

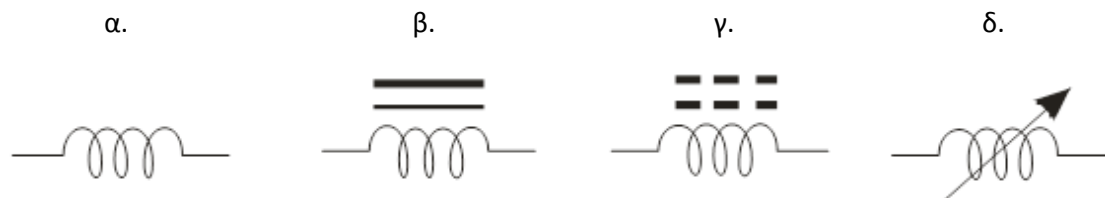
ΠΗΝΙΑ

Ένα πηνίο, είναι ένα παθητικό (δύο ακροδεκτών) ηλεκτρικό εξάρτημα το οποίο αντιστέκεται στις αλλαγές του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται από αυτό. Αποτελείται από έναν αγωγό, όπως ένα σύρμα, που συνήθως τυλίγεται ελικοειδώς και είναι μονωμένο με βερνίκι. Όταν ένα ρεύμα ρέει μέσα από αυτό, η ενέργεια αποθηκεύεται προσωρινά σε ένα μαγνητικό πεδίο γύρο από το πηνίο. Όταν το ρεύμα που ρέει μέσα από ένα πηνίο αλλάζει, η χρονική μεταβολή του μαγνητικού πεδίου προκαλεί μια τάση στον αγωγό, σύμφωνα με το νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, η οποία αντιτίθεται στην μεταβολή του ρεύματος που το δημιουργήσε.

Ένα πηνίο χαρακτηρίζεται από την αυτεπαγωγή, (ο λόγος της τάσης προς το ρυθμό μεταβολής του ρεύματος), η οποία έχει μονάδες Henries (H). (Joseph Henry (1797 – 1878)) Τα πηνία έχουν τιμές που τυπικά κυμαίνονται από 1 μH (10^{-6}H) έως 1 H. Πολλά πηνία έχουν ένα μαγνητικό πυρήνα κατασκευασμένο από σίδηρο ή από φερρίτη στο εσωτερικό του πηνίου, το οποίο χρησιμεύει για την πύκνωση του μαγνητικού πεδίου και ως εκ τούτου την αύξηση της αυτεπαγωγής. Μαζί με τους πυκνωτές και τις αντιστάσεις, τα πηνία είναι ένα από τα τρία γραμμικά παθητικά στοιχεία κυκλώματος που συνθέτουν τα ηλεκτρικά κυκλώματα. Πηνία χρησιμοποιούνται ευρέως σε ηλεκτρονικό εξοπλισμό εναλλασσομένου ρεύματος (A.C.), ιδιαίτερα στο χώρο του ραδιοσυχνότητας. Χρησιμοποιούνται για να εμποδίσουν τη ροή του εναλλασσόμενου ρεύματος, επιτρέποντας ταυτόχρονα στο D.C. να περάσει. Τα πηνία που έχουν σχεδιαστεί για το σκοπό αυτό ονομάζονται chokes. Χρησιμοποιούνται επίσης σε ηλεκτρονικά φίλτρα για να διαχωρίζουν τα σήματα διαφορετικών συχνοτήτων, και σε συνδυασμό με πυκνωτές στην υλοποίηση συντονισμένων κυκλωμάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την ρύθμιση ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών δεκτών.

Συμβολισμός Πηνίων

Τα σύμβολα των πηνίων φαίνονται παρακάτω:



όπου:

- α. Πηνίο χωρίς πυρήνα.
- β. Πηνίο με σιδηροπυρήνα.
- γ. Πηνίο με πυρήνα από Φερρίτη.
- δ. Πηνίο μεταβλητής Αυτεπαγωγής

Επαγωγή και Αυτεπαγωγή

Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή (ή απλώς **ηλεκτρική επαγωγή**) (Electric Induction) ονομάζεται η εμφάνιση ηλεκτρικής διαφοράς δυναμικού εξαιτίας μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου. Συγκεκριμένα είναι το φαινόμενο της ανάπτυξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού, η οποία λαμβάνει χώρα όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή (που προκαλείται από μαγνητικό πεδίο) που διέρχεται από την επιφάνεια που ο συγκεκριμένος αγωγός ορίζει. Η ανακάλυψη του φαινομένου αποδίδεται στον Άγγλο φυσικό Μάικλ Φαραντέι (Michael Faraday), με πιθανότερη ημερομηνία πρώτης παρατήρησης την 29η Αυγούστου 1831.

Ως **Αυτεπαγωγή** ονομάζεται το φαινόμενο της δημιουργίας ηλεκτρικής διαφοράς δυναμικού από επαγωγή σε έναν σωληνοειδή αγωγό (πηνίο) λόγω της μεταβολής του ρεύματος που **τον** διαρρέει (δηλαδή το μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο παράγεται από τη μεταβολή του ρεύματος που διαρρέει το ίδιο αυτό πηνίο).

Η **Μαγνητική σύζευξη** εκφράζει τη μεταφορά της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου από ένα πηνίο σε άλλο.

Χαρακτηριστικά των Πηνίων

Τα πηνία χαρακτηρίζονται από:

Την Αυτεπαγωγή L .

Την Περιοχή Συχνοτήτων Λειτουργίας.

Το Είδος του Πυρήνα.

Το Μέγιστο Ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρεύσει τον αγωγό του πηνίου.

Την (εσωτερική) Αντίσταση του σύρματος από το οποίο κατασκευάζονται.

Τον Συντελεστή Ποιότητας του πηνίου Q .

Συντελεστή Ποιότητας του πηνίου Q .

Ονομάζουμε συντελεστή ποιότητας ενός πηνίου το λόγο: $Q = X_L(\Omega)/R(\Omega)$.

Οπου: $X_L = \omega * L = 2*\pi * F * L$ η Σύνθετη Αντίσταση του πηνίου, και

R η (εσωτερική) Αντίσταση του σύρματος από το οποίο κατασκευάζεται το πηνίο

Ο συντελεστής ποιότητας Q συνήθως προσδιορίζεται από τους κατασκευαστές αντί της αντίστασης του πηνίου. Εάν $R(\Omega) = 0$, δηλαδή το πηνίο είναι ιδανικό, τότε $Q = \infty$. Έτσι,

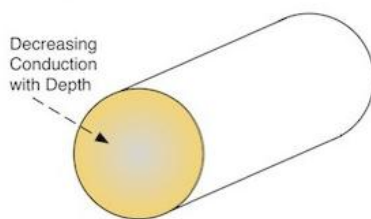
όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του Q τόσο περισσότερο το πηνίο πλησιάζει την ιδανική κατάσταση . Πηνία καλής κατασκευής έχουν Q που κυμαίνεται γύρω στο 1000.

Επιδερμικό φαινόμενο.

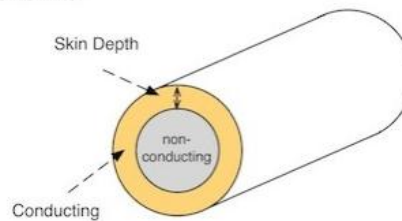
Φαινόμενο που συνίσταται στην ανομοιογενή κατανομή της πυκνότητας του εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος στους συμπαγείς αγωγούς. Έχει παρατηρηθεί ότι όταν ένας αγωγός διαρρέεται από υψίσυχο εναλλασσόμενο ρεύμα, η πυκνότητα ρεύματος είναι μεγάλη στην επιφάνειά του, ενώ εσωτερικά είναι σημαντικά μικρότερη. Ουσιαστικά, τα κινούμενα φορτία διέρχονται από έναν εξωτερικό φλοιό, πάνω στην επιφάνεια του αγωγού, με συνέπεια την αύξηση της αντίστασης αυτού, όσο μεγαλώνει η συχνότητα του ρεύματος.

Skin Effect on Conduction of Non-DC Currents

Actual Behavior:

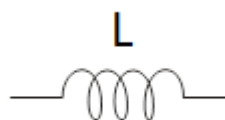


Works Like:



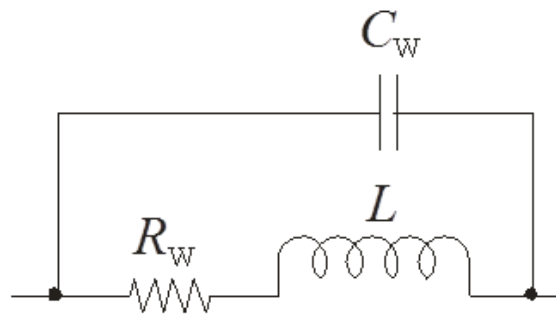
Ισοδύναμο κύκλωμα Πηνίου

Κατά τα γνωστά το ιδανικό πηνίο συμβολίζεται όπως φαίνεται παρακάτω:



Το σύρμα του πηνίου όμως δεν είναι ένας τέλειος αγωγός έτσι πρέπει να λάβουμε υπ' όψη και τις άλλες φυσικές παραμέτρους αυτού.

Το ισοδύναμο κύκλωμα ενός πραγματικού πηνίου φαίνεται παρακάτω, όπου:



L : η Αυτεπαγωγή του πηνίου.

R_w : η αντίσταση του σύρματος των τυλιγμάτων του πηνίου.

C_w : Η κατανεμημένη χωρητικότητα των τυλιγμάτων του πηνίου.

Θωράκιση Πηνίων

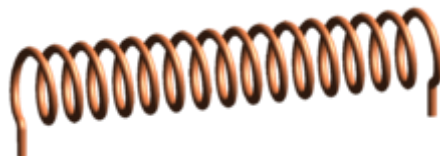
Η θωράκιση είναι ένα γειωμένο μεταλλικό περίβλημα που σκοπό έχει το μαγνητικό πεδίο του πηνίου να μην επηρεάζει τα γειτονικά εξαρτήματα και το αντίστροφο.



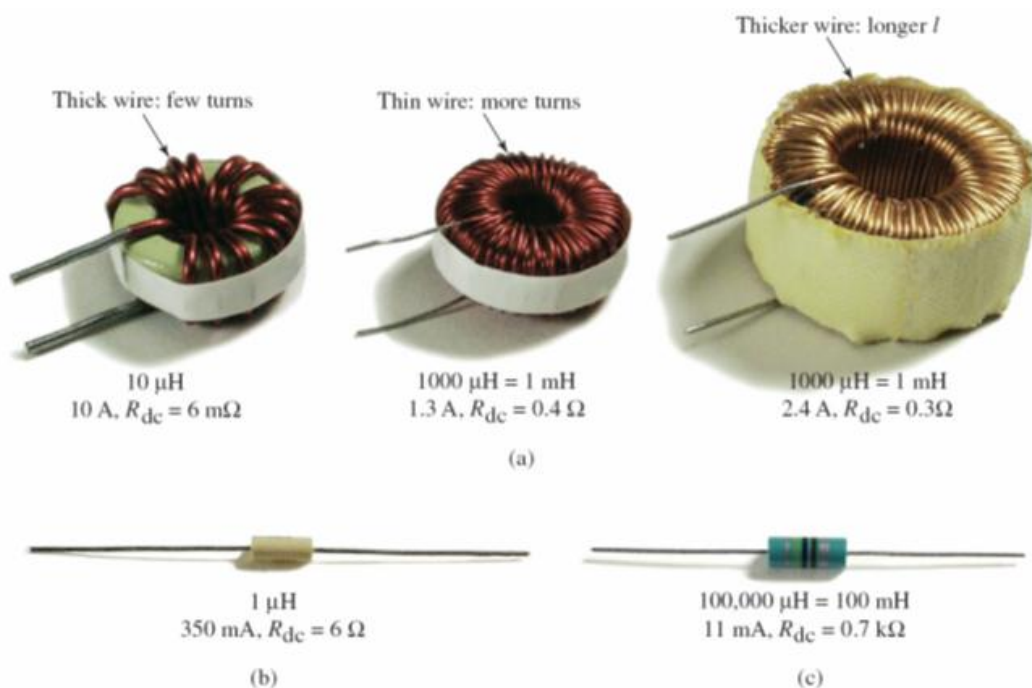
Είδη Πηνίων

Σωληνοειδή

Το απλούστερο πηνίο είναι το σωληνοειδές (του οποίου η εικόνα φαίνεται παρακάτω) το οποίο εάν δεν έχει πυρήνα χρησιμοποιείται στα ηλεκτρονικά κυκλώματα R.F.. Εάν έχει πυρήνα από σίδηρο τότε χρησιμοποιείται ως ηλεκτρομαγνήτης (π.χ. ηλεκτροβάνες).



Η πιο πολυχρησιμοποιημένη μορφή πηνίου είναι αυτή του σωληνοειδούς με πυρήνα από Φερρίτη που βρίσκει διάφορες εφαρμογές στα ηλεκτρονικά όπως φαίνεται και παρακάτω.



Στο παραπάνω σχήμα πηνία με διάφορες Αυτεπαγωγές και (εσωτερικές) αντιστάσεις σύρματος. Οι πυρήνες των πηνίων είναι από Φερρίτη και οι τρεις πρώτοι ονομάζονται τοροειδείς. (Torus = Δακτύλιος).

Πηνία πολλαπλών στρώσεων ή κυψελοειδή

Τα Πηνία αυτά κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε οι σπείρες τους να διατάσσονται σε στρώσεις και όχι η μία δίπλα στην άλλη όπως συμβαίνει στα σωληνοειδή. Ο σκοπός αυτού του τύπου περιέλιξης είναι να ελαχιστοποιηθεί το επιδερμικό φαινόμενο που είναι έντονο όταν γειτονικές σπείρες σύρματος τρέχουν παράλληλα. Κατ' αυτό τον τρόπο το σύρμα τυλίγεται σε διαδοχικά στρώματα που διασταυρώνονται μεταξύ τους σε μεγάλες γωνίες, όσο πιο κοντά στο 90 μοίρες, εάν είναι δυνατόν. Αυτός ο τρόπος πλέξης χρησιμοποιείται σε πηνία για χρήση σε υψηλές συχνότητες, άνω των 50 kHz, επειδή μειώνει τις απώλειες ενέργειας και προσφέρει μεγαλύτερη Αυτεπαγωγή σε μειωμένο όγκο. Ωστόσο, οι φυσικές διαστάσεις του πηνίου αυξάνονται, πράγμα που οδηγεί σε υψηλότερη αυτεπαγωγή διαρροής, μεγαλύτερη κατανεμημένη χωρητικότητα, μικρότερο Q. Για τη κατασκευή τους χρησιμοποιείται ειδικό σύρμα Λίτσε (Litz).



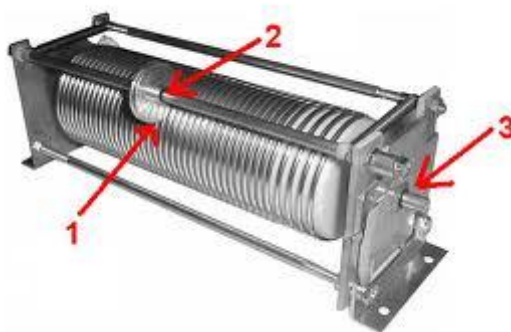
Κυψελοειδές Πηνίο με μεταβλητό πυρήνα.



Κυψελοειδή πηνία συνεζευγμένα μεταξύ τους.

Μεταβλητά Πηνία

Η μεταβολή της Αυτεπαγωγής ενός Πηνίου επιτυγχάνεται συνήθως με τη μεταβολή της θέσης του πυρήνα αυτού των πηνίου (Βλέπε προπροηγούμενη εικόνα: Κυψελοειδές Πηνίο με μεταβλητό πυρήνα). Σπανιότατα η μεταβολή της Αυτεπαγωγής του Πηνίου επιτυγχάνετε με την αλλαγή του πλήθους των σπειρών του Πηνίου που συμμετέχουν στη δημιουργία της Αυτεπαγωγής. (Βλέπε παρακάτω)

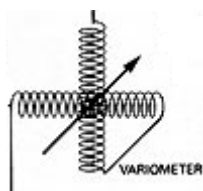


1: Σπείρες του τυλίγματος του Πηνίου

2: Δρομέας επιλογής σπείρας

3: Άξονας του Πηνίου.

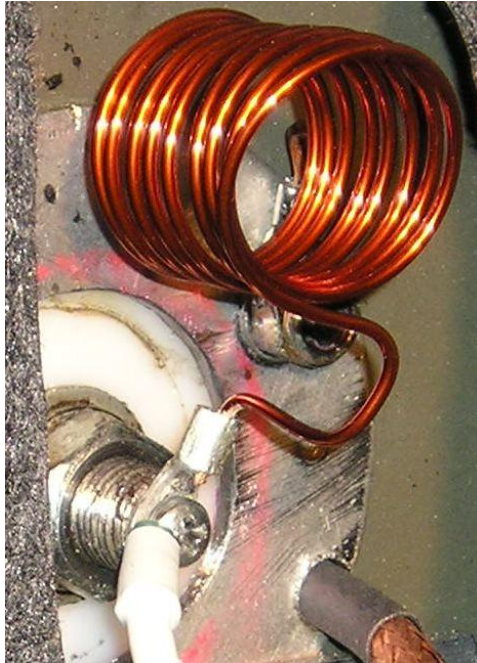
Ακόμα πιο σπάνια η μεταβολή της Αυτεπαγωγής συμβαίνει δια της μεταβολής της Μαγνητικής Σύζευξης δύο πηνίων (Βαριόμετρο).



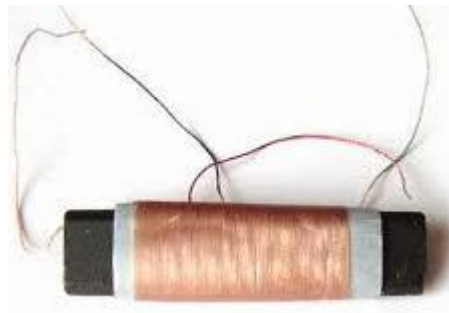
Χρήσεις Πηνίων

Πηνία κεραίας

Αποτελούν μέρος των κυκλωμάτων που προσαρμόζουν την Σύνθετη Αντίσταση της κεραίας στην έξοδο του πομπού και στη είσοδο του δέκτη.



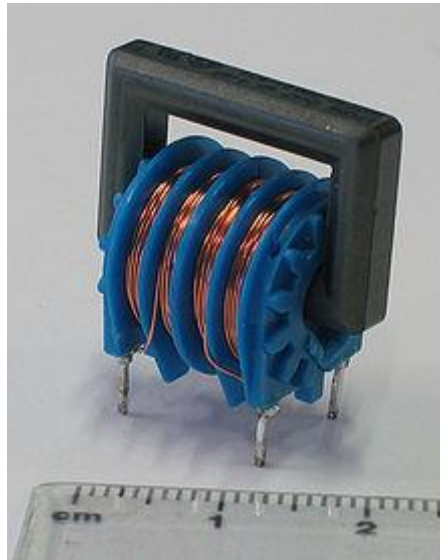
Πηνίο Κεραίας στην έξοδο Πομπού (Υψηλή Ισχύς)



Πηνίο Κεραίας στην είσοδο του Δέκτη με πυρήνα από Φερρίτη (Χαμηλή Ισχύς)

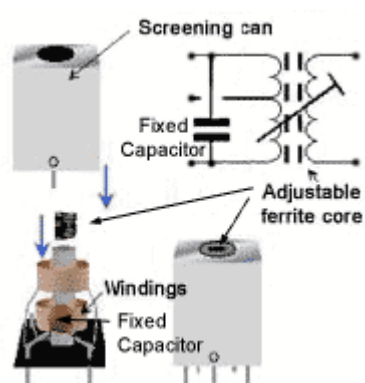
Στραγγαλιστικά Πηνία (Chokes)

Όπως προαναφέρθηκε παραπάνω τα πηνία που κατασκευάζονται για να «καταπνίξουν» τις υψηλές συχνότητες ονομάζονται chokes και φαίνονται παρακάτω.



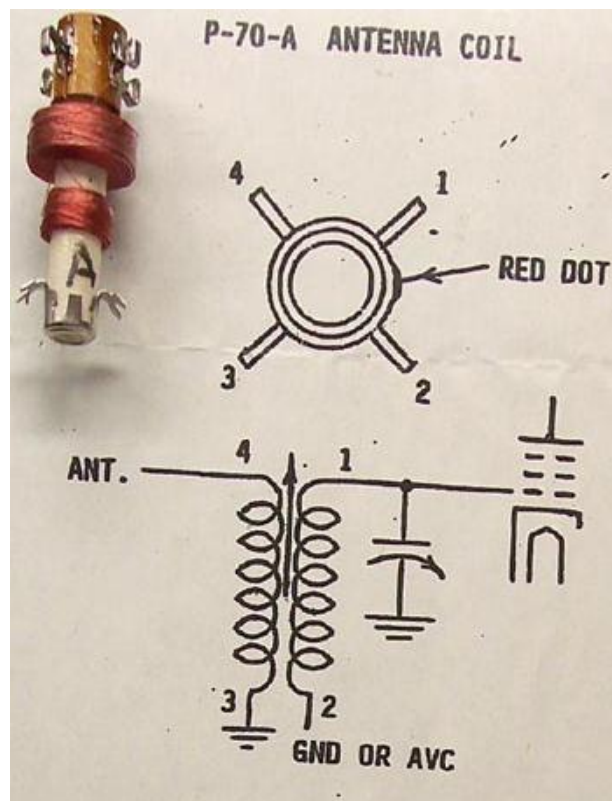
Πηνία Συντονιζόμενων Κυκλωμάτων, Ταλαντωτών.

Συμβάλουν στη δημιουργία ταλαντώσεων



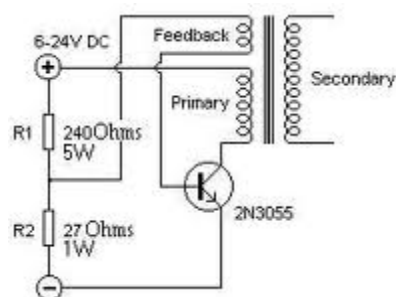
Πηνία σύζευξης

Μεταφέρουν το σήμα από τη μια βαθμίδα στην άλλη.



Πηνία Αναδρασης

Μεταφέρουν ένα μικρό ποσοστό του σήματος εξόδου στην είσοδο (Feedback).



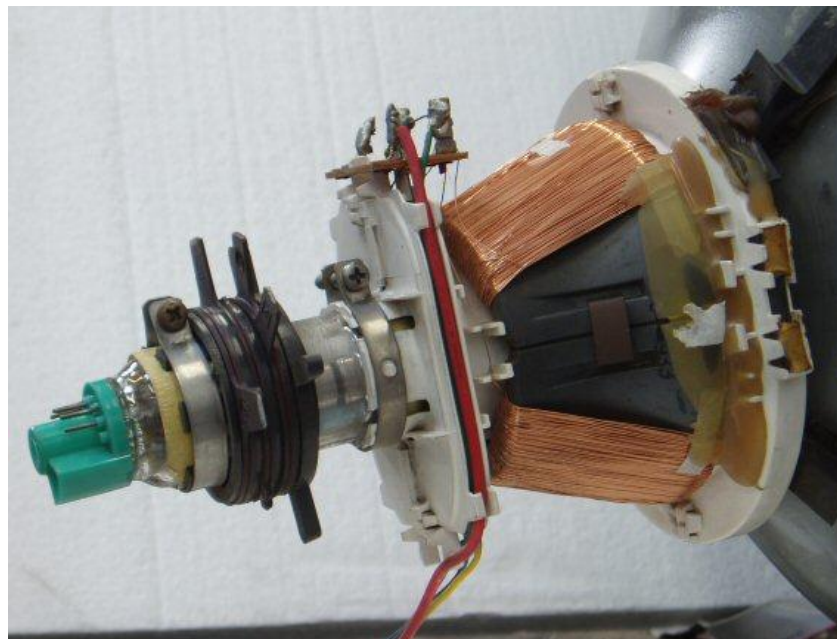
Πηνία Ενδιάμεσης Συχνότητας (Intermediate Frequency, I.F.)

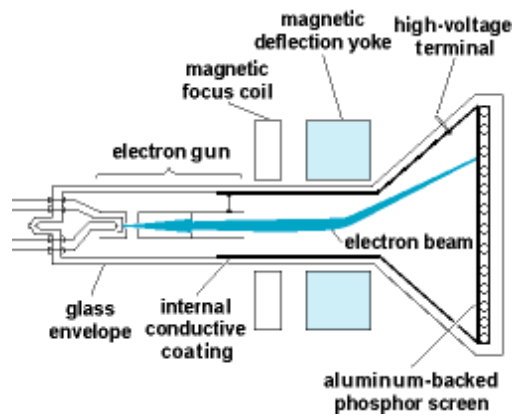
Είναι δύο πηνία συνεζευγμένα μεταξύ τους με συχνότητα συντονισμού ίση προς αυτή που αντιστοιχεί στην ενδιάμεση συχνότητα του συγκεκριμένου είδους δέκτη. Τα πηνία αυτά αποτελούν το φορτίο της προηγούμενης βαθμίδας και την είσοδο της επόμενης.



Πηνία Απόκλισης

Τα πηνία αυτά τοποθετούνται στο λαιμό των λυχνιών Οθόνης Καθοδικού Σωλήνα με σκοπό την καθοδηγούμενη εκτροπή της δέσμης ηλεκτρονίων ώστε να σχηματίζεται η εικόνα στη φωσφορίζουσα επιφάνεια.



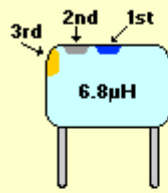


Πηνία Φίλτρων

Σχεδόν σε όλα τα παθητικά φίλτρα χρησιμοποιούνται πηνία για δημιουργηθούν τα κατάλληλα συντονιζόμενα ή μη κυκλώματα που θα επιτρέπουν την επιλεκτική εξασθένηση ηλεκτρικών σημάτων συγκεκριμένων συχνοτήτων.



Epoxy Dipped Peaking Coils



Example
 1st dot = Blue
 2nd dot = Gray
 3rd dot = Gold

Examples:

L (µH)	Max DC Current (mA)	Color Code		
		1st	2nd	3rd
0.22	—	Red	Red	Silvr
0.47	—	Yel	Vio	Silvr
1	330	Brn	Blk	Gld
2.2	320	Red	Red	Gld
10	300	Brn	Blk	Blk
56	250	Grn	Blu	Blk
150	130	Brn	Grn	Brn
560	80	Org	Wht	Brn
1000	50	Brn	Blk	Red

ΤΕΛΟΣ

