

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ & ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ**  
**ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**Θέματα Ασφάλειας**

Δημήτρης Τσιπιανίτης

ΠΑΤΡΑ 2017

## ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

### Εισαγωγή

Όλοι πρέπει να διαβάσουν και να κατανοήσουν πλήρως τις οδηγίες που περιλαμβάνονται σε αυτό το εγχειρίδιο προτού τους επιτραπεί η είσοδος στο εργαστήριο. Τα ερευνητικά και διδακτικά εργαστήρια εγκυμονούν πολλούς κινδύνους που μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα ή/και τραυματισμό. Πρέπει πάντοτε να εφαρμόζονται οι κανόνες με βάση την κοινή λογική και όταν υπάρχει αμφιβολία να ζητείται βοήθεια. Μην αγγίζετε οτιδήποτε δεν είστε απολύτως σίγουροι ότι γνωρίζετε την χρήση του.

Είναι περισσότερο σημαντικό ακόμη και από την σωστή σύνδεση των κυκλωμάτων και την πραγματοποίηση ακριβών μετρήσεων, να εκτελέσετε τις εργαστηριακές ασκήσεις με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ασφάλεια. Για να εκτιμήσει κανείς την αξία της επιδιωκόμενης ασφάλειας πρέπει να ξέρει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου και τα αποτελέσματα ενός ενδεχόμενου ηλεκτρικού σοκ. Αυτά θα αναφερθούν στην συνέχεια και επιπλέον θα υπογραμμισθούν οι πιο σημαντικοί κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρείτε πάντα στο εργαστήριο.

### Γενική και Προσωπική Ασφάλεια

1. Απαγορεύονται τρόφιμα ή ποτά στο εργαστήριο.
2. Απαγορεύεται το κάπνισμα στο χώρο του εργαστηρίου.
3. Διατηρείτε το εργαστήριο και το χώρο εργασίας σας καθαρό.
4. Διαβάζετε προσεκτικά τις οδηγίες και προειδοποιήσεις ασφαλείας στις συσκευές και τα υλικά που χρησιμοποιείτε.
5. Αν έχετε μακριά μαλλιά ή φοράτε χαλαρά ρούχα, φροντίστε να βρίσκονται τακτοποιημένα έτσι ώστε να μην μπορούν να πιαστούν σε οποιοδήποτε μηχανήμα ή να έρθουν σε επαφή με το πείραμά σας.
6. Φροντίζετε ώστε να υπάρχει πάντα αρκετός χώρος στο διάδρομο, προς τις εξόδους, γύρω από τους πυροσβεστήρες και κάτω από τα συστήματα κατάσβεσης πυρκαγιών.
7. Μην τοποθετείτε τα βιβλία ή άλλα προσωπικά σας αντικείμενα πάνω από οποιοδήποτε συσκευές και ιδιαίτερα αυτές που χρειάζονται εξαερισμό.
8. Μην τοποθετείτε βαριά αντικείμενα σε ράφια πάνω από το ύψος του κεφαλιού σας. Εάν πέσουν μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό.
9. Αν παρατηρήσετε φωτιά ή οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα ειδοποιήστε αμέσως την Πυροσβεστική (αν πρόκειται για πυρκαγιά) και τον Υπεύθυνο Εργαστηρίου.
10. Μην σηκώνετε βαριά αντικείμενα από μόνοι σας. Ζητήστε βοήθεια.

## Κανόνες Ασφαλείας

### Πειράματα – Ασκήσεις

1. Πρέπει πάντα να υπάρχουν τουλάχιστον δύο άτομα στο εργαστήριο, ώστε σε περίπτωση ατυχήματος, το ένα να βοηθήσει το θύμα και το άλλο να ζητήσει πρόσθετη βοήθεια.
2. Μην εκτελείτε πειράματα τα οποία δεν είσατε εξουσιοδοτημένοι να εκτελείτε.
3. Απομακρύνετε από το χώρο εργασίας σας οτιδήποτε δεν έχει σχέση με το πείραμα.
4. Μην χρησιμοποιείτε συσκευές ή υλικά για τα οποία δεν έχετε εκπαιδευτεί στην χρήση τους.
5. Αν κάποια συσκευή είναι χαλασμένη ειδοποιήστε αμέσως τον υπεύθυνο.
6. Μην προσπαθήσετε να την επιδιορθώσετε οι ίδιοι.
7. Μην αποπειραθείτε να γευθείτε οτιδήποτε.
8. Όταν τα κυκλώματα είναι υπό τάση και οι διάφορες συσκευές σε λειτουργία οι κινήσεις σας να είναι σταθερές και να μην ενεργείτε απότομα για οποιοδήποτε λόγο.
9. Μην αφήνετε πειράματα να τρέχουν όταν δεν είστε παρόντες.
10. Αν είναι δυνατόν, μην εργάζεστε μόνος.
11. Πριν τροφοδοτήσετε το κύκλωμα της άσκησης με ηλεκτρικό ρεύμα, ειδοποιήστε τον επιβλέποντα προκειμένου να προβεί στον απαραίτητο έλεγχο.
12. Μην εργάζεστε με βρεγμένα χέρια ή ρούχα.

### Πριν φύγετε από το εργαστήριο

1. Κλείνετε όλα τα όργανα και τους διακόπτες τροφοδοσίας.
2. Αφήνετε το χώρο εργασίας σας τακτοποιημένο και καθαρό.

## Ηλεκτροπληξία

Πολλοί θεωρούν εσφαλμένα ότι ένα ηλεκτρικό σοκ από 10.000 Volts είναι πιο επικίνδυνο από ένα αντίστοιχο των 100 Volts. Το πραγματικό αίτιο για ένα θανατηφόρο ηλεκτρικό σοκ είναι το ηλεκτρικό ρεύμα και επομένως το πραγματικό μέτρο της σοβαρότητας του ηλεκτρικού σοκ είναι το μέγεθος της έντασης του ρεύματος που περνά μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Η χρονική διάρκεια που κρατά η δίοδος του ρεύματος από το ανθρώπινο σώμα επηρεάζει επίσης τις επιπτώσεις.

**Ένταση ρεύματος άνω των 10 mA μπορεί να προκαλέσει πόνο ή δυνατό τίναγμα. Ένταση ρεύματος άνω των 100 mA είναι θανατηφόρα.**

Η διέλευση ρεύματος από το ανθρώπινο σώμα επί μεγάλο χρονικό διάστημα ή ρεύματος μεγάλης έντασης προκαλεί εγκαύματα διαφόρων βαθμών. Η βιολογική επίδραση που έχει το ηλεκτρικό ρεύμα εξαρτάται από τη φύση του.

Το εναλλασσόμενο ρεύμα προκαλεί συσπάσεις των μυών και νευρικά σοκ.

Το συνεχές ρεύμα προκαλεί ηλεκτρολυτική διάσπαση των φυσιολογικών υγρών του σώματος.

Οι υψηλές τάσεις προκαλούν σχεδόν πάντοτε ανακοπή καρδιάς και εσωτερικά εγκαύματα.

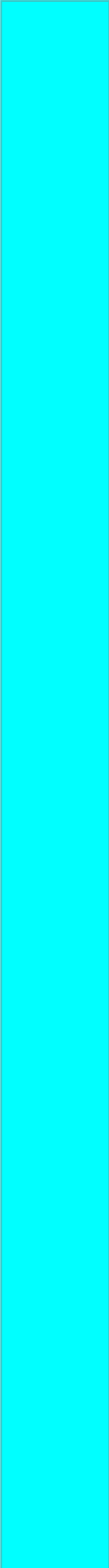
Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το ανθρώπινο σώμα εξαρτάται όχι μόνο από την τάση αλλά και από την αντίσταση του σώματος μεταξύ των σημείων επαφής. Η αντίσταση του σώματος ποικίλει εξαρτώμενη από το είδος της επαφής με τον ρευματοφόρο αγωγό (έντονη ή απαλή επαφή) και από την κατάσταση της επιδερμίδας. Η συνολική αντίσταση του σώματος μπορεί να είναι μικρή της τάξης του 1KΩ για υγρό δέρμα ή μεγάλη της τάξης των 100 KΩ για ξηρό δέρμα.

**Τάση 50 V μπορεί να είναι εξίσου θανατηφόρα όπως 500 ή 5.000 V.**

### Ενέργειες σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας

Σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας διακόψτε αμέσως την τάση τροφοδοσίας και απομακρύνετε το θύμα χωρίς να διακινδυνεύσετε οι ίδιοι.

Εάν ο διακόπτης δεν είναι εύκολα προσιτός, χρησιμοποιήστε κάποιο μονωτικό υλικό (ύφασμα, ξύλο κλπ.) για να απομακρύνετε το θύμα.



Η αντίσταση μεταξύ των σημείων επαφής του σώματος του θύματος μειώνεται με τον χρόνο, πράγμα που σημαίνει ότι κάθε καθυστέρηση είναι κρίσιμη.

Εάν το θύμα είναι αναισθητο αρχίστε αμέσως τεχνητή αναπνοή. Μην σταματήσετε την προσπάθεια έως ότου έλθει γιατρός. Έχει συμβεί να χρειασθούν 8 ώρες συνεχούς τεχνητής αναπνοής για να σωθεί ένας ασθενής. Ακόμη και αν δεν υπάρχει σφυγμός ή εμφανίζεται μία κατάσταση παρόμοια με την ακαμψία θανάτου δεν σημαίνει ότι το θύμα υπέκυψε.