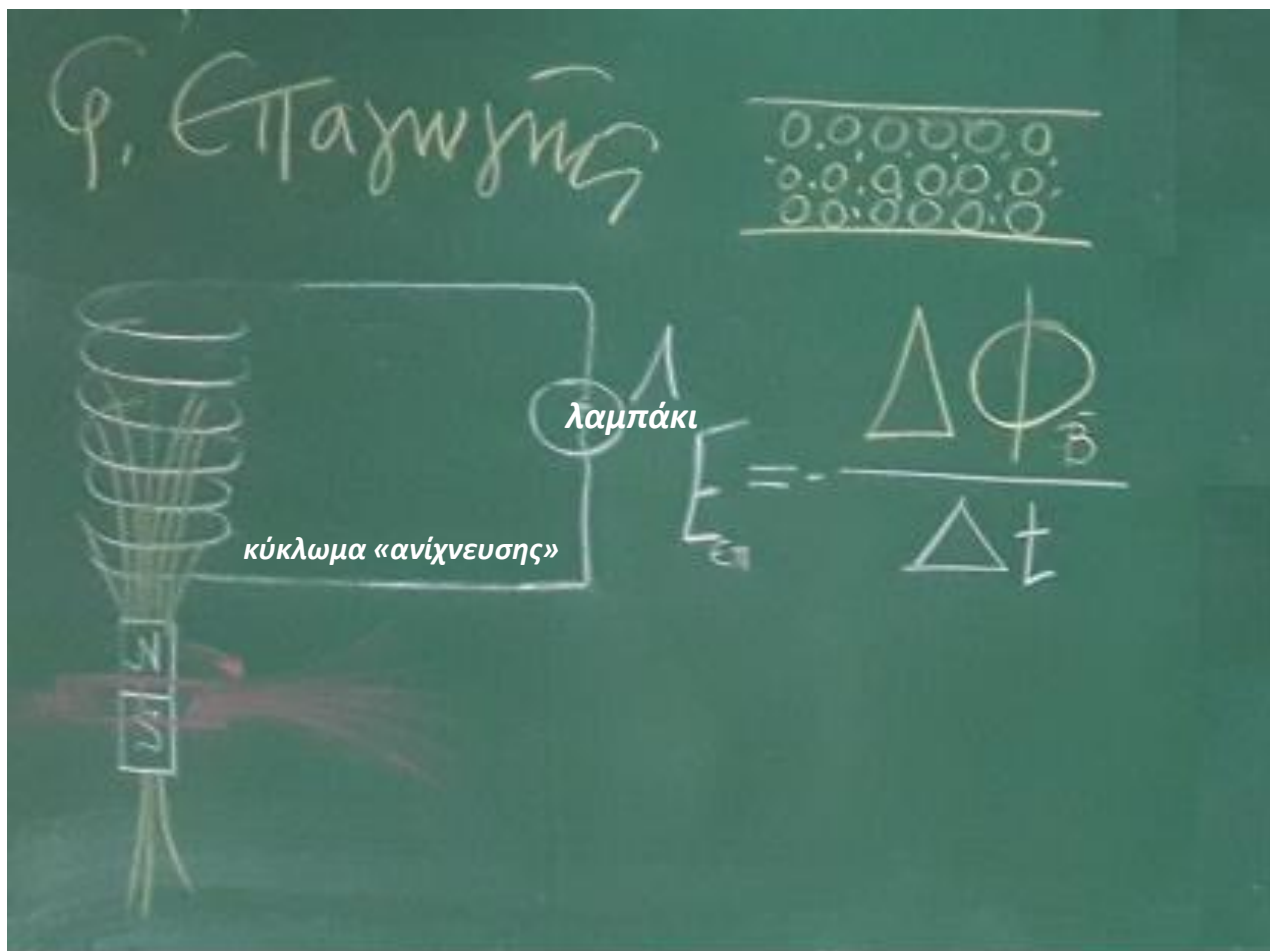
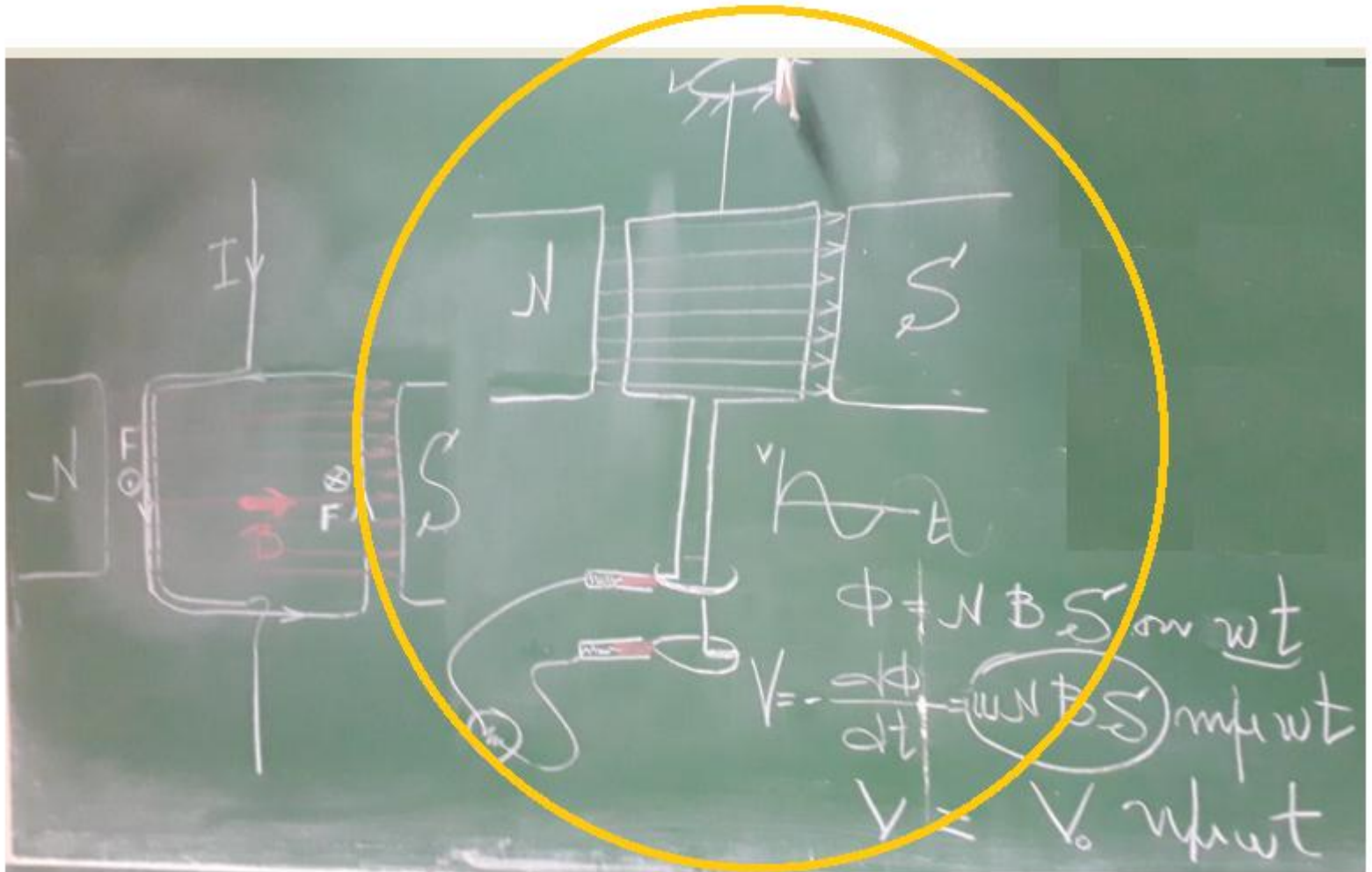


ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ



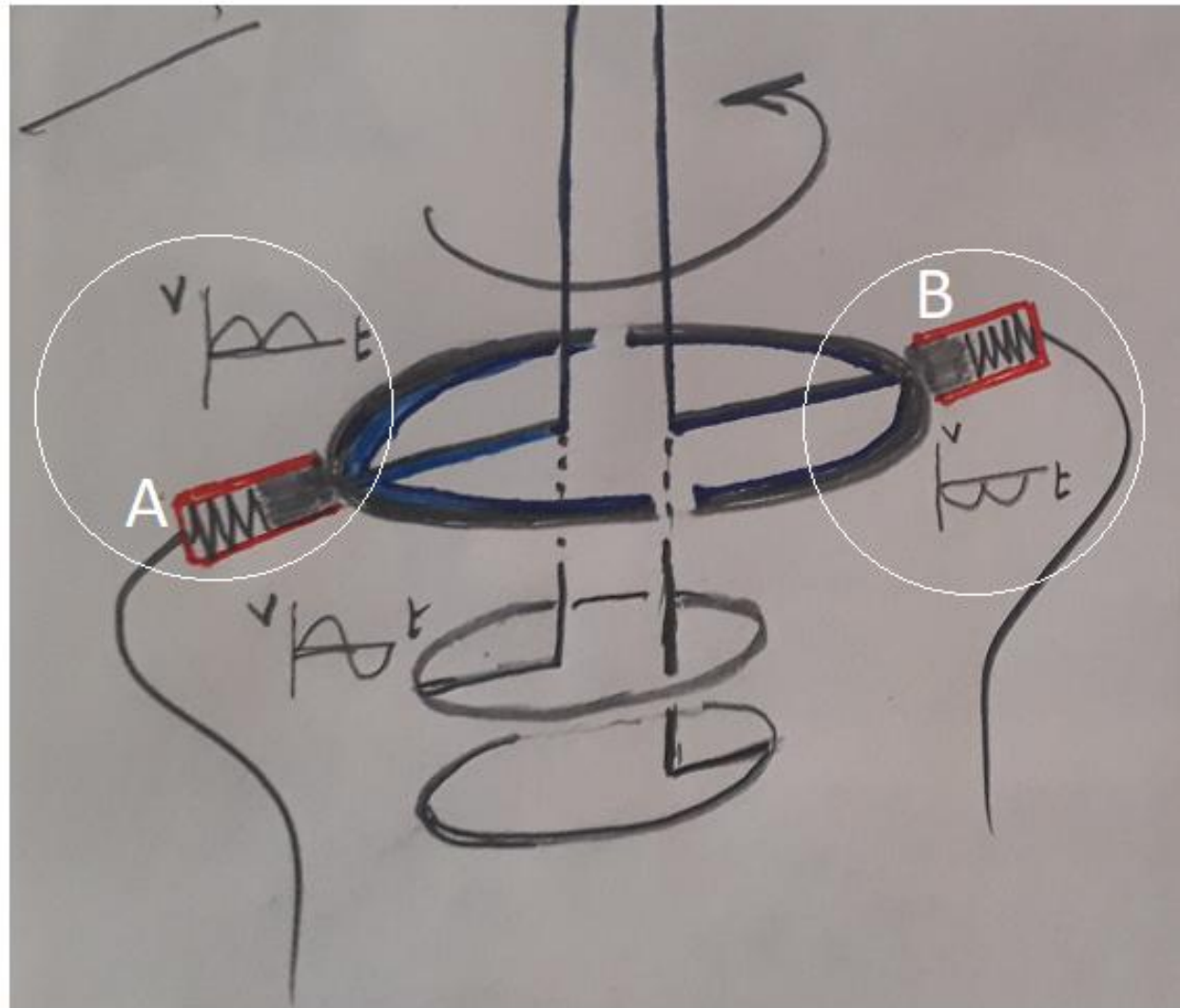
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ



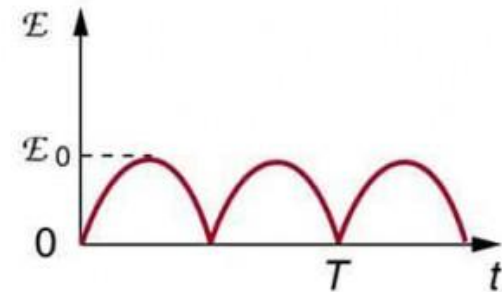
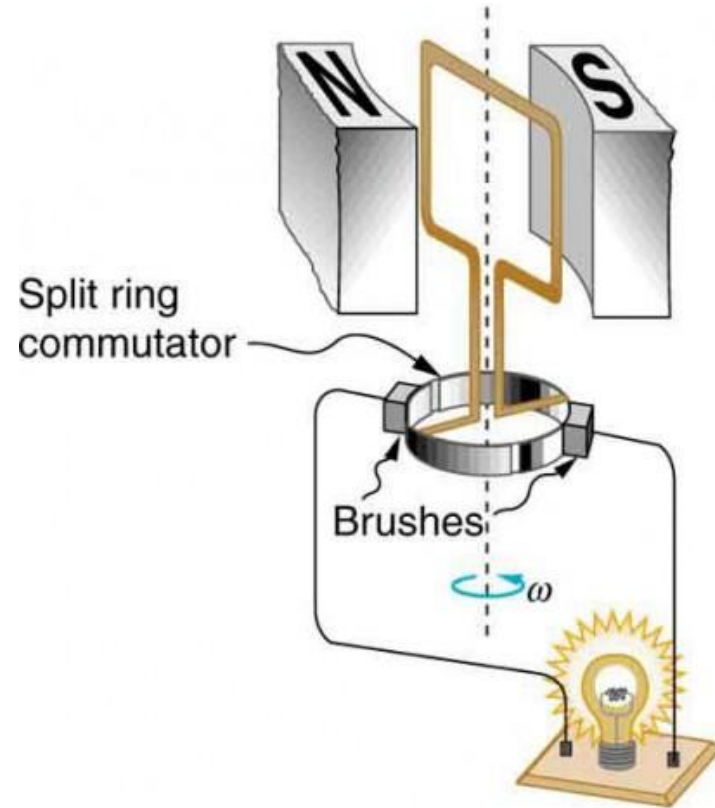
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ



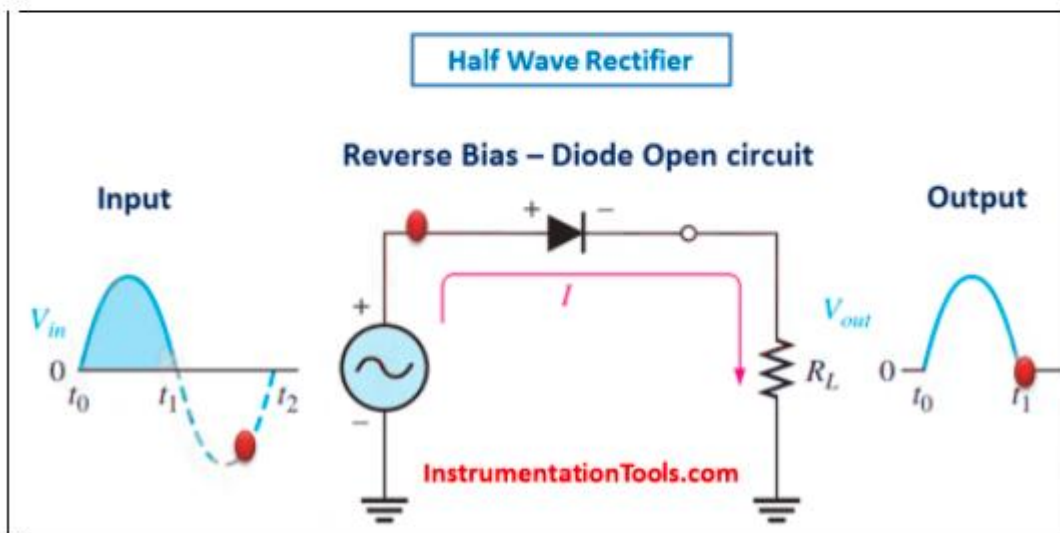
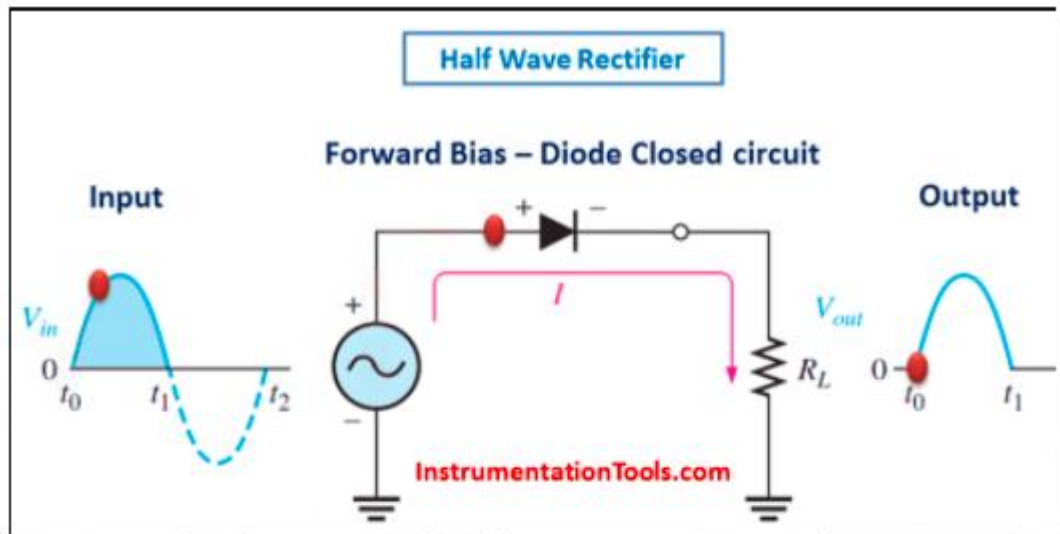
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ



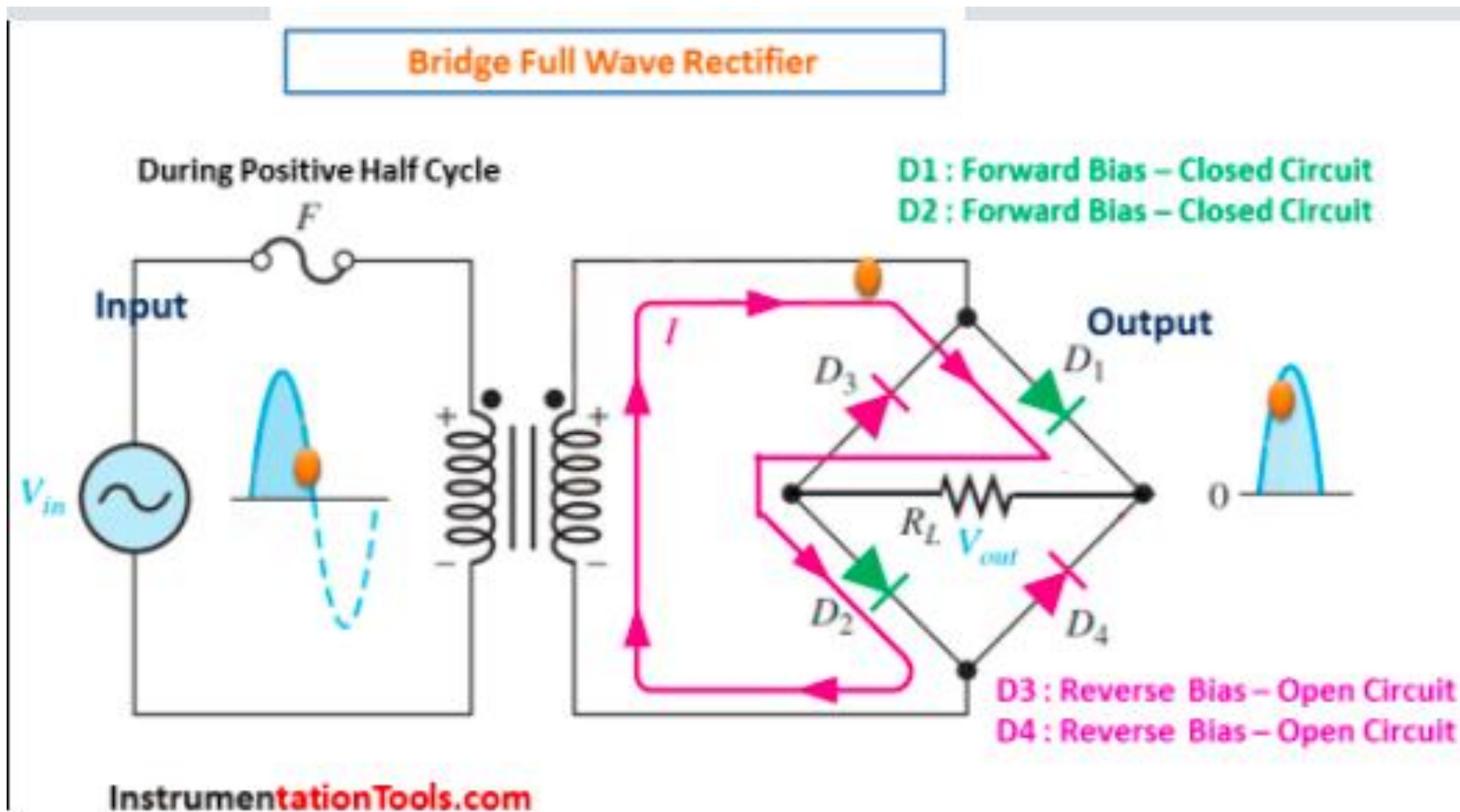
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΑΝΟΡΘΩΣΗ



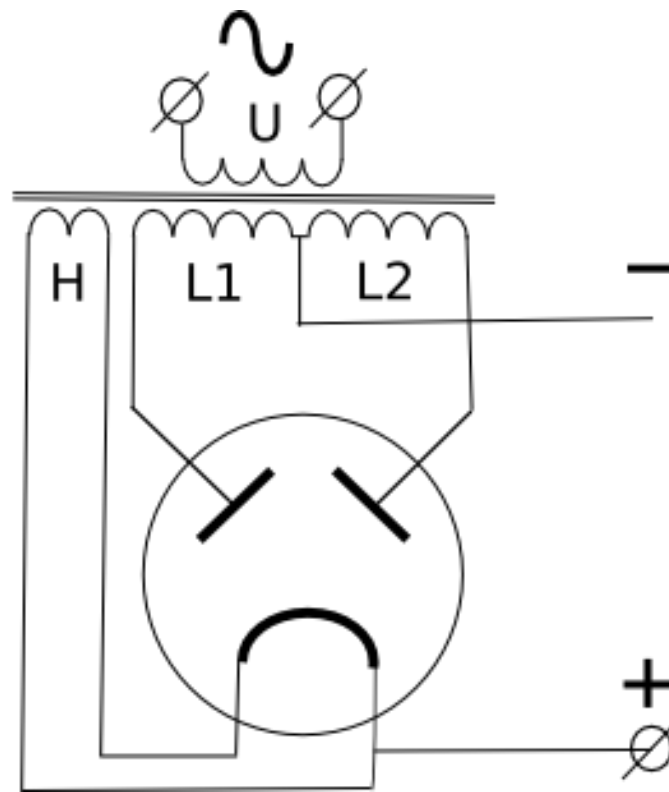
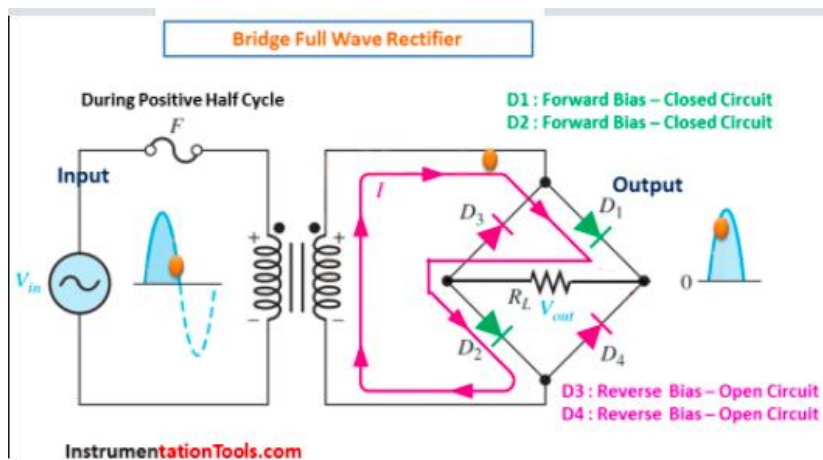
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΑΝΟΡΘΩΣΗ



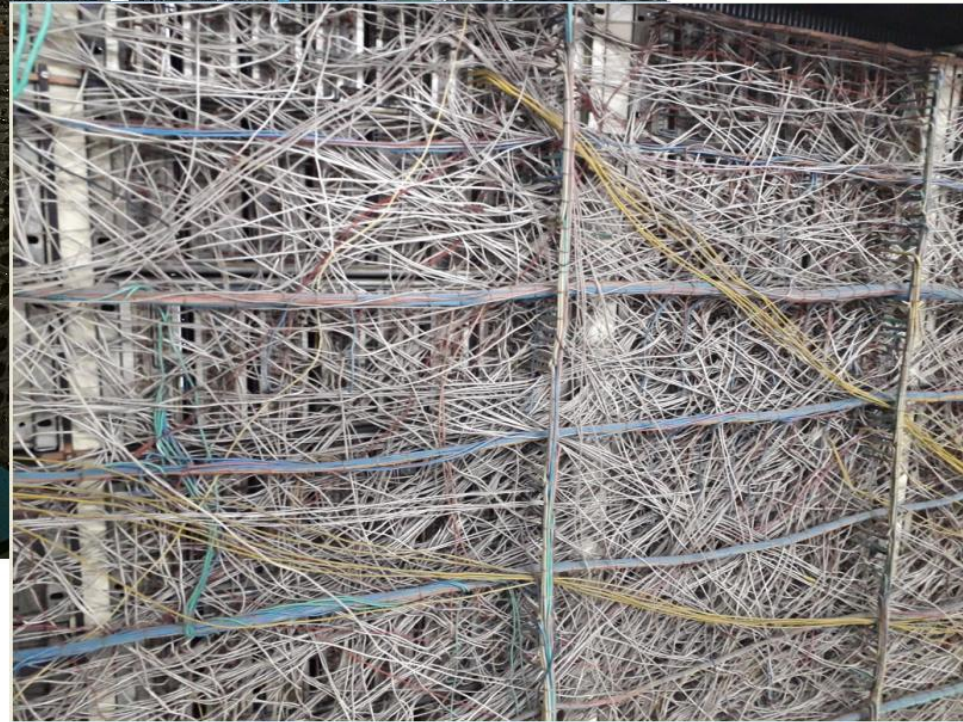
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΑΝΟΡΘΩΣΗ



ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΑΝΟΡΘΩΣΗ

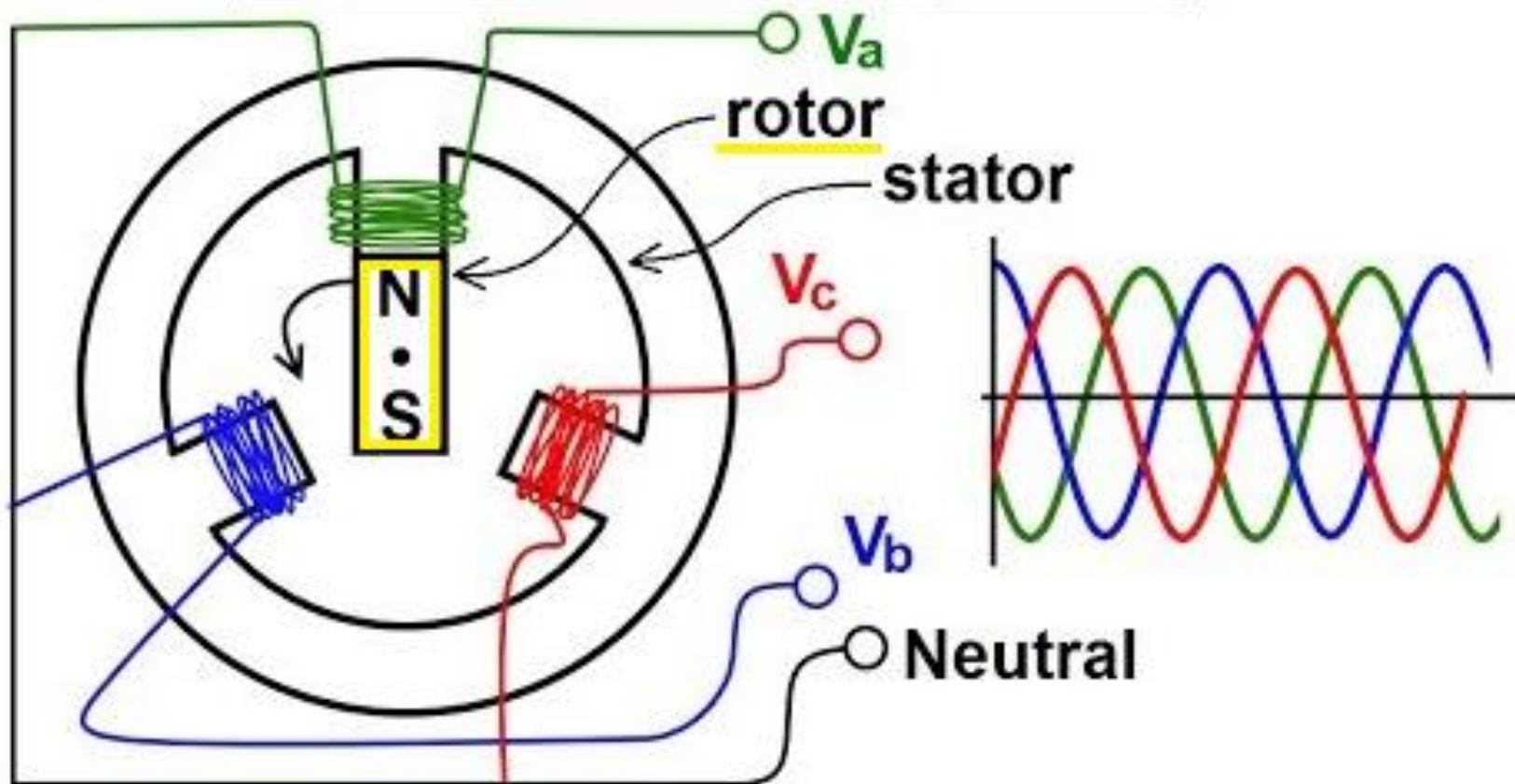


ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ

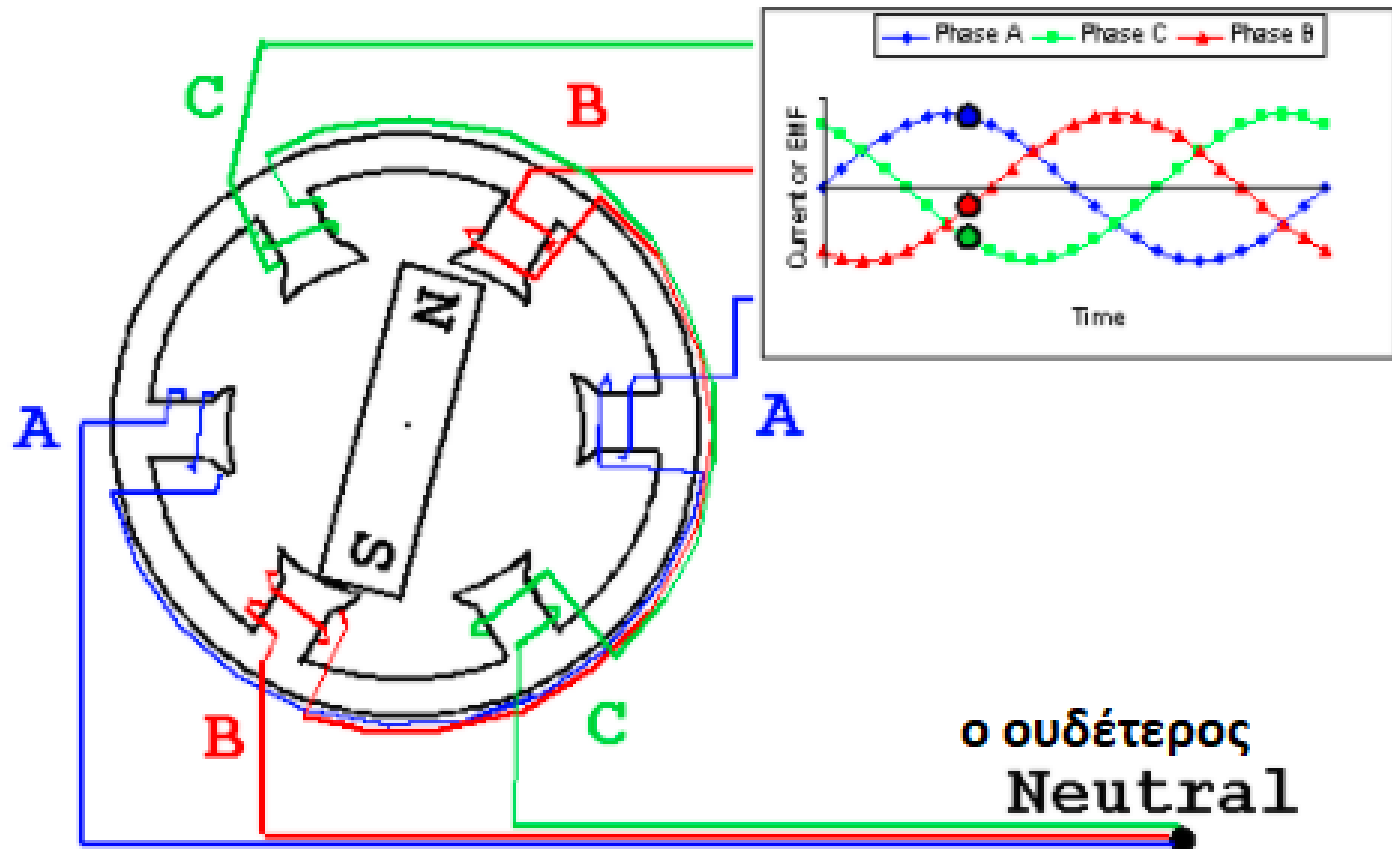
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

A 3 Phase Generator (3 Coils)



ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ

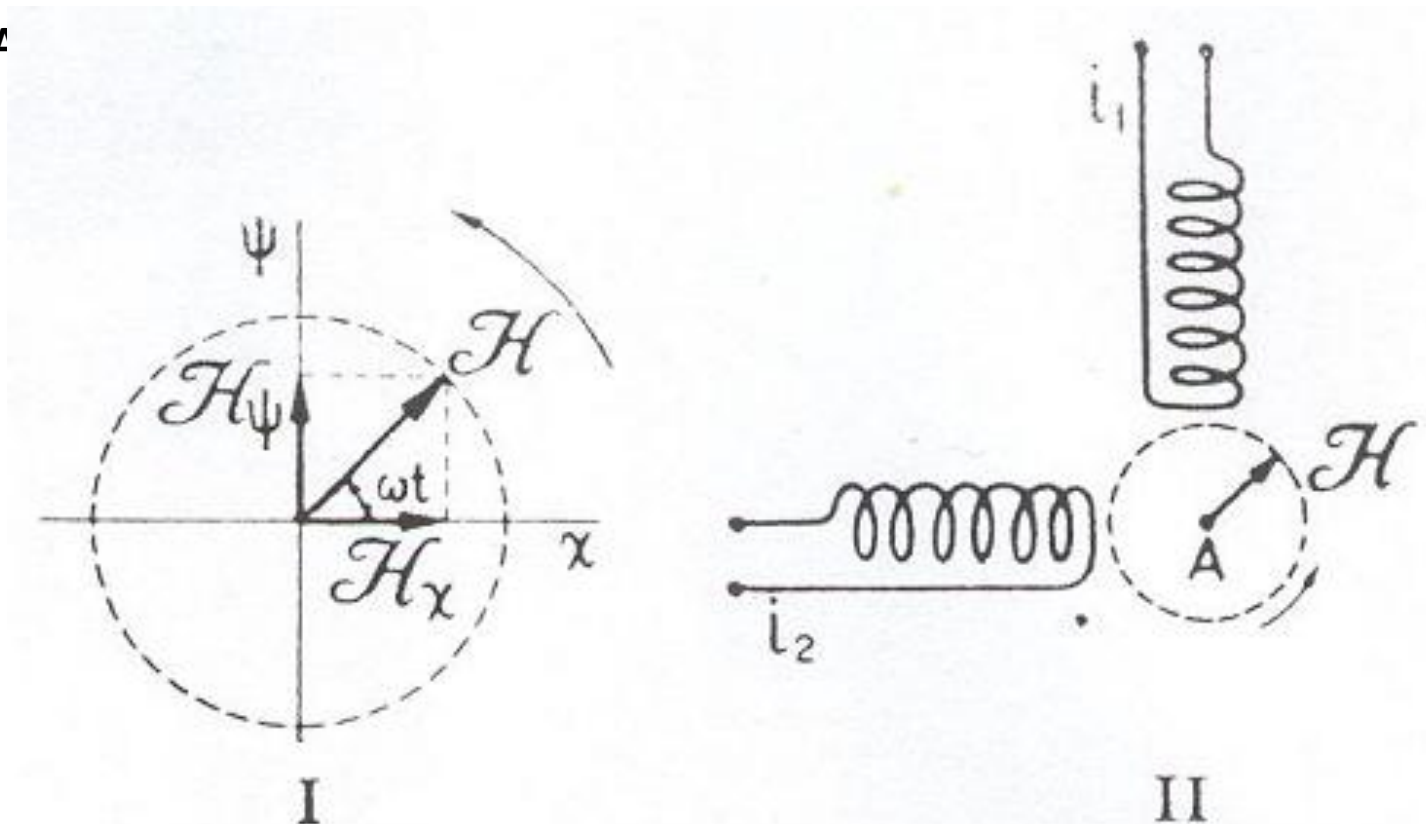


<http://eeeinterviewtips.blogspot.com/2016/09/question-answer-in-generator-part-2.html>

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ

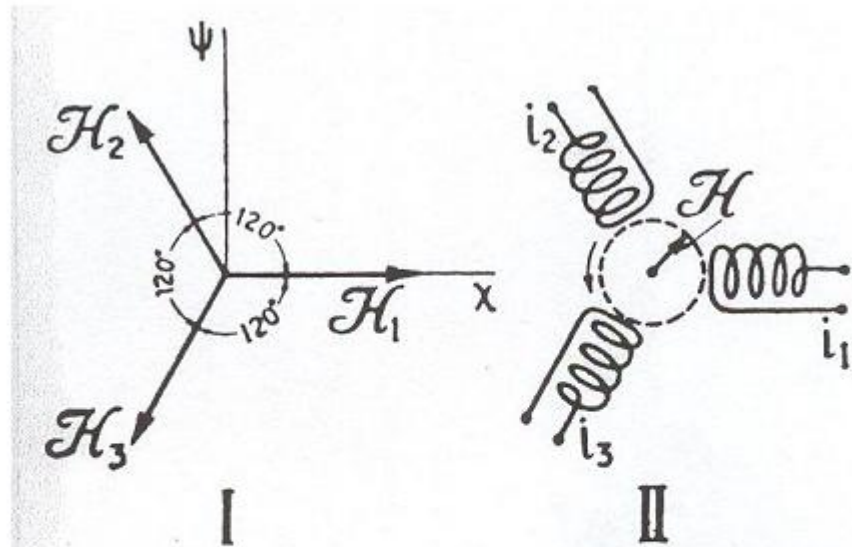
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΡΕΥΜΑ



Δύο έναλλασσόμενα μαγνητικά πεδία
κάθετα ἐπ' ἄλληλα καὶ μὲ διαφορὰν φάσεως 90° ,
δημιουργοῦν στρεφόμενον μαγνητικὸν πεδίου.

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΡΕΥΜΑ



Τρία εναλλασσόμενα μαγνητικά πεδία, σχηματίζουν μεταξύ των γωνιών 120° και με διαφοράν φάσεως 120° , δημιουργούν στρεφόμενο μαγνητικόν πεδίων.

ΓΕΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ_ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ Κ. Αλεξοπούλου. σ.271

Το μαγν. αυτό πεδίο γίνεται φανερό από την περιστροφή μιάς μικρής μαγν. βελόνας που τοποθετείται στο σημείο τομής των τριών αξόνων

[αρχή του σύγχρονου κινητήρα]

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Οι εντάσεις των τριών μαγνητικών πεδίων:

$$\begin{aligned} \mathcal{H}_1 &= \mathcal{H} \cdot \eta \mu \omega t \\ \mathcal{H}_2 &= \mathcal{H} \cdot \eta \mu (\omega t + 120^\circ) \\ \mathcal{H}_3 &= \mathcal{H} \cdot \eta \mu (\omega t + 240^\circ). \end{aligned}$$

Αναλύουμε αυτά τα τρία ανύσματα κατά τους άξονες x και y και υπολογίζουμε το αλγεβρικό άθροισμα των συνιστωσών:

$$H_x = H \cdot [\eta \mu \omega t - \eta \mu (\omega t + 120^\circ) \cdot \sigma \nu \nu 60^\circ - \eta \mu (\omega t + 240^\circ) \cdot \sigma \nu \nu 60^\circ]$$

$\tilde{\eta}$

$$H_x = \frac{3}{2} \cdot H \cdot \eta \mu \omega t \quad (1)$$

$$\& H_y = H \cdot [\eta \mu (\omega t + 120^\circ) \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ - \eta \mu (\omega t + 240^\circ) \cdot \sigma \nu \nu 30^\circ] = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot H \cdot \sigma \nu \nu \omega t$$

$\tilde{\eta}$

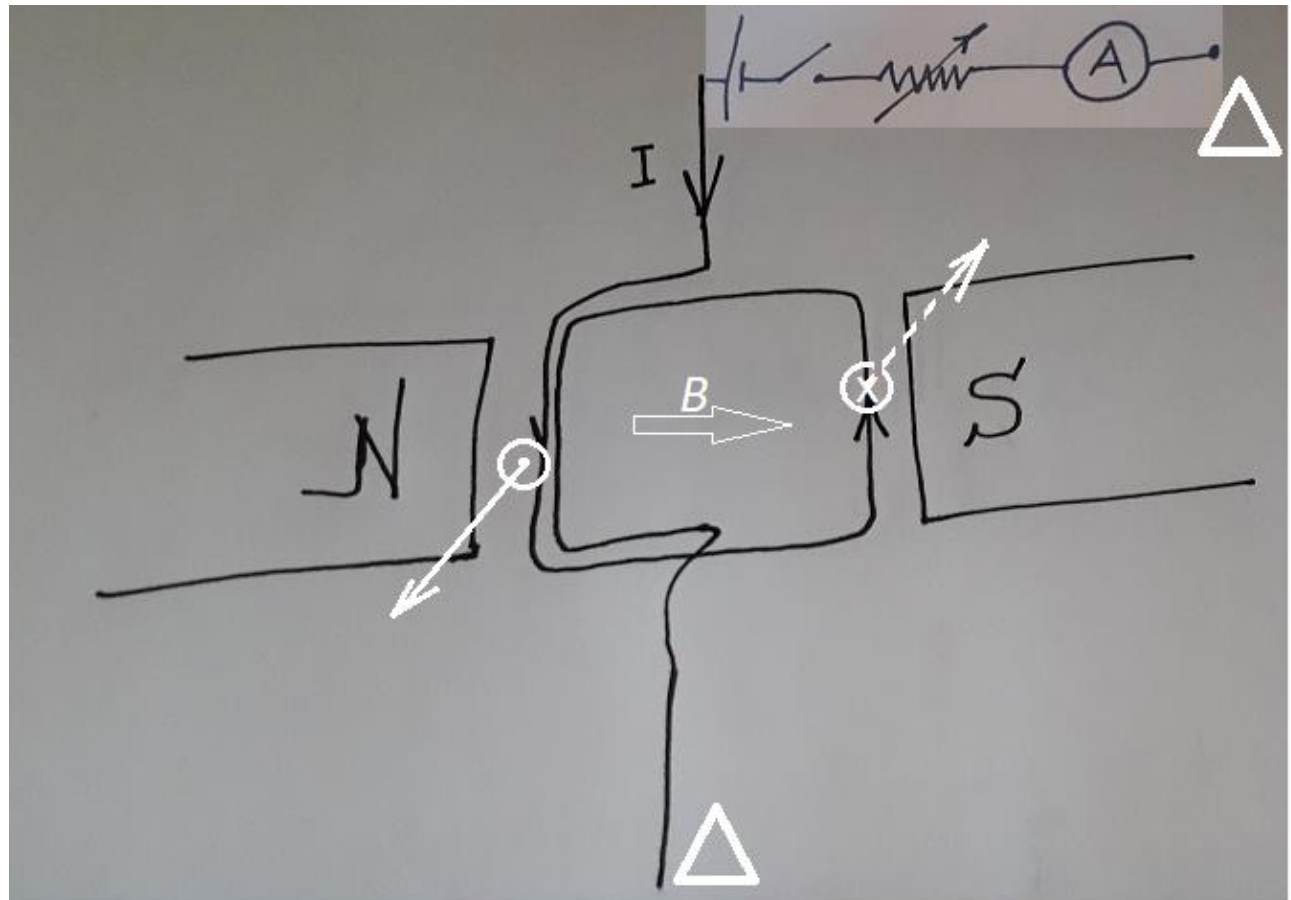
$$H_y = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot H \cdot \eta \mu (\omega t + 90^\circ). \quad (2)$$

Από τις εξισώσεις (1) & (2) καταλαβαίνουμε ότι το μαγνητικό πεδίο που προκύπτει ισοδυναμεί με δύο κάθετα εναλλασσόμενα μαγνητικά πεδία του ίδιου πλάτους, της ίδιας συχνότητας, αλλά με διαφορά φάσης 90 μοιρών!
Αρα, είναι στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο.

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΔΥΝΑΜΗ σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο (LORENTZ)

ΡΟΠΗ σε πλαίσιο που διαρρέεται από ρεύμα & ευρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο B

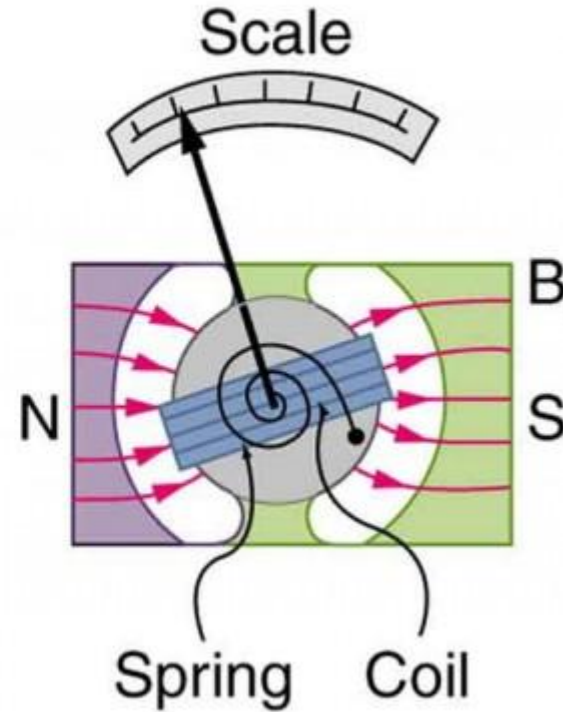
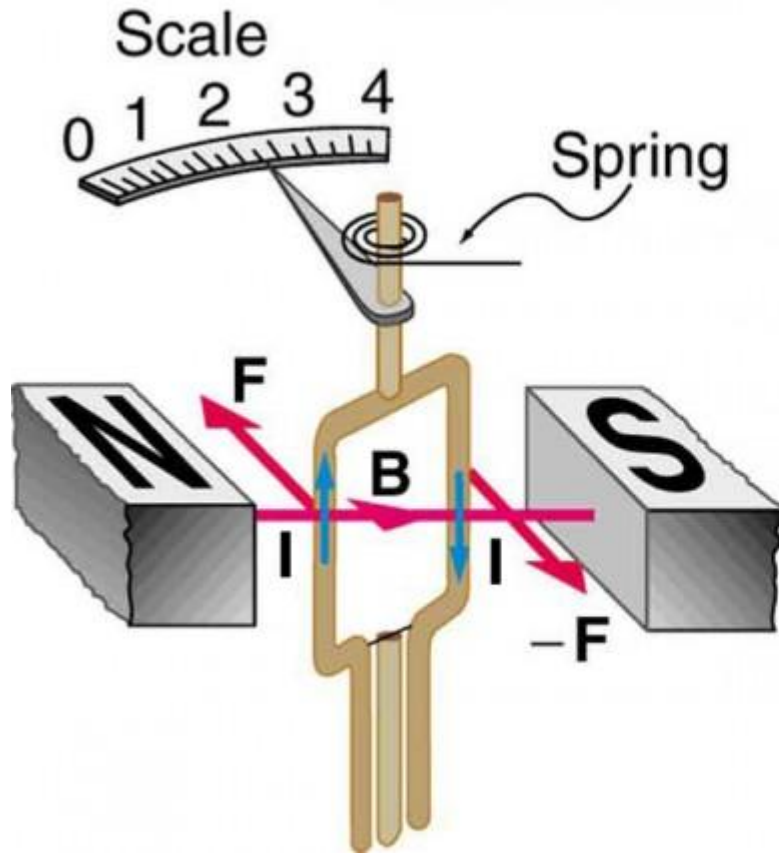


ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΔΥΝΑΜΗ σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο (LORENTZ)

ΡΟΠΗ σε πλαίσιο που διαρρέεται από ρεύμα & ευρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο B

Όργανα στρεφομένου πλαισίου

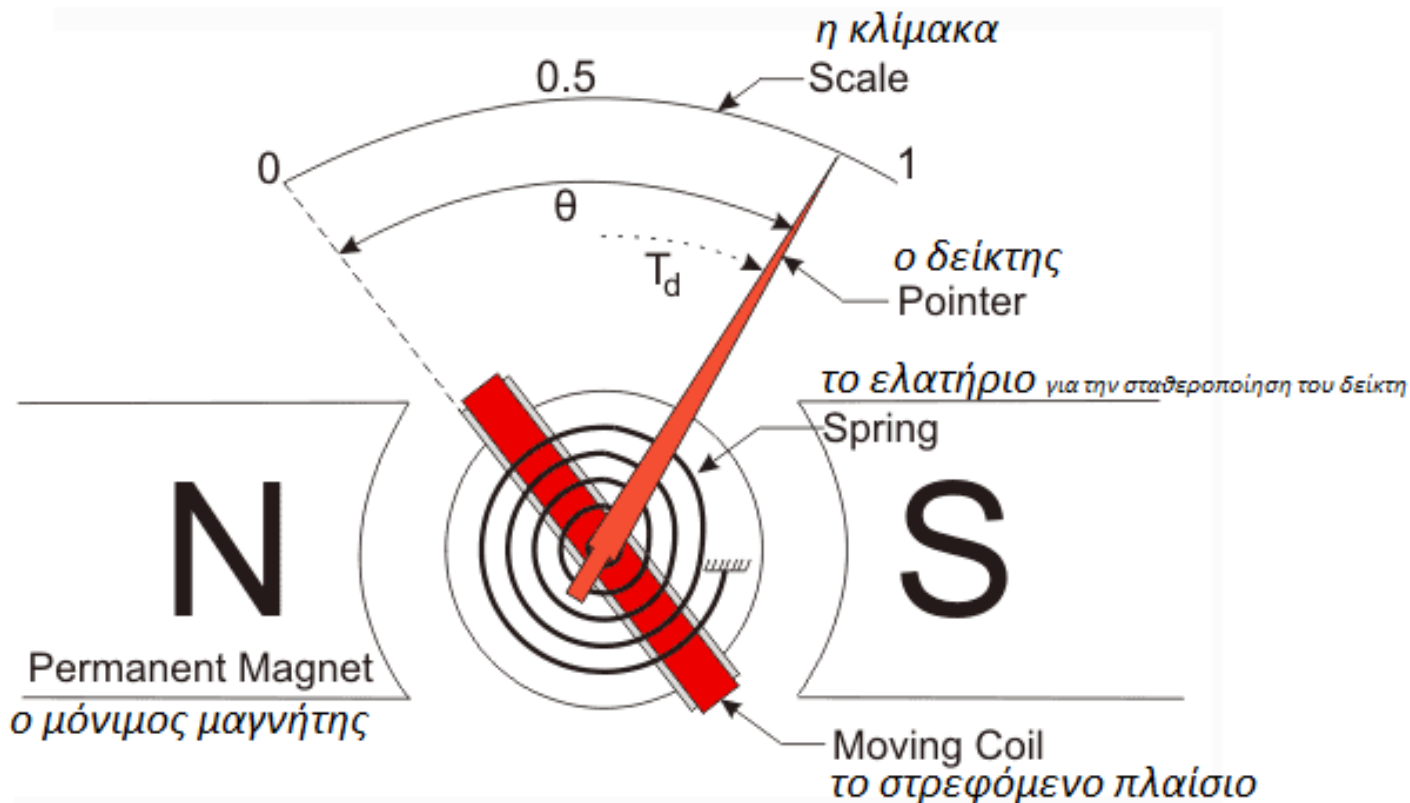


ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΟΡΓΑΝΑ ΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

편향 유형 영구 자석 가동 코일 전류계의 예를 들어 보겠습니다.



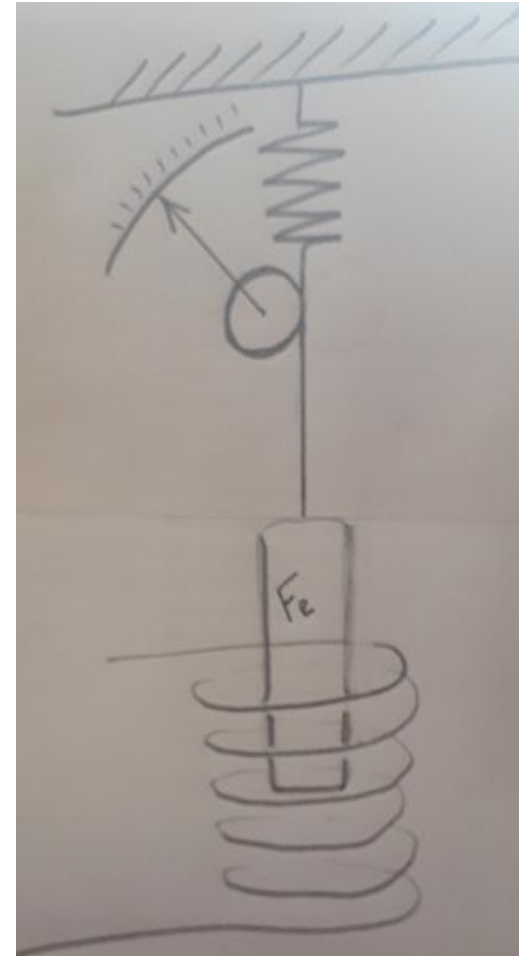
위에 표시된 다이어그램에는 두 개의 영구 자석이 부분을 계기의 고정 부분이라고 부르는데

riverglennapts.com/ko/instrument/462-electrical-measuring-instruments-types-accuracy-precision-resolution-speed.html

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΟΡΓΑΝΑ ΜΑΛΑΚΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

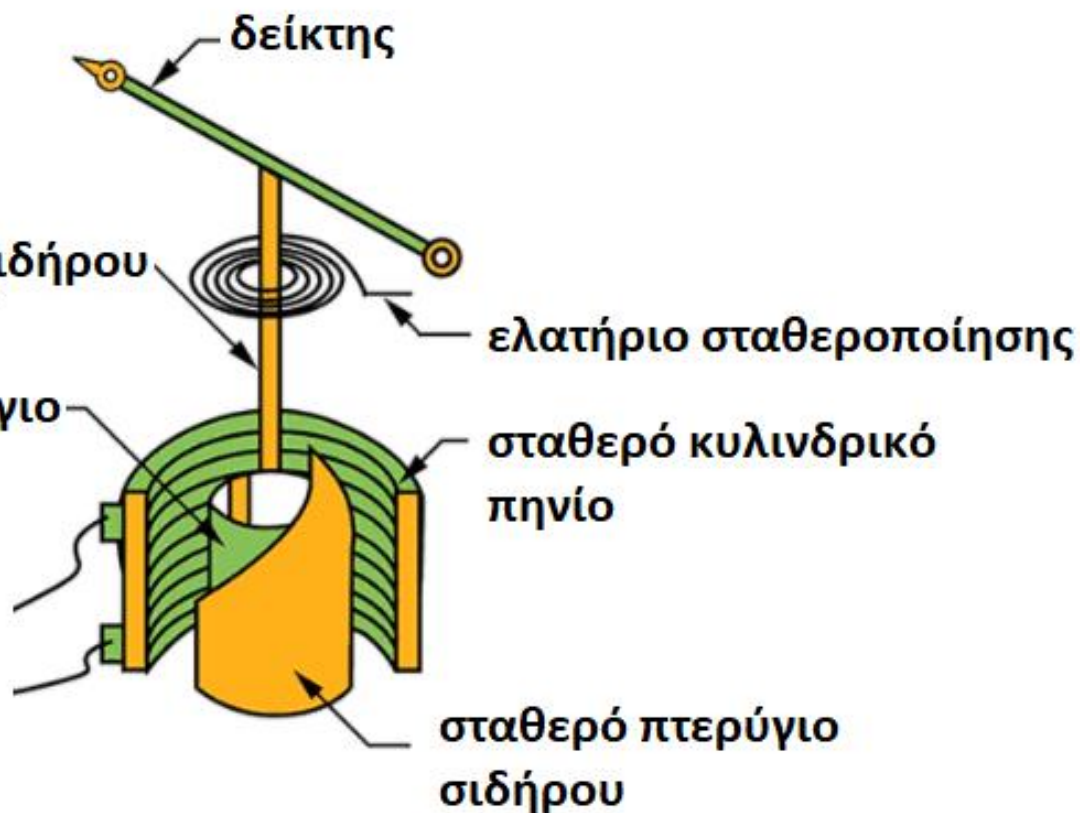
Όταν περάσει ρεύμα από το σταθερό κυλινδρικό πηνίο, η ράβδος μαλακού σιδήρου θα τραβηχτεί σε περιοχές που το μαγνητικό πεδίο είναι εντονώτερο, ο κατακόρυφος άξονας θα παρασύρει τον κύλινδρο ώστε να στραφεί (υπάρχει τριβή) και η βελόνα θα κινηθεί πάνω στην βαθμολογημένη κλίμακα.



ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΟΡΓΑΝΑ ΜΑΛΑΚΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ

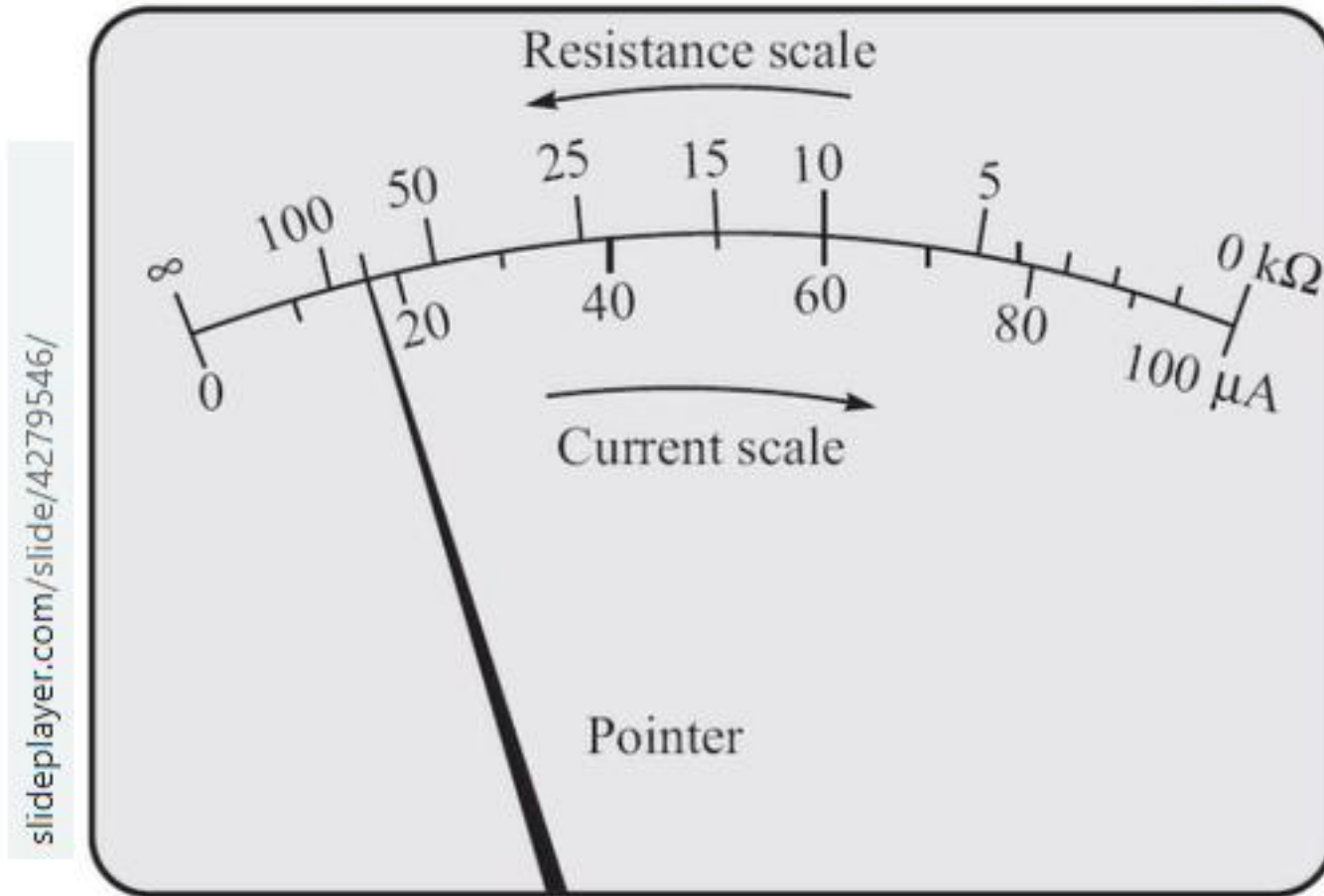


codrey.com/electrical/moving-iron-instrument/

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ ΩΜΟΜΕΤΡΟΥ - ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟΥ

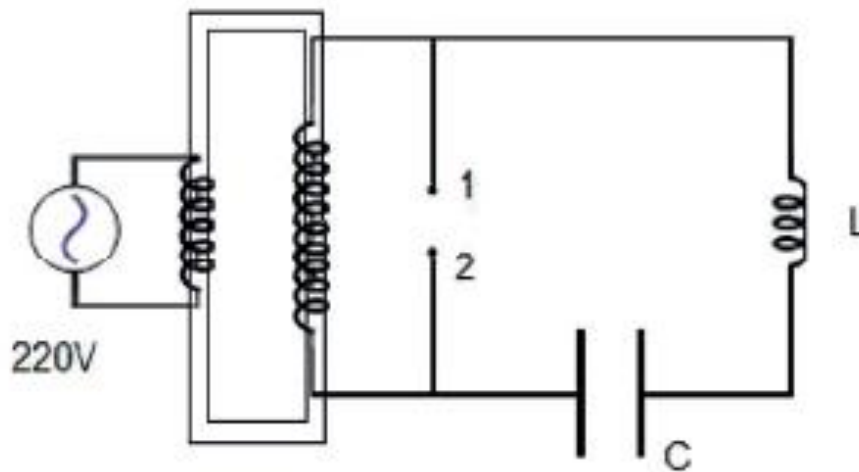


ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

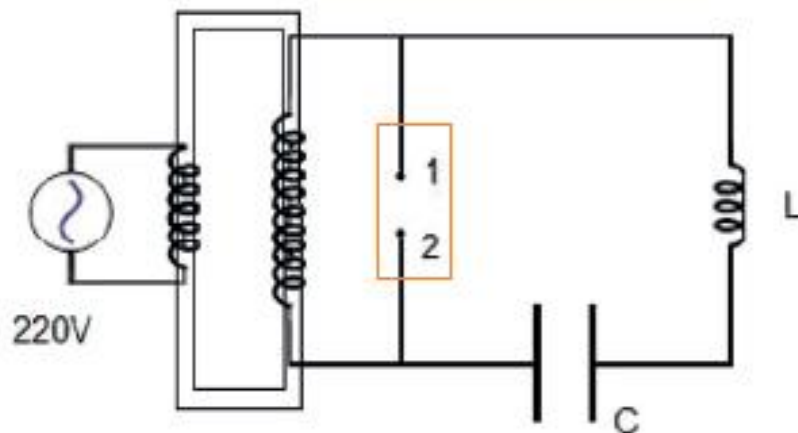
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ

Οι ηλεκτρικές ταλαντώσεις παράγονται με κύκλωμα LC (κύκλωμα Thomson), όπου συμβαίνει περιοδική μεταβολή της ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου σε ενέργεια μαγνητικού πεδίου και αντίστροφα.

Ένα τέτοιο κύκλωμα όμως παρουσιάζει στην πραγματικότητα πάντοτε αποσβέσεις (φαινόμενο Joule, ρεύματα Foucault στον πυρήνα του πηνίου, μαγνητική υστέρηση, εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κτλ.) & για την διαδοχική φορτίση του πυκνωτή χρησιμοποιείται η παρακάτω διατάξη.



ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ



Το κυκλώμα αυτό αποτελείται από ένα μετασχηματιστή του οποίου το δευτερεύον πηνίο έχει πολύ περισσότερες σπείρες από το πρωτεύον, ώστε να ανυψώνει την τάση του δικτύου (220V) σε τάση της τάξεως των 10KV.

Στα άκρα του δευτερεύοντος πηνίου συνδέεται, όπως φαίνεται, το κύκλωμα παραγωγής ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, αφού πρώτα παρεμβληθεί ο σπινθηριστής.

Ο σπινθηριστής δεν είναι τίποτα άλλο από μια διακοπή μεταξύ δύο σημείων 1 και 2 του κυκλώματος. Η διακοπή παύει να υπάρχει όταν η τάση μεταξύ των σημείων αυτών γίνεται πολύ μεγάλη διότι τότε ξέσπα ηλεκτρικός σπινθήρας μεταξύ των 1 και 2 και κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα LC.

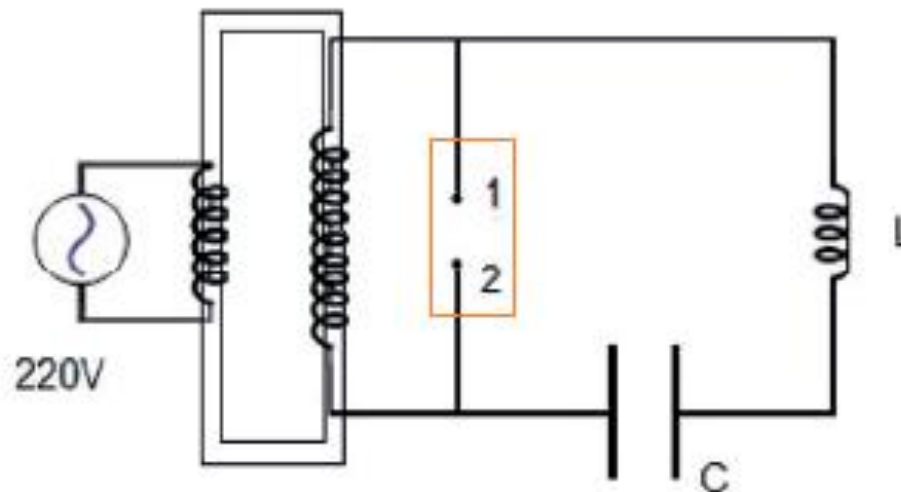
Τότε όμως εκφορτίζεται ο πυκνωτής C με αποτέλεσμα την παράγωγή φθίνουσας ηλεκτρεγερτικής ταλάντωσης.

Το κύκλωμα LC είναι κλειστό και παράγει φθίνουσες ηλεκτρικές ταλαντώσεις όσο διαρκεί ο σπινθήρας.

Έτσι σε κάθε σπινθήρα αντιστοιχεί και ένας συρμός φθίνουσας ηλεκτρικής ταλάντωσης.

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ



Η συχνότητα όμως του δικτύου, είναι 50 Hz, αρά μεταξύ των σημείων 1 και 2 θα ξέσπα σπινθήρας 100 φορές κάθε sec.

Δηλαδή σε 1 sec θα δημιουργούνται 100 συρμοί ταλαντώσεων.

Αν υποθέσουμε λοιπόν ότι ο σπινθήρας διαρκεί 10^{-3} sec και ότι στο χρόνο αυτό πραγματοποιούνται π.χ. 100 ταλαντώσεις, είναι φανερό ότι η περίοδος του θα είναι 10^{-5} sec, που αντιστοιχεί σε συχνότητα 10^5 Hz.

Δημιουργείται δηλαδή υψίσυχο ρεύμα που διαρκεί 10^{-3} sec και αναπαράγεται κάθε 10^{-2} sec.

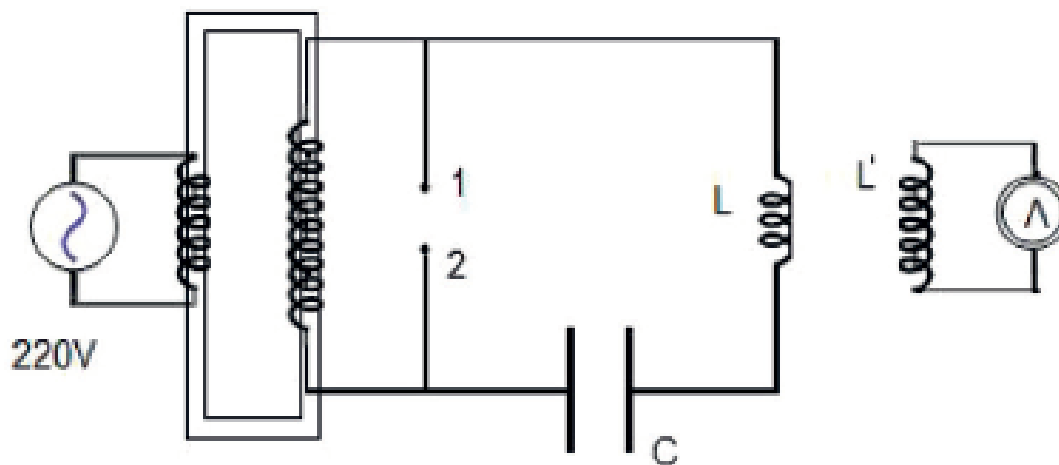
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΕΠΑΓΩΓΗΣ

Η τάση απο επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα ενός πηνίου εξαρτάται απο το ρυθμό μεταβολής της μαγνητικής ροής μέσα στο πηνίο συμφωνά με τη σχέση:

$$E_{επ} = -n \left(\frac{d\Phi}{dt} \right)$$

Αν το μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο δημιουργείται απο πηνίο που διαρρέεται απο υψίσυχο ρεύμα, τότε τα φαινόμενα επαγωγής σε κυκλώματα γειτονικά με το πηνίο αυτό θα είναι έντονα, αφού λόγω της πολύ μεγάλης συχνότητας $\nu \approx 10^5$ η ταχύτητα μεταβολής $d\Phi/dt$ είναι πολύ μεγάλη.



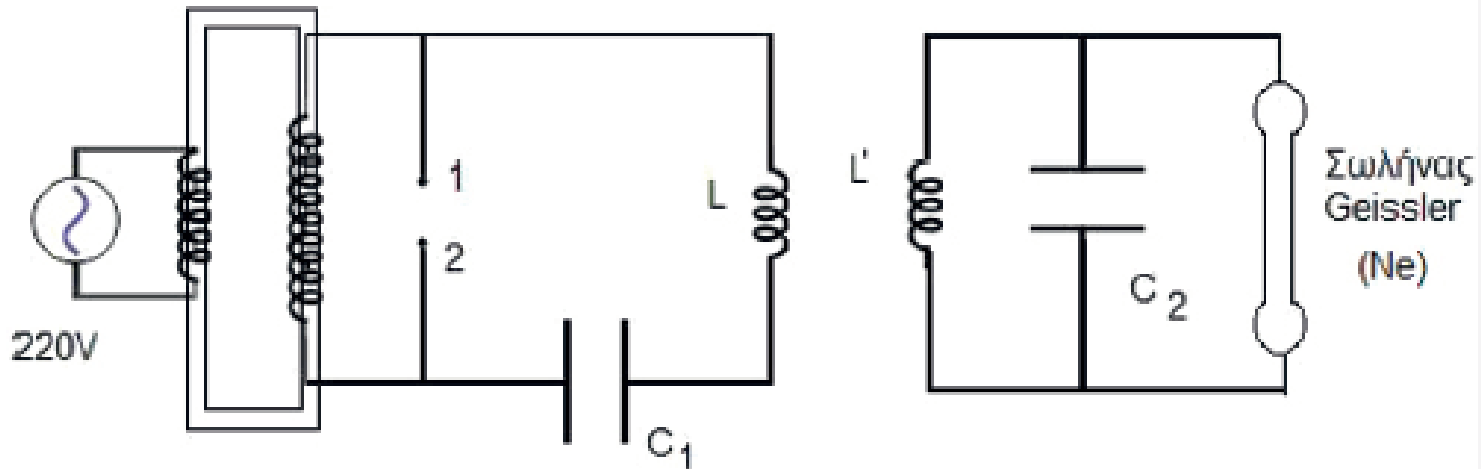
ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ ΕΠΑΓΩΓΗ - ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

Δύο κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων L_1C_1 και L_2C_2 που είναι επαγωγικά συζευγμένα, βρίσκονται σε συντονισμό.

$$L_1 C_1 = L_2 C_2$$

Πειραματικά δείχνουμε το φαινόμενο του συντονισμού με την παρακάτω διάταξη.

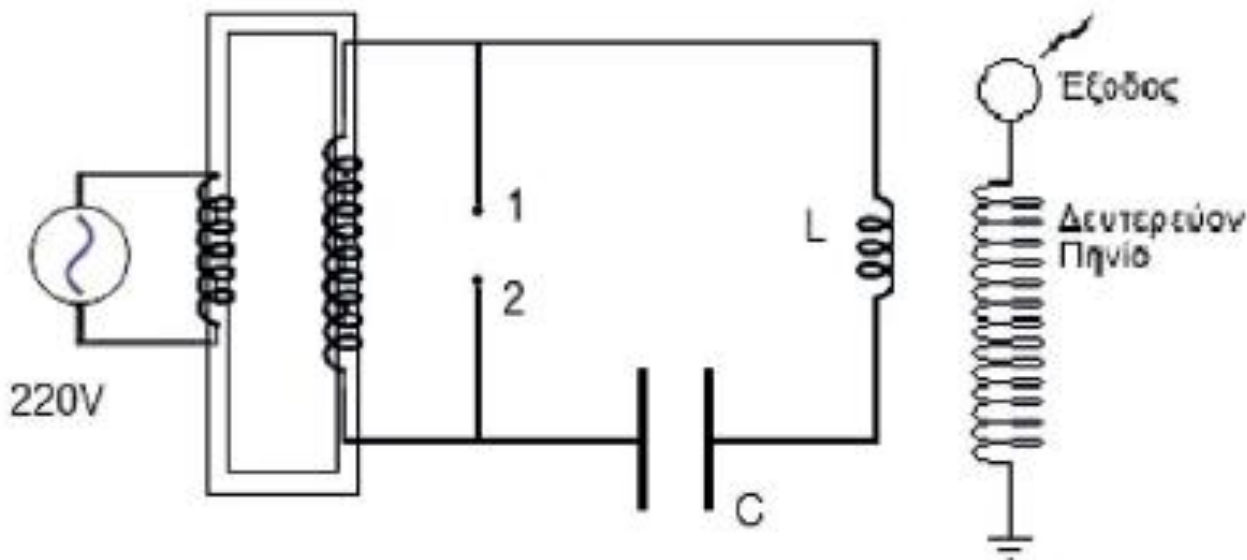


Το πηνίο L' είναι μεταβλητό. Στην θέση του συντονισμού (ταλαντώσεις μεγίστου πλάτους) παράγεται τάση πολύ μεγάλη ικανή να θέσει σε λειτουργία σωλήνα Geissler.

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ

ΕΠΑΓΩΓΗ - Μετασχηματιστής TESLA

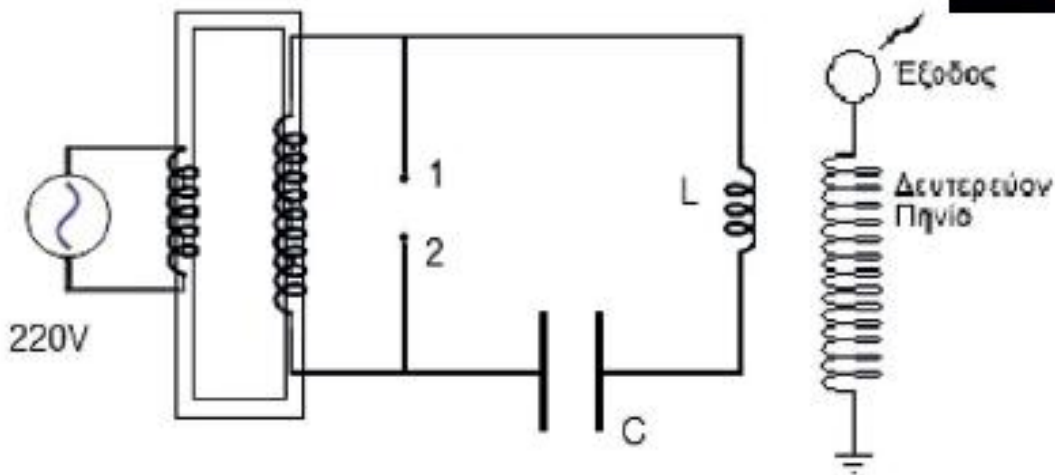


Για τη σωστή λειτουργία του μετασχηματιστή τα δύο κυκλώματα (πρωτεύοντος και δευτερεύοντος) πρέπει να βρίσκονται σε συντονισμό, δηλαδή οι συχνότητες ταλάντωσής τους να συμπίπτουν. Όταν αυτό συμβεί, τότε το πλάτος της ηλεκτρικής ταλάντωσης στο δευτερεύον πολλαπλασιάζεται και ο μετασχηματιστής παράγει υψηλή τάση στην έξοδό του.

Στο μη γειωμένο άκρο του παρατηρείται εκκένωση θυσάνου. Αν πλησιάσουμε ένα σωλήνα Geissler ή ένα λαμπτήρα αίγλης, αυτοί θα φωτοβολήσουν.

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΥΨΙΣΥΧΝΑ ΕΠΑΓΩΓΗ - Μετασχηματιστής TESLA



Για τη σωστή λειτουργία του μετασχηματιστή τα δύο κυκλώματα (πρωτεύοντος και δευτερεύοντος) πρέπει να βρίσκονται σε συντονισμό, δηλαδή οι συχνότητες ταλάντωσής τους να συμπίπτουν. Όταν αυτό συμβεί, τότε το πλάτος της ηλεκτρικής ταλάντωσης στο δευτερεύον πολλαπλασιάζεται και ο μετασχηματιστής παράγει υψηλή τάση στην έξοδό του.

Στο μη γειωμένο άκρο του παρατηρείται εκκένωση θυσάνου. Αν πλησιάσουμε ένα σωλήνα Geissler ή ένα λαμπτήρα αίγλης, αυτοί θα φωτοβολήσουν.

ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Ευχαριστώ

για την προσέλευσή σας σε αυτό το διαδικτυακό μέρος του μαθήματος και για την υπομονή σας!

Ευχαριστίες στους γνωστούς και αγνώστους επιστήμονες που έχουν ανεβάσει υλικό στο διαδίκτυο από το οποίο έχω αντλήσει πληροφορίες και κυρίως εικόνες και σχήματα.

Παραμένω για το υπόλοιπο μέρος του μαθήματος που θα παρουσιάσει ο συνάδελφος κ. Ξανθόπουλος Ε Γ Βιτωράτος





"The vigil of the Resurrection"
Umberto Argiros (1884-1963)

Είθε η χάρις της Αναστάσεως να δίνει υγεία, χαρά, ευτυχία
σε σας & τους ανθρώπους που αγαπάτε!

Ε. Γ. Βιτωράτος 2/5/2021

