



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

## Ενότητα 5: Εισαγωγή στο ηλεκτρολογικό Σχέδιο

Διάλεξη 5η

Εμμανουήλ Τατάκης

Πολυτεχνική σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας

Υπολογιστών

# ΕΝΟΤΗΤΑ Β΄

## ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

### ΔΙΑΛΕΞΗ 5<sup>η</sup>



# ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Μέσο επικοινωνίας του τεχνικού κόσμου (διεθνής γλώσσα)  
Παράσταση/απεικόνιση τεχνικών δημιουργημάτων

- *Κατηγορίες (ανάλογα με τρόπο σχεδίασης των γραμμών)*
  - Ελεύθερο: ελεύθερη γραφή
  - Γραμμικό: χρήση σχεδιαστικών οργάνων
- *Κατηγορίες (ανάλογα με ανάγκες που εξυπηρετούμε)*
  - Μηχανολογικό: απεικόνιση μηχανολογικών εξαρτημάτων
  - Ηλεκτρολογικό: απεικόνιση ηλεκτρολογικών κυκλωμάτων και εγκαταστάσεων**
  - Οικοδομικό: εξυπηρέτηση αναγκών οικοδομικού τομέα
    - ❖ Τοπογραφικό
    - ❖ Αρχιτεκτονικό
    - ❖ Κατασκευαστικό
    - ❖ Λεπτομερειακό



# ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

- Αποτελεί ξεχωριστή κατηγορία σε σχέση με τα άλλα είδη σχεδίασης:
  - Τεχνική γλώσσα για μετάδοση ηλεκτρολογικών πληροφοριών
  - Απεικονίζει ηλεκτρολογικά στοιχεία για συνδεσμολογία:
    - ❖ ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων
    - ❖ ηλεκτρολογικών μηχανημάτων
    - ❖ ηλεκτρικών συσκευών
    - ❖ ηλεκτρικών αυτοματισμών

ξεφεύγοντας τελείως από τη μορφή και τις διαστάσεις τους
- Λόγω πολυπλοκότητας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων απαιτείται όσο το δυνατόν απλοποιημένη απεικόνιση ώστε να είναι ευανάγνωστο, εποπτικό ακριβές και συνοπτικό => **σύμβολα**

## ΣΤΟΧΟΙ:

- Δυνατότητα κατανόησης της λειτουργίας ηλεκτρικών κυκλωμάτων (Κυκλωματικά ή λειτουργικά σχέδια).
- Τοποθέτηση αγωγών και συσκευών ώστε ο κατασκευαστής να διευκολύνεται στην εργασία του και να ελαχιστοποιείται το κόστος (Κατασκευαστικά Σχέδια ή Σχέδια Συνδεσμολογίας ή Εγκατάστασης).



# ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

## ανάλογα με το μέγεθος των ρευμάτων

### *1. Σχέδια εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων:*

- Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.)
- Εσωτερικών συνδεσμολογιών ηλεκτρικών μηχανημάτων και συσκευών κατανάλωσης.
- Φωτισμού και κίνησης.
- Σταθμών παραγωγής, μετασχηματισμού και διανομής.
- Σχέδια δικτύων.

### *2. Σχέδια εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων:*

- Σημάνσεων.
- Τηλεφωνικών κέντρων.
- Τηλεφωνικών δικτύων.
- Ασύρματων διαβιβάσεων.



# ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

## ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασης (1/2)

### 1. Πολυγραμμικό Σχέδιο ή Ηλεκτρικό Διάγραμμα

- Απεικονίζεται αναλυτικά η συνδεσμολογία, δείχνουμε όλα τα στοιχεία και κάθε αγωγός παριστάνεται ξεχωριστά
- Χρησιμοποιούνται ηλεκτρολογικά σύμβολα πολυγραμμικού σχεδίου
- Δείχνεται κατά προσέγγιση η θέση των στοιχείων
- Δεν χρησιμοποιείται για σχεδίαση μεγάλων εγκαταστάσεων με πολλούς αγωγούς λόγω δυσκολίας ανάγνωσης

### 2. Μονογραμμικό Σχέδιο

- Η κάθε ομάδα αγωγών του ιδίου κυκλώματος παριστάνεται με μία γραμμή, ανεξάρτητα από τον αριθμό των αγωγών που την αποτελούν - Σημειώνεται ο αριθμός των αγωγών
- Χρησιμοποιούνται ηλεκτρολογικά σύμβολα μονογραμμικού σχεδίου
- Χρησιμοποιείται για σχεδίαση μεγάλων και πολύπλοκων κυκλωμάτων
- Προσφέρει απλοποιημένη απεικόνιση

# ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

## ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασης (2/2)

### 3. Λειτουργικό Σχέδιο ή Κυκλωματικό Σχέδιο ή Σχέδιο Πορείας Ρεύματος ή Σχέδιο Ελέγχου

- Παριστάνεται ο δρόμος που ακολουθεί το ηλεκτρικό ρεύμα
- Περιλαμβάνει αγωγούς και όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης (διακόπτες, καταναλωτές κλπ)
- Ευκολότερη κατανόηση της λειτουργίας ενός κυκλώματος
- Χρησιμοποιούνται ηλεκτρολογικά σύμβολα παρόμοια (στις περισσότερες περιπτώσεις) με αυτά των πολυγραμμικών σχεδίων.

### 4. Παραστατικό Σχέδιο

- Αναπαράσταση ηλεκτρικού κυκλώματος σε τρισδιάστατη μορφή (στο χώρο) για εποπτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς
- Εμπεριέχει και άλλα λειτουργικά στοιχεία του χώρου, όπως επίπλωση, ηλεκτρικές συσκευές κλπ
- Δεν χρησιμοποιούνται ηλεκτρολογικά σύμβολα για τα ηλεκτρολογικά στοιχεία, αλλά σχηματικές εικόνες



# ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

## ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ

### 1. Κύκλωμα Ισχύος η Κυρίως Κύκλωμα

- Ξεκινάει από το δίκτυο και φθάνει στην κατανάλωση
- Διαρρέεται από το ονομαστικό ρεύμα της κατανάλωσης
- Περιλαμβάνει τις διάφορες επαφές των ηλεκτρονόμων
- Αντιστοίχιση επαφών με πηνία από τα οποία ελέγχονται

### 2. Βοηθητικό Κύκλωμα

- Τροφοδοσία διεγέρσεων ηλεκτρονόμων (relays) και γενικά το σύνολο του κυκλώματος ελέγχου του κυκλώματος ισχύος
- Μικρή κατανάλωση ενέργειας (πηνία ηλεκτρονόμων και λυχνίες)
- Απλοποίηση της πολύπλοκης συνδεσμολογίας και παρουσίαση κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητή η λειτουργία του όλου κυκλώματος





# ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

## *1. Παραγωγή*

Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας - Ηλεκτρικές Γεννήτριες (τριφασικές)

## *2. Μεταφορά*

Δίκτυο Υπερύψηλης, Υψηλής και Μέσης Τάσης  
Μετασχηματιστές

## *3. Διανομή*

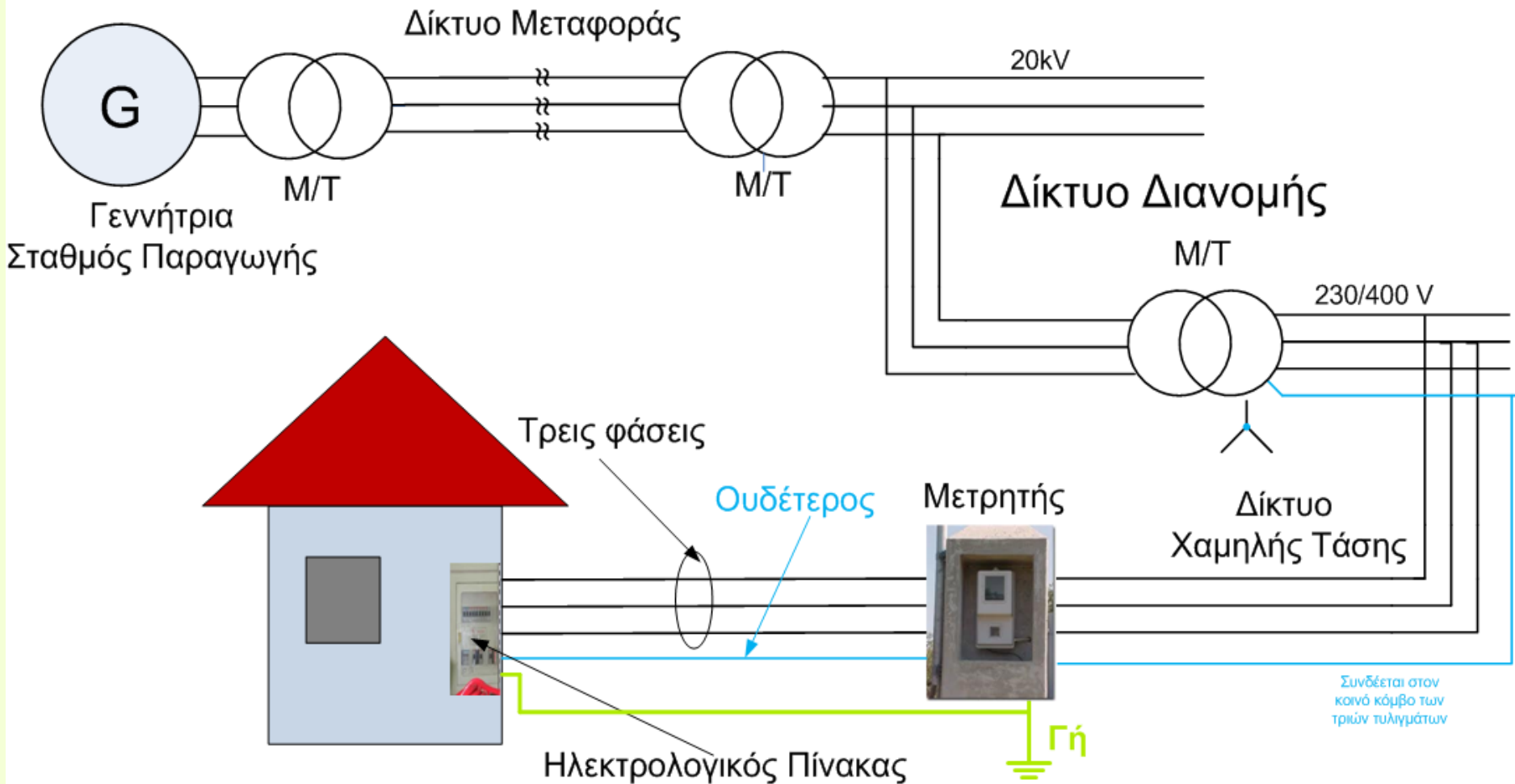
Δίκτυο Διανομής  
Μετασχηματιστές Διανομής

## *4. Μετρητής Παροχής Ηλεκτρικής Ενέργειας*

## *5. Ηλεκτρικός Πίνακας*



# ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (σχηματικό)



# ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

## 1. Μονοφασική Τάση

Τι μορφή έχει η μονοφασική τάση του δικτύου;

## 2. Τριφασική Τάση

Τι μορφή έχει η τριφασική τάση του δικτύου;

## 3. Τι είναι:

Η φάση, Ο ουδέτερος, Η γείωση;

## 4. Ενεργός τιμή τάσης δικτύου

Τι σημαίνει;

Ποιά η ενεργός τιμή της τάσης σε μονοφασικό δίκτυο;

Ποιά η ενεργός τιμή της φασικής τάσης σε τριφασικό δίκτυο;

Ποια η ενεργός τιμή της πολικής τάσης σε τριφασικό δίκτυο;



# ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

## 5. Δίκτυο Μεταφοράς

Γιατί η μεταφορά ενέργειας γίνεται με υψηλή τάση;

## 6. Δίκτυο Διανομής

Γιατί η διανομή ενέργειας γίνεται υπό χαμηλή τάση;

## 7. Ισχύς - Τι είναι:

Η ενεργός ισχύς (active power);

Η φαινόμενη ισχύς (apparent power);

Η άεργος ισχύς (reactive power);

## 4. Μετρητής ΔΕΗ

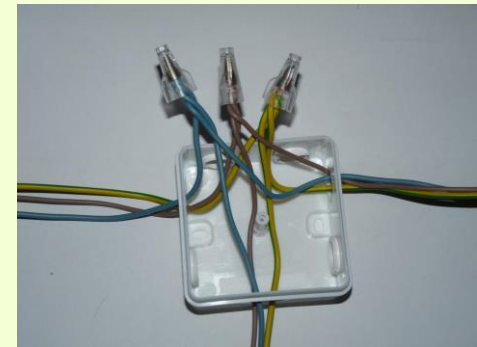
Τι είναι και τι μετράει;

Ενέργεια = Ισχύς \* Χρόνος (μονάδες);

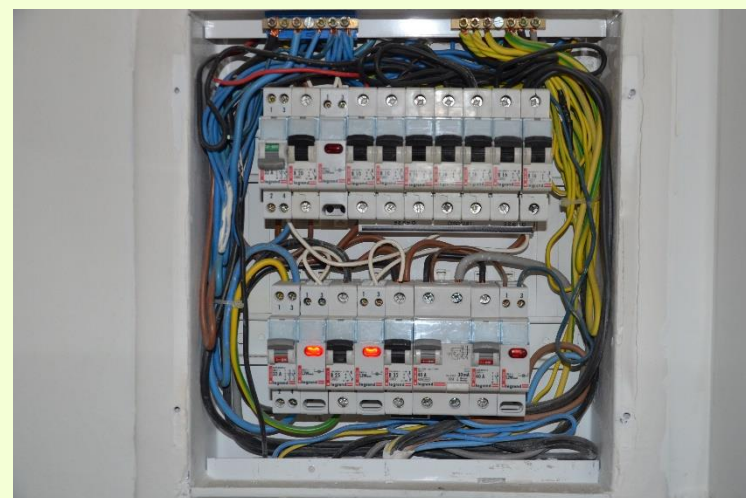
Η καταναλισκόμενη ενέργεια με ποια ισχύ συνδέεται;



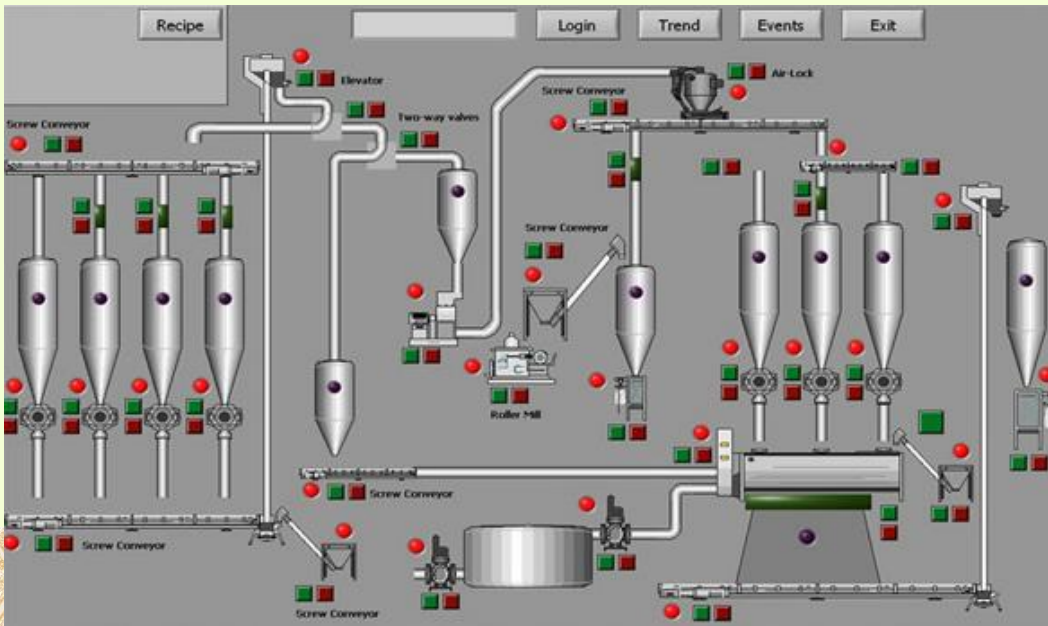
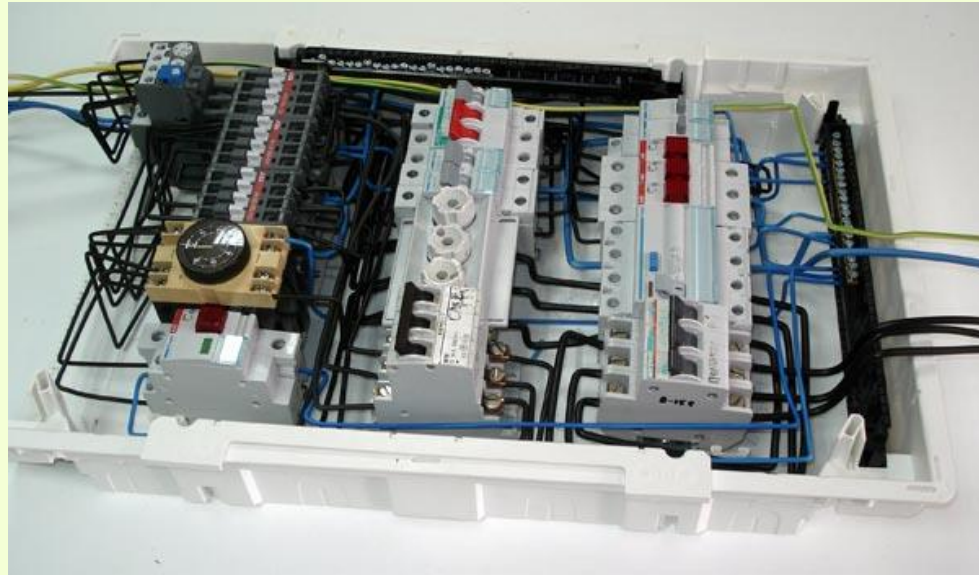
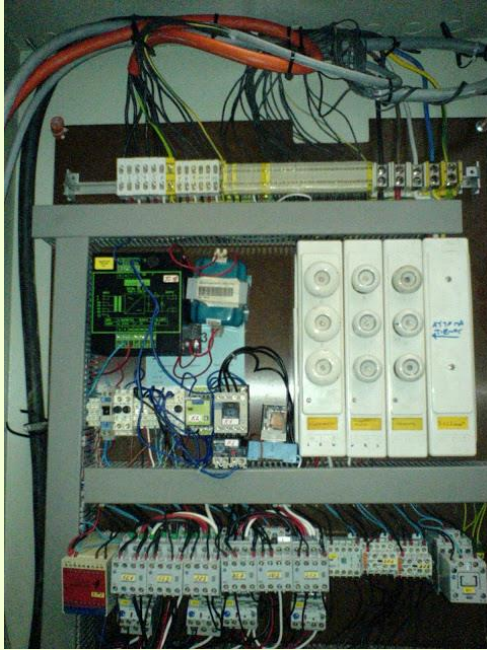
# ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ



# ΟΙΚΙΑΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ



# ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ

## 1. Ηλεκτροπληξία

Επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα  
Εξαρτάται από τα μέρη του σώματος από τα οποία περνά το ρεύμα

## 2. Συνθήκες

Μέγεθος της έντασης του ρεύματος που θα διαπεράσει το ανθρώπινο σώμα - **Εντάσεις άνω των 30mA και τάσεις άνω των 50V θεωρούνται επικίνδυνες**

Χρονική διάρκεια

Επιφάνεια και σημείο επαφής με ανθρώπινο σώμα

Υγρασία του δέρματος

Συνθήκες χώρου

Είδος του Ρεύματος (εναλλασσόμενο, συνεχές)

Συχνότητα

## 3. ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Προσβολή αναπνευστικού συστήματος, εγκαύματα,  
προσβολή καρδιάς





# ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ

## 1. Ηλεκτροπληξία

Επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα  
Εξαρτάται από τα μέρη του σώματος από τα οποία περνά το ρεύμα

## 2. Συνθήκες

Μέγεθος της έντασης του ρεύματος που θα διαπεράσει το ανθρώπινο σώμα - **Εντάσεις άνω των 30mA και τάσεις άνω των 50V θεωρούνται επικίνδυνες**

Χρονική διάρκεια

Επιφάνεια και σημείο επαφής με ανθρώπινο σώμα

Υγρασία του δέρματος

Συνθήκες χώρου

Είδος του Ρεύματος (εναλλασσόμενο, συνεχές)

Συχνότητα

## 3. ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Προσβολή αναπνευστικού συστήματος, εγκαύματα, προσβολή καρδιάς



# ΥΛΙΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (Ε.Η.Ε.)

1. Αγωγοί.
2. Καλώδια, Σειρίδες (πλακέ καλώδια).
3. Σωλήνες και εξαρτήματα.
4. Πίνακες και εξαρτήματα.
5. Διακόπτες και ασφάλειες.
6. Λυχνιολαβές (ντουί) και λυχνίες (λάμπες φωτισμού).
7. Ρευματοδότες (πρίζα) και ρευματολήπτες (φίς).
8. Υλικά γειώσεων

Θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που έχει θεσπίσει ο ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) και να φέρουν το σήμα του.

Για υλικά που δεν έχουν προδιαγραφεί ισχύουν προδιαγραφές:

CENELEC (Comité Européen de Normalization Electrotechnique)

I.E.C. (International Electrotechnical Commission)

VDE (DIN) Γερμανικός Οργανισμός Τυποποίησης



# ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

**Αγωγός:** Αγώγιμο σύρμα μονωμένο ή γυμνό που μεταφέρει ηλεκτρικό ρεύμα.

**Καλώδιο:** Δύο ή περισσότεροι μονωμένοι αγωγοί μέσα στο ίδιο περίβλημα.

**Εγκαταστάσεις Ισχυρών ρευμάτων:** Οι εγκαταστάσεις που παρουσιάζουν κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.

**Ονομαστική ένταση:** Η ένταση του ρεύματος που αντιστοιχεί στο ονομαστικό φορτίο όπως αναγράφεται στην πινακίδα.

**Επιτρεπόμενη ένταση:** Η μέγιστη ένταση του ρεύματος που δεν προκαλεί βλάβη στον αγωγό που διαρρέει.

**Ένταση βραχυκύκλωσης:** Η ένταση του ρεύματος που περνάει σε περίπτωση βραχυκύκλωσης.

**Αγωγός φάσης:** Συνδέει τη φάση μονοφασικού ή τριφασικού συστήματος

**Ουδέτερος αγωγός:** Συνδέει τον ουδέτερο κόμβο τριφασικού συστήματος.

**Γείωση:** Αγώγιμη σύνδεση με τη γη.

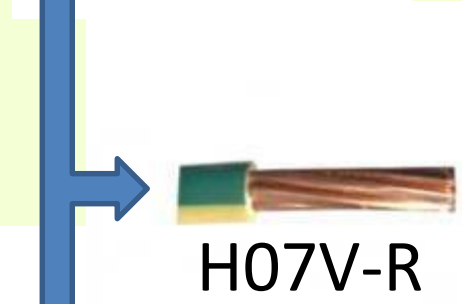
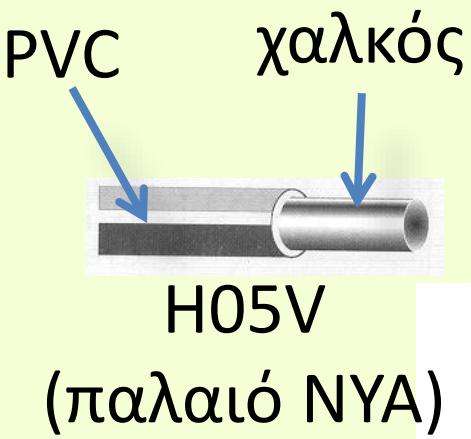


# Καλώδια (1/2)

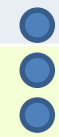
Μπαίνουν σε ομάδες πάντα μέσα σε σωλήνα πλαστική ή χαλύβδινη (βιομ.)



Μηχανική προστασία και δυνατότητα διόρθωσης/προσθήκης στην Ε.Η.Ε.

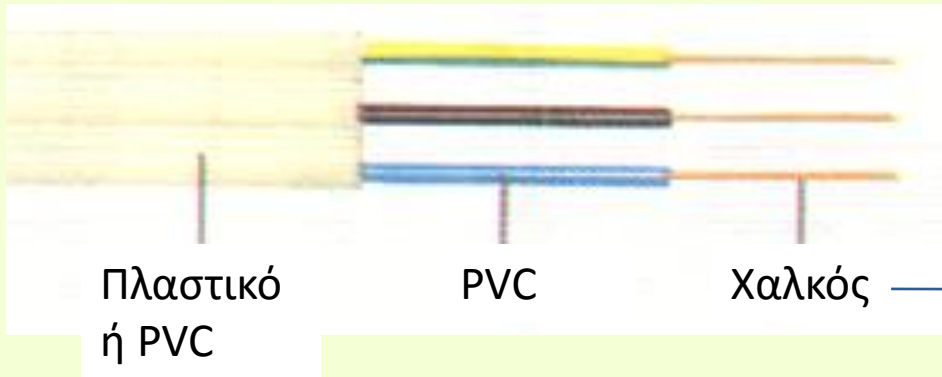


Πλήθος x διατομή (mm <sup>2</sup> )	Ελάχιστη εσωτ. διάμετρος σωλήνων (mm)	
	Ορατοί σωλήνες	Χωνευτοί σωλήνες
1x1,5	9	11 Γιατί μεγαλύτερη;
1x2,5	9	11
2x1,5	11	13,5



# Καλώδια (2/2)

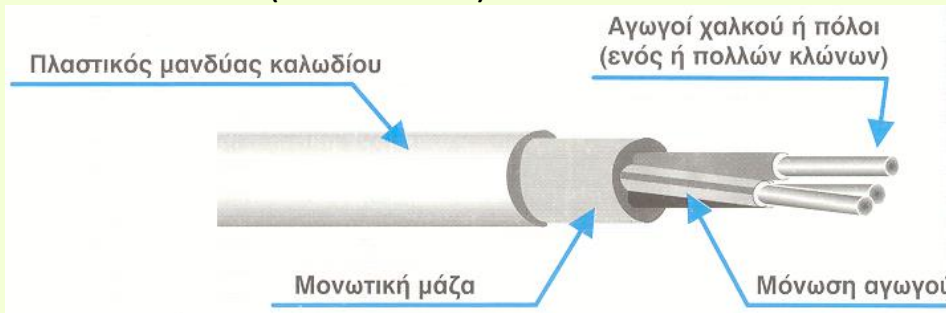
A05VVH3-U (παλιό NYIF)



φώτα      πρίζες  
↑      ↑  
→ Διατομές  $1,5\text{mm}^2$  και  $2,5\text{mm}^2$

Γνωστό και ως «πλακέ».  
Συνήθως μπαίνει μέσα στο σοβά καρφωτό.

A05VV-U (παλιό NYM)



Για αποκλειστική τροφοδοσία συσκευών

↑  
→ Διατομές  $1,5$  έως  $10\text{mm}^2$   
στις οικιακές εγκαταστάσεις

# Σύστημα συμβολισμού καλωδίων Χ.Τ.

Ομάδα χαρακτηριστικών	Περιγραφή	Τιμές
Γενικά χαρακτηριστικά	Συσχετισμός με πρότυπα	<b>H</b> :E.E., <b>A</b> :CENELEC, <b>J</b> :IEC
	Ονομαστική τάση ( $V_{φ}/V_{π}$ )	<b>03</b> :300/300V, <b>05</b> :300/500V, <b>07</b> :450/750V, <b>1</b> :600/1000V
Προστασία και διάταξη αγωγών	Υλικό μόνωσης	<b>V</b> :PVC, <b>R</b> :Ελαστομερές, <b>S</b> :Σιλικόνη
	Υλικό μανδύα	<b>V</b> :PVC, <b>R</b> :Ελαστομερές, <b>N</b> :Νεοπρένιο
	Κατασκευή	<b>H</b> :Πλακέ ανοιγόμενο, <b>H2</b> :Πλακέ μη ανοιγόμενο, <b>D<sub>s</sub></b> :Με κορδόνια κενών
Στοιχεία αγωγών	Κλώνοι	<b>U</b> :μονόκλωνος, <b>R</b> :Πολύκλωνος, <b>K</b> :Λεπτοπολύκλωνος
	Αριθμός αγωγών	<b>1,2,3,4,5,6...</b>
	Αγωγός προστασίας	<b>X</b> :Χωρίς, <b>G</b> :Με αγωγό προστ.
	Διατομή	σε mm <sup>2</sup>
Εξωτερική εμφάνιση	Χρώμα	<b>BK</b> :Μαύρο, <b>BN</b> :Καφέ, <b>RD</b> :Κόκκινο, <b>BU</b> :Μπλέ, <b>YE</b> :Κίτρινο

**H07V-U1,5BK**



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Οι εικόνες των διαλέξεων δημιουργήθηκαν από τους κ. Τατάκη Εμμανουήλ, Ιωάννη Καρατζαφέρη στα πλαίσια του έργου «Ανοικτά ακαδημαϊκά μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών» εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά παρακάτω:

Διαφάνεια 13:

Εικόνες μετρητών και κουτιών διακλάδωσης από Wikipedia Commons:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transparent\\_Electricity\\_Meter\\_found\\_in\\_Israel.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transparent_Electricity_Meter_found_in_Israel.JPG)

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Hydro\\_Quebec\\_meter\\_solid\\_state.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Hydro_Quebec_meter_solid_state.jpg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wire\\_nuts\\_and\\_junction\\_box.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wire_nuts_and_junction_box.JPG)

Εικόνα σπιτιού από ιστότοπο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας:

<http://solarserdar.blogspot.gr/2011/06/fotonaponski-solarni-sustavi-hcoie.html>

Διαφάνεια 14:

Εικόνες πίνακα από Wikipedia Commons:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unterverteilung.jpg>

Διαφάνεια 14:

Εικόνες πίνακα από Wikipedia Commons:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unterverteilung.jpg>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Διαφάνεια 15:

Εικόνες ηλεκτρολογικών πινάκων:

Ιστότοπος ΕΠΑΛ Αμοργού: [http://1epal-amorg.kyk.sch.gr/el\\_pinakas.html](http://1epal-amorg.kyk.sch.gr/el_pinakas.html)

Ιστότοπος Εταιρείας Linos Group: [http://www.linosgroup.com/im\\_products/ani-el.jpg](http://www.linosgroup.com/im_products/ani-el.jpg)

Ιστότοπος Wikipedia Commons: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electrical\\_panel.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electrical_panel.jpg)





# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Βοβός Παναγής, Τατάκης Εμμανουήλ «Τεχνικό Σχέδιο, Εισαγωγή στο Ηλεκτρολογικό Σχέδιο». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/EE895/>.



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

