



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

Σκοποί κεφαλαίου 5

Μετά το πέρας της διδασκαλίας του κεφαλαίου ο μαθητής θα πρέπει:

1. Να ορίζει τους στατικούς Μ/Σ.
2. Να αναφέρει τις κατηγορίες τους.
3. Να αναφέρει τη βασική σχέση των ιδανικών Μ/Σ.
4. Να αναφέρει ένα οποιοδήποτε σύμβολο στατικού Μ/Σ.
5. Να αναφέρει τις χρήσεις των Μ/Σ σύνθετης αντίστασης.
6. Να αναφέρει τους τύπους και τις χρήσεις των ΑΜ/Σ.
7. Να αναφέρει τους τύπους και τις χρήσεις των Μ/Σ γενικών εφαρμογών.

5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ Μ/Σ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΟΥΣ:

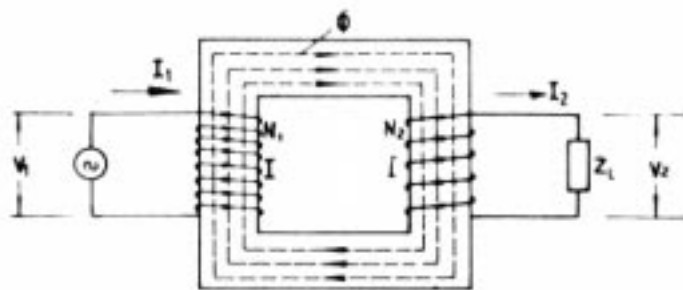
Στατικοί μετασχηματιστές (Μ/Σ) ονομάζονται οι ηλεκτρικές διατάξεις διαμέσου των οποίων επιτυγχάνεται αλλαγή των χαρακτηριστικών ισχύος. Κύριο γνώρισμά τους είναι η διατήρηση της συχνότητας της τάσης του πρωτεύοντος στο δευτερεύον. Οι στατικοί Μ/Σ στηρίζονται στην αρχή λειτουργίας της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής δύο ή περισσότερων ακίνητων δικτύων.

Στην απλούστερη μορφή του, ένας Μ/Σ αποτελείται από δύο ηλεκτρικώς μονωμένα μεταξύ τους πηνία που βρίσκονται σε μαγνητική σύζευξη. Το πηνίο που συνδέεται στην πηγή τροφοδοσίας ονομάζεται πρωτεύον, ενώ το πηνίο στο οποίο συνδέεται το φορτίο ονομάζεται δευτερεύον. Στο σχ. 5.1 δίνεται η διάταξη ενός μονοφασικού Μ/Σ, όπου U_1 , I_1 , N_1 , και U_2 , I_2 , N_2 οι τάσεις, τα ρεύματα και ο αριθμός σπειρών πηνίων πρωτεύοντος και δευτερεύοντος αντίστοιχα, Φ η εναλλασσόμενη μαγνητική ροή και Z_L η σύνθετη αντίσταση φορτίου. Ο προσανατολισμός των πηνίων είναι καθορισμένος, έτσι ώστε το ρεύμα δευτερεύοντος I_2 να δημιουργεί αντίθετες αμπεροστρόφές ως προς το ρεύμα πρωτεύοντος I_1 . Αυτό σημειοδοτείται στα σύμβολα των Μ/Σ με μία κουκίδα που δείχνει τη φορά περιέλιξης κάθε τυλίγματος. Έτσι κατά την κατασκευή του Μ/Σ τα τυλίγματα έχουν την ίδια φορά και ξεκινούν πάντοτε από τον ακροδέκτη που είναι σημειωμένος με κουκίδα. Αυτό φαίνεται καλύτερα στα σχ. 5.2 με τα σύμβολα των Μ/Σ.

Ένας Μ/Σ ορίζεται ως ιδανικός, αν σ' αυτόν δεν υπάρχουν κανενός είδους απώλειες. Ισχύει δηλαδή $Z_1 = 0$ με βραχυκυκλωμένο δευτερεύον και $Z_1 = \infty$ με ανοικτό κύκλωμα δευτερεύοντος. Σ' ένα πραγματικό Μ/Σ ισχύει $|Z_1| > 0$ και $|Z_1| < \infty$ αντίστοιχα.

Από το σχ. 5.1 έχουμε για ιδανικό Μ/Σ τη βασική σχέση:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{Z_2}{Z_1}} = n \quad 5.1$$

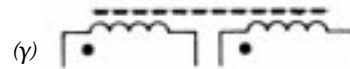
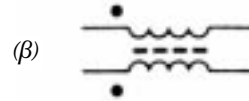


Σχήμα 5.1 Διάταξη μονοφασικού Μ/Σ.

όπου $Z_1 = \frac{U_1}{I_1}$, $Z_2 = \frac{U_2}{I_2}$ και

n = συντελεστής ή λόγος μετασχηματισμού.

Οι Μ/Σ χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τον αριθμό των φάσεων, τη χρήση τους ή τον τρόπο λειτουργίας τους. Στο διάγραμμα 5.1 δίνονται αυτές οι κατηγορίες.

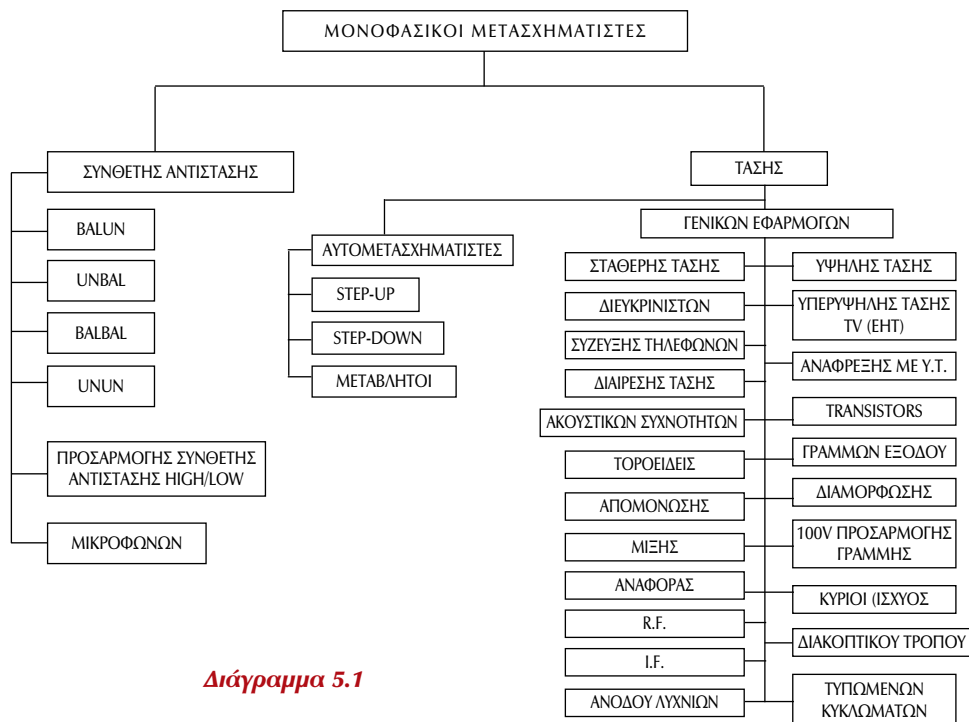


Σχήμα 5.2 Σύμβολα Μ/Σ.

5.2 Μ/Σ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ

Από τη σχέση 5.1 έχουμε που δηλώνει το λόγο των σύνθετων αντιστάσεων πρωτεύοντος-δευτερεύοντος σε συνάρτηση με τον αντίστοιχο λόγο αριθμού των σπειρών. Στην ηλεκτρονική πολλές φορές χρειάζεται να προσαρμόσουμε δύο διαφορετικές σύνθετες αντιστάσεις Ένα κλασικό παράδειγμα είναι η προσαρμογή της σύνθετης αντίστασης εξόδου ενός ενισχυτή ισχύος με ένα μεγάφωνο.

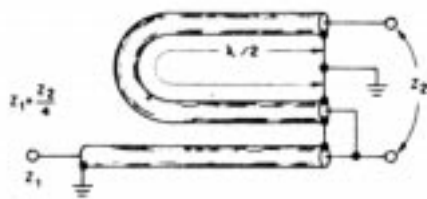
Αν π.χ. η έξοδος είναι 1000Ω και το μεγάφωνο 4Ω , τότε Επίσης η προσαρμογή ενός αναδιπλωμένου διπόλου μιας κεραίας YAGI(T.V.) σύνθετης



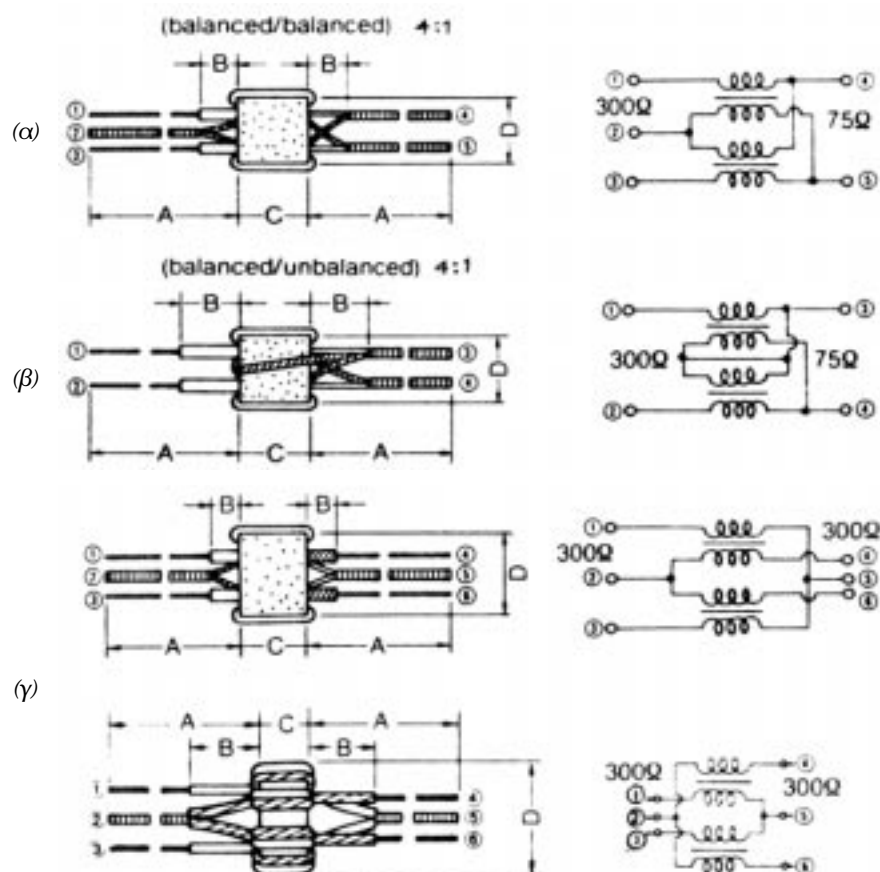
Διάγραμμα 5.1

αντίστασης 300Ω με ομοαξωνικό καλώδιο 75Ω , απαιτεί ένα Μ/Σ προσαρμογής 4:1.

Οι γραμμές μεταφοράς σήματος, ως γνωστό, είναι συμμετρικές (balanced) π.χ. η δίκλωνη γραμμή, και ασύμμετρες (unbalanced) π.χ. το ομοαξωνικό καλώδιο. Έτσι οι Μ/Σ προσαρμογής μιας δίκλωνης γραμμής (BAL) σε μία ομοαξωνική (UN) καλούνται BALUN. Κατ' αντιστοιχία το αντίστροφο είναι Μ/Σ UNBAL. Έχουμε επίσης και τις περιπτώσεις BALBAL – συμμετρική σε συμμετρική γραμμή και UNUN – ασύμμετρη σε ασύμμετρη γραμμή. Οι λόγοι των σύνθετων αντι-



Σχήμα 5.3 Προσαρμογή UNBAL 1:4 με ομοαξωνικά καλώδια.



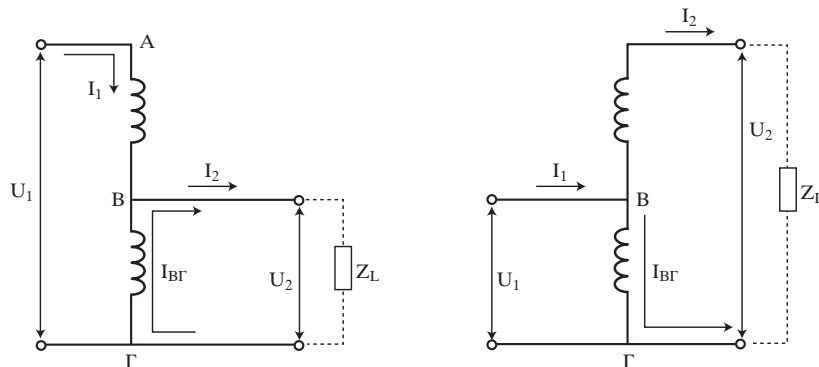
Σχήμα 5.4 Συνδεσμολογίες Μ/Σ BALBAL και BALUN 4:1, όπως και BALBAL 1:1.

στάσεων π.χ. 300:75, εκφράζονται ως 4 προς 1 ή 300:300 ως 1 προς 1 κτλ., σε κάθε περίπτωση προσαρμογής. Βέβαια προσαρμογή μπορεί να επιτευχθεί και με ομοαξωνικά καλώδια κατάλληλης συνδεσμολογίας και μήκους, αλλά εδώ θα ασχοληθούμε μόνο με τους Μ/Σ με πηνία. ως παράδειγμα δες το σχ. 5.3 για προσαρμογή UNBAL 1:4. Στα σχ. 5.4 δίνονται οι συνδεσμολογίες διαφόρων Μ/Σ προσαρμογής γραμμών σήματος.

5.3 ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ

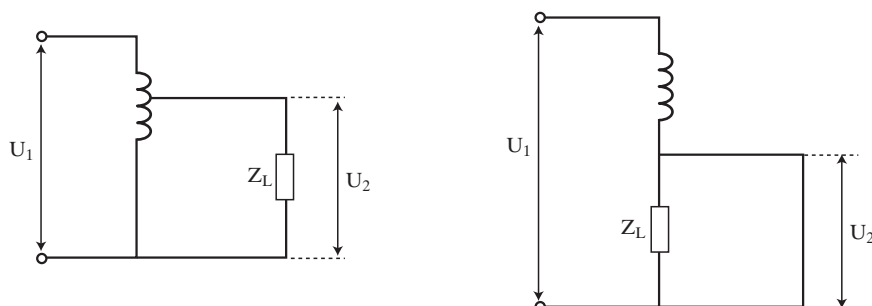
Ο αυτομετασχηματιστής (ΑΜ/Σ) ή μετασχηματιστής με ένα τύλιγμα, αποτελείται ουσιαστικά από ένα πηνίο που χρησιμοποιείται και ως πρωτεύον και ως δευτερεύον, μέρος βέβαια του πρωτεύοντος χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και ως δευτερεύον τύλιγμα.

Στον ΑΜ/Σ ανύψωσης τάσης (step-up) αντίθετα το τύλιγμα του πρωτεύοντος είναι μέρος του όλου τυλίγματος, δηλαδή του δευτερεύοντος. Στο σχ. 5.5α δίνεται ένας ΑΜ/Σ υποβιβασμού τάσης (step-down) και στο σχ. 5.5β ένας ανύψωσης τάσης (step-up). Για ιδανικό ΑΜ/Σ ισχύει η σχέση 5.1. Στον step-down ισχύει $I_{BΓ} = I_2 - I_1$, ενώ στον step-up $I_{BΓ} = I_1 - I_2$. Παρατηρούμε επίσης ότι στον πρώτο το ρεύμα $I_{BΓ}$ είναι ομόρροπο με το I_2 και αντίρροπο με το I_1 , ενώ στο δεύτερο ισχύει το αντίθετο. Το $n \leq 1$ στον step-down και $n \geq 1$ στον step-up.



Σχήμα 5.5 ΑΜ/Σ α) υποβιβασμού και β) ανύψωσης τάσης.

Από τη σύγκριση του ΑΜ/Σ με ένα Μ/Σ των ιδίων χαρακτηριστικών προκύπτει ότι: **1)** ο ΑΜ/Σ παρουσιάζει μικρότερες απώλειες σιδήρου από τον Μ/Σ, διότι στον ΑΜ/Σ έχουμε οικονομία σιδηρομαγνητικού υλικού, **2)** παρουσιάζει μικρότερες απώλειες χαλκού, αφού το κοινό τύλιγμα διαρρέεται από τη διαφορά των I_1 και I_2 και **3)** ως συνέπεια των προηγούμενων, έχει μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης εξαρτώμενος βέβαια από το συντελεστή η (συνή-



Σχήμα 5.6 Τάση α) Φορτίου σε φάση με τη τάση δικτύου.
β) Τάση φορτίου σε αντίφαση με τη τάση δικτύου.



Σχήμα 5.7
Αυτομετασχηματιστής.

θεις τιμές του $n=1 \sim 2$ για AM/Σ step-down και $n=0,5 \sim 1$ για έναν step-up). Βασικό του μειονέκτημα η έλλειψη ηλεκτρικής μόνωσης μεταξύ πρωτεύοντος και δευτερεύοντος, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η χρήση τους στις σχετικά χαμηλές τάσεις.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στη συνδεσμολογία του AM/Σ, έτσι ώστε να αποφευχθεί η σύνδεση του γειωμένου άκρου του φορτίου στη φάση του δικτύου. Γι' αυτό πρέπει πρώτα να γίνεται αναγνώριση των πόλων του δικτύου.

Χρησιμοποιούνται για ανύψωση ή υποβιβασμό της τάσης δικτύου. Η τάση στο φορτίο μπορεί να είναι σε φάση με την τάση δικτύου σχ. 5.6α ή σε αντίφαση μ' αυτή σχ. 5.6β. Όταν ο AM/Σ κατασκευάζεται από δύο ξεχωριστά τυλίγματα, πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε αυτά να έχουν την ίδια φορά περιτύλιξης. Στο εμπόριο υπάρχουν έτοιμοι AM/Σ step-up/down ισχύος (50 ~ 1000)VA σχ. 5.7 και φορητοί (100 & 200)VA. Βέβαια, οι περισσότεροι χρησιμοποιούμενοι είναι οι μεταβλητοί AM/Σ ή VARIAC.

5.4 Μ/Σ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

α) Απομόνωσης: έχουν συντελεστή μετασχηματισμού 1:1 ή (240:240)V. Υπάρχουν έτοιμοι για ισχύες (12 ~ 100)VA και μέγιστο ρεύμα (50 ~ 400)mA. Οι Μ/Σ (600:600)Ω απομόνωσης γραμμής χρησιμοποιούνται στην τηλεφωνία, τη μετάδοση δεδομένων π.χ. modems, για την απομόνωση της συσκευής από το τηλεφωνικό δίκτυο.

Εισάγουν πολύ μικρές απώλειες περίπου 1,5dBmax στα 2KHZ και παρου-

σιάζουν πολύ καλή γραμμικότητα. Δεν πρέπει να συνδέονται απευθείας στο τηλεφωνικό δίκτυο.

β) 100V προσαρμογής γραμμής: χρησιμοποιείται για σύνδεση πολλών μεγαφώνων σε μεγάλες λαϊκές συγκεντρώσεις (Public Address Systems), με την έξοδο των 100V. Έχει επιλογές εξόδων από $(1/4 \sim 30)W$ για φορτία $4-8-16\Omega$. Δεν πρέπει να συνδεθεί σε συστήματα παρά μόνο σ' αυτά με έξοδο 100V. Λειτουργούν στη μεσαία περιοχή ακουστικών συχνοτήτων.

γ) Ανόδου λυχνιών: το πρωτεύον του Μ/Σ συνδέεται στην άνοδο της λυχνίας και το δευτερεύον στο πλέγμα της επομένης, έτσι ώστε να υπάρχει προστασία του από την υψηλή τάση. Οι Μ/Σ τροφοδοσίας ισχύος δέχονται στο πρωτεύον 240 VAC στα 50Hz, παρέχουν δε 350VAC_{max} και 250mA_{max} στο δευτερεύον. Πιθανόν να υπάρχει και άλλο δευτερεύον για τροφοδοσία AC του νήματος της λυχνίας, συνήθως στα 6,3VAC. Ενώ οι Μ/Σ εξόδου για τάξεις B και AB, εργάζονται στην περιοχή 25Hz ~ 75KHz στα $\pm 3dB$ και δίνουν ισχύ εξόδου 20WRMS στα 8Ω.

δ) Τυπωμένων κυκλωμάτων: διατίθενται σε δύο τύπους (6 και 12)VA, είναι δε κατασκευασμένοι έτσι ώστε οι ακροδέκτες τους να τοποθετούνται στις οπές των τυπωμένων κυκλωμάτων. Και οι δύο τύποι έχουν δύο δευτερεύοντα των (6-9-12-15-20-24)V για I_{max} (500-333-250-200-150-125)mA στα 6VA και (1000-660-500-400-300)mA στα 12VA.

ε) Τοροειδείς: λέγονται και δακτυλιοειδείς, ο δε πυρήνας τους είναι από φερρίτη ή πολύ λεπτά φύλλα σιδήρου. Το πρωτεύον και το δευτερεύον τυλίγονται πάνω στο δακτύλιο με την ίδια φορά, ενώ αν πρόκειται για Μ/Σ ευρείας ζώνης προτιμούμε τη δίμιτη περιέλιξη. Οι δυναμικές γραμμές τους δείχνουν προς την ίδια κατεύθυνση, γι' αυτό και έχουν υψηλή ποιότητα, χαμηλό επίπεδο θορύβου και εξαιρετική ρύθμιση. οι απώλειές τους είναι πολύ μικρές. Επειδή ο πυρήνας τους είναι εσωτερικός, για την απαγωγή της παραγόμενης θερμότητας χρησιμοποιούνται λεπτότερα σύρματα χαλκού.

Έτσι η αντίστασή τους είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με άλλου τύπου Μ/Σ. Υπάρχουν στο εμπόριο για ισχύες (15 ~ 1000)VA και ρύθμιση (19 ~ 3)%. Συνήθως τα καλώδια του πρωτεύοντος είναι χρώματος πορτοκαλί, και τα ζεύγη των δευτερευόντων (αρχή-τέλος) είναι κόκκινο/κίτρινο, μπλε/γκρι, μαύρο/άσπρο, μαύρο/κόκκινο, πορτοκαλί/κίτρινο. Για χρώματα καλωδίων διαφορετικά από αυτά ανατρέχουμε στα manuals. Πα-



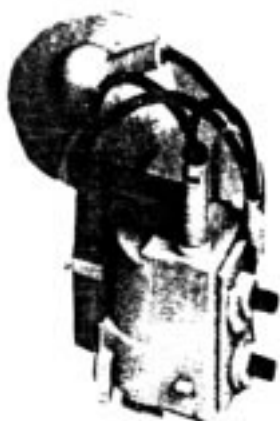
Σχήμα 5.8
Τοροειδές μετασχηματιστής.

ρέχουν ρεύμα εξόδου από 100mA ως 11A. Στο σχ. 5.8 φαίνεται ένας τοροειδής Μ/Σ.

στ) Γραμμών εξόδου TV και monitors ή υπερυψηλής τάσης EHT (Line Output Transformer): Σ' αυτούς τους Μ/Σ το πρωτεύον από Al τύλιγμα και το δευτερεύον τυλίγονται στο ένα σκέλος του φερριτικού πυρήνα, το οποίο αποτελείται από 2 U-cores ferroxcube. Το πρωτεύον μαζί με το τύλιγμα υψηλής τάσης EHT (συνήθως τριών στρωμάτων) και τις διόδους EHT σφραγίζονται με εποξική ρητίνη σ' ένα ενιαίο σύνολο. Ο Μ/Σ έχει ποτενσιόμετρα για τη ρύθμιση της τάσης εστίασης V_{foc} και της τάσης πλέγματος V_{g2} . Εξωτερικά φέρει ακροδέκτες (pins) για εφαρμογή του σε τυπωμένο κύκλωμα.

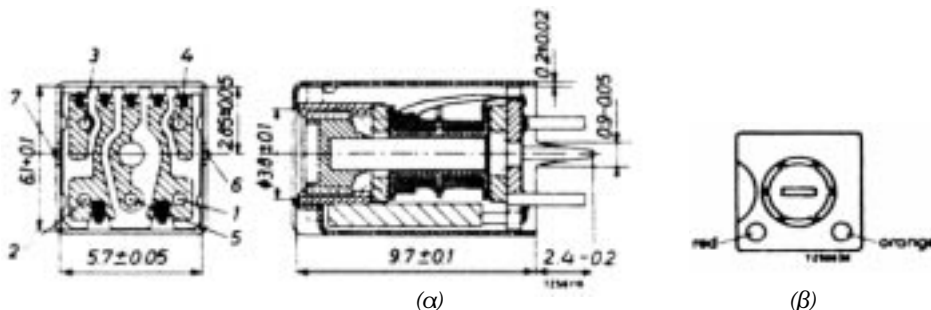
Υπάρχουν πολλοί τύποι τέτοιων Μ/Σ: για ασπρόμαυρες και έγχρωμες TV και monitors, για σωλήνες 90° και 110° , για monitors $14'' \sim 28''$ με σωλήνες 900, για TV $20'' \sim 36''$ με σωλήνες 110° , για συχνότητες οριζόντιας σάρωσης ($15 \sim 100$) KHZ, για μονόχρωμα Data Graphic Displays 110° και οθόνι τύπου τοπίου ή πορτραίτου κτλ. Είναι φανερό ότι σε κάθε συσκευή πρέπει να ανατρέχουμε στο συγκεκριμένο τύπο Μ/Σ ή σε κάποιο αντίστοιχο από άλλη εταιρία.

Παρέχουν τάσεις EHT ($12,5 \sim 30,2$)KV με $I_{EHT} = (0 \sim 2)$ mA, τάσεις $V_{foc} = (25 \sim 38)\%$ EHT και $V_{g2} = (1,1 \sim 4)\% \cdot$ EHT. Επίσης παρέχουν διάφορες θετικές και αρνητικές τάσεις, μόνο θετικές τάσεις πρωτεύοντος και θετικές ή αρνητικές τάσεις δευτερεύοντος (auxiliary voltages). Στο σχ. 5.9 παρουσιάζεται ένας EHT Μ/Σ.

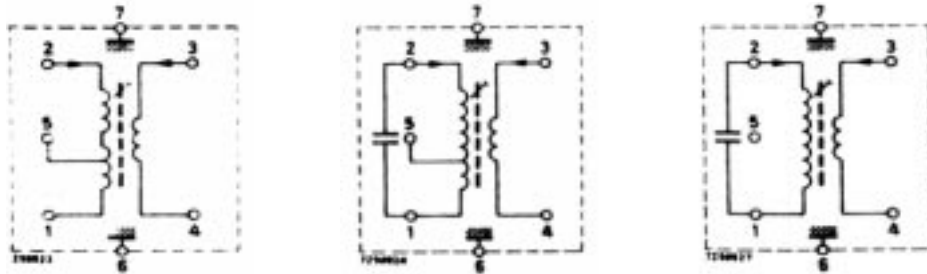


Σχήμα 5.9
Μ/Σ υπερυψηλής τάσης.

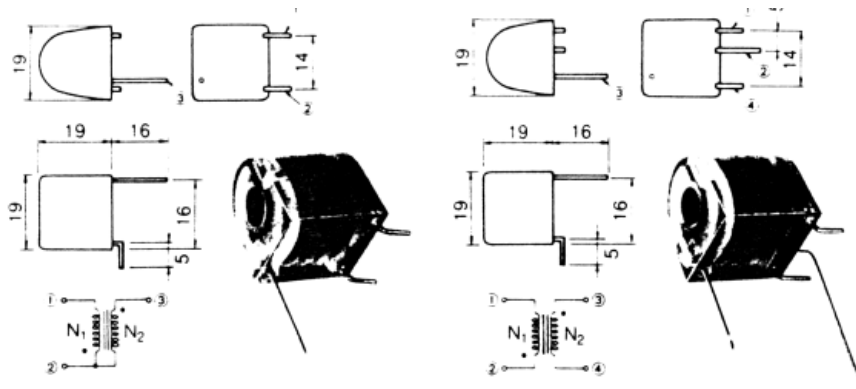
ζ) RF-IF-Τοπικών Ταλαντωτών-Φωρατών--Radio Control AM και FM.: αυτοί λέγονται και συντονισμένοι Μ/Σ, διότι συντονίζονται σε κάποια συχνότητα ή περιοχή συχνοτήτων. Στα σχ.



Σχήμα 5.10 Δομή και παλαιά κωδικοποίηση συντονισμένων Μ.Σ.



Σχήμα 5.11 Κυκλώματα συντονισμένων Μ/Σ.



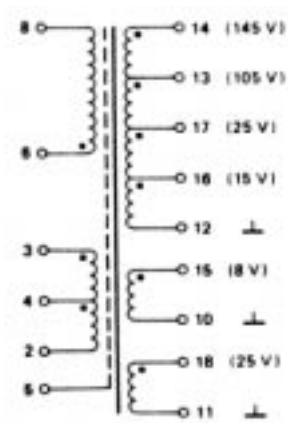
Σχήμα 5.12 Τύποι Μ/Σ ανάφλεξης με Υ.Τ.

5.10α δίνεται η εσωτερική τους δομή, στο σχ. 5.10β δίνεται ο παλιός τρόπος κωδικοποίησης και στο σχ. 5.10γ ο νέος τρόπος (επιφάνεια κάτοψης όλη χρωματισμένη). Στα σχ. 5.11α, β, γ φαίνονται τα κυκλώματα των Μ/Σ που βρίσκονται σε χρήση σήμερα.

η) Ανάφλεξης με Υ.Τ.: χρησιμοποιείται σε εμπορικές συσκευές αερίου ή κηροζίνης, ως πηνίο ανάφλεξης στις μηχανές εσωτερικής καύσης κ.ά. Κυκλοφορεί σε δύο τύπους με τάση εξόδου 12 και 14KVp και ρεύμα εκφόρτισης 120 και 200mAρ αντίστοιχα. Στο σχ. 5.12 δίνονται αυτοί οι τύποι Μ/Σ.

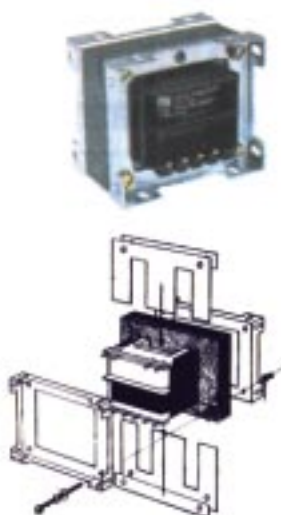
θ) Διακοπτικού τρόπου (Switched-mode):

χρησιμοποιούνται στα παλμοτροφοδοτικά (SMPS) ως Μ/Σ οδήγησης, στα computers, τα video, τις TV, τα monitors, τους εκτυπωτές, τις οθόνες CRT, τα αυτοκίνητα κτλ. Παρέχουν διαφορετικές τά-

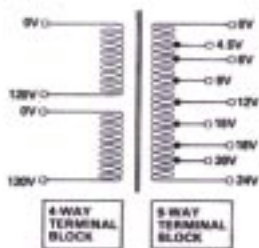


Σχήμα 5.13

Μ/Σ διακοπτικού τρόπου.



Σχήμα 5.14
Δομή πρωτεύοντος Μ/Σ.



Σχήμα 5.15 Δικτύωμα Μ/Σ για επιλογή τάσης δικτύου.

σεις στα δευτερεύοντα, ίσως και με διαφορετικές ανοχές τάσης και ρεύματα για τις απαιτήσεις των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

Κατασκευάζονται από δύο πυρήνες U, E, EF, ETD, EI, EIC ή EEC. Για τα U και τα ETD-cores, μπορεί το ένα σκέλος του πυρήνα να είναι ορθογώνιας διατομής και το άλλο κυκλικής. Λειτουργούν στις συχνότητες (10 ~ 50) KHz, σε θερμοκρασίες (-10 ~ +115) °C, για ισχύες (1 ~ 200) W και τάσεις ως 265 V_{RMS}. Στο σχ. 5.13 παρουσιάζεται ένας Μ/Σ με τυλίγματα Al για 90° και 110° έγχρωμες TV από 2ETD-cores.

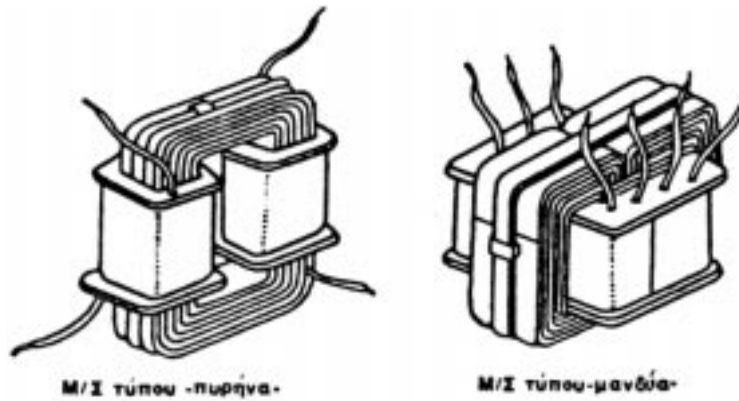
ι) Πρωτεύοντες ή κύριοι (Mains) Μ/Σ ισχύος:

χρησιμοποιούνται σε πάρα πολλές εμπορικές συσκευές, όπως μαγνητόφωνα, tunners, video κ.ά. Εργάζονται στις συχνότητες του δικτύου 50 ή 60 Hz, γι' αυτό και είναι ογκοδέστεροι και βαρύτεροι από τα παλμοτροφοδοτικά, για ίδιες απαιτήσεις ισχύος. Κατασκευάζονται συνήθως από φύλλα σιδηροπυρήνα EI σχ. 5.14.

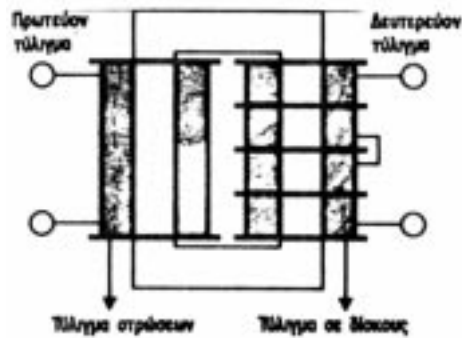
Στη χώρα μας η τάση πρωτεύοντος είναι (220 ~ 240) V_{RMS}. Ενδεχομένως να βρεθεί Μ/Σ σε συσκευή, η οποία να φέρει διακόπτη για επιλογή (110 ~ 120) V_{RMS} και (220 ~ 240) V_{RMS}. Το διάγραμμα ενός τέτοιου Μ/Σ δίνεται στο σχ. 5.15. Όταν ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση 240 V_{RMS}, τότε τα πρωτεύοντα συνδέονται σε σειρά, ενώ στη θέση 120 V_{RMS} αυτά τίθενται παράλληλα. Οι τάσεις δευτερεύοντος ποικίλουν ανάλογα με τις απαιτήσεις της συσκευής.

Στο σχ. 5.15 παρατηρούμε ότι υπάρχουν οκτώ διαφορετικές τάσεις δευτερευόντων (4,5 ~ 24) V_{RMS}. Πιθανόν να υπάρχουν δύο ίδιες τάσεις όπως 2X6, 2X12 κτλ. V_{RMS}. Υπάρχουν έτοιμοι Μ/Σ με τάσεις δευτερεύοντος (1,2 ~ 55) V_{RMS} και ισχύ (1,2 ~ 1000) VA. Αν απαιτούνται χαρακτηριστικά τάσεων, ρευμάτων ή ισχύων μη τυποποιημένα, τότε μπορούμε να παραγγείλουμε αυτόν τον Μ/Σ σε σχετική βιοτεχνία.

Κατασκευαστικά οι Μ/Σ ισχύος χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, α) τύπου πυρήνα και β) τύπου μανδύα σχ. 5.16α, β.



Σχήμα 5.16 α) Μ/Σ τύπου "πυρήνα". β) Μ/Σ τύπου "μανδύα".



Σχήμα 5.17 Μ/Σ με τέσσερις τομείς δευτερεύοντος τυλίγματος.

Στον πρώτο τύπο οι περιελίξεις Χ.Τ και Υ.Τ διαχωρίζονται ομοιόμορφα στα δύο σκέλη του πυρήνα (separating transformer), ενώ στο δεύτερο οι περιελίξεις Χ.Τ. και Υ.Τ τυλίγονται στο μεσαίο σκέλος. Για μεγάλες τάσεις λειτουργίας το τύλιγμα δευτερεύοντος χωρίζεται σε τομείς. σχ. 5.17

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να οριστούν οι στατικοί μετασχηματιστές.
2. Το πηνίο του Μ/Σ το οποίο συνδέεται στην πηγή ονομάζεται
....., ενώ αυτό που συνδέεται στο φορτίο ονομάζεται
..... .
3. Ο ιδανικός Μ/Σ θεωρείται ότι δεν έχει κανενός είδους απώλειες. Δηλαδή ισχύει:
Α. $Z_1 = 0$ και $Z_1 = \infty$, με ανοικτοκυκλωμένο και βραχυκυκλωμένο δευτερεύον αντίστοιχα.
Β. $Z_1 = 0$ και $Z_1 = \infty$, με βραχυκυκλωμένο και ανοικτοκυκλωμένο δευτερεύον αντίστοιχα.
Γ. $Z_1 = \infty$ και $Z_1 = 0$, με βραχυκυκλωμένο και ανοικτοκυκλωμένο δευτερεύον αντίστοιχα.
Δ. $Z_1 = \infty$ και $Z_1 = 0$, με ανοικτοκυκλωμένο δευτερεύον.
4. Να δοθεί η βασική σχέση για έναν ιδανικό Μ/Σ.
5. Να σχεδιαστεί διάγραμμα με όλες τις κατηγορίες των Μ/Σ.
6. Οι Μ/Σ σύνθετης αντίστασης χρησιμοποιώντας για την προσαρμογή δικτυωμάτων με διαφορετικές σύνθετες αντιστάσεις. **Σωστό ή Λάθος** και γιατί;
7. Για την προσαρμογή μιας γραμμής σήματος με αντίθετη αντίσταση 240Ω , σε μία γραμμή σήματος σύνθετης αντίστασης 60Ω , θα χρησιμοποιηθεί Μ/Σ σύνθετης αντίστασης με λόγο:
α. 1 : 1
β. 1 : 2
γ. 1 : 4
8. Στους Α/Μ ανύψωσης τάσης το τύλιγμα του είναι μέρος του , ενώ στους ΑΜ/Σ υποβιβασμού ισχύει το αντίθετο.
9. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ΑΜ/Σ σε σύγκριση με τους Μ/Σ των ίδιων χαρακτηριστικών;
10. Να αναφέρετε τους Μ/Σ γενικών εφαρμογών.