

## Τεχνικός Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων (Γ' Τάξη , 1<sup>ο</sup> ΕΠΑΛ Λιβαδειάς)

Οι μαθητές της Γ' Τάξης Ηλεκτρολόγων (Τεχνικοί Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων) του 1<sup>ου</sup> ΕΠΑΛ Λιβαδειάς με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού Σιαμανδούρα Σωτήρη.

Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων – Εργαστηριακό Κέντρο Λιβαδειάς.

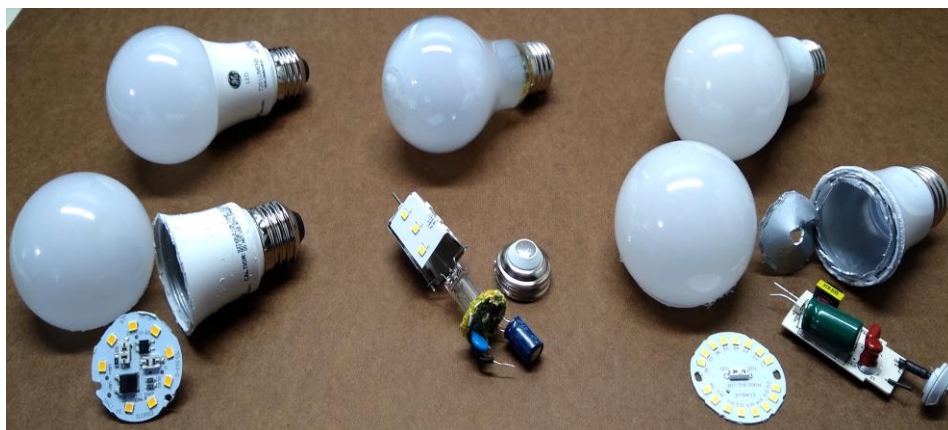
### Λαμπτήρες LED .

#### Απόδοση, διάρκεια ζωής, ποιότητα φωτισμού.

Οι λαμπτήρες και τα φωτιστικά LED μπήκαν για τα καλά στη ζωή μας και όπως όλες οι νέες τεχνολογίες έρχονται με νεωτερισμούς αλλά και παθογένειες. Σ αυτό το άρθρο θα προσπαθήσουμε να εστιάσουμε σε κάποια βασικά ζητήματα που προέκυψαν απ την ολιγόχρονη χρήση των συσκευών αυτών.

**A. Διάρκεια ζωής:** Τι σημαίνει όταν το κουτί του λαμπτήρα αναφέρει ότι η διάρκεια ζωής του B<sub>50</sub> ή ARL είναι π.χ. 5000 ώρες ; Σημαίνει ότι το 50% από ένα αρχικό δείγμα λαμπτήρων της εταιρίας φωτίζει μετά από 5000 ώρες. Στο υπόλοιπο 50% δεν γνωρίζουμε τι συνέβη και έπαψαν να φωτίζουν. Οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν αυτές τις ARL τιμές για να υπολογίσουν για πόσα χρόνια θα εργάζονται οι λαμπτήρες με βάση τη λειτουργία για 3 ώρες κάθε μέρα. Για παράδειγμα οι παραπάνω λαμπτήρες των 5000 ωρών ARL , έχουν διάρκεια ζωής  $ARL/(3*365)$  περίπου 4,5 έτη.

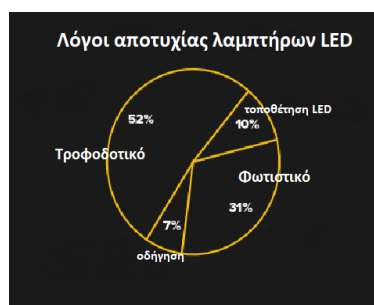
Παρατηρούμε όμως ότι αυτό δεν συμβαίνει τόσο συχνά και οι λαμπτήρες παύουν να φωτίζουν πολύ νωρίτερα. Οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτή η αποτυχία είναι περίπλοκοι και θα προσπαθήσουμε περιληπτικά να συζητήσουμε τρεις απ αυτούς.



Σχ. 1. Το εσωτερικό λαμπτήρων Led (Τροφοδοτικό, πυκνωτές, ψύκτρες, ολοκληρωμένα κυκλώματα κτλ)

Στο εσωτερικό των λαμπτήρων υπάρχει το τροφοδοτικό των διόδων led που παράγουν το φως. Οι φωτεινές αυτές διόδοι εργάζονται μόνο με συνεχές ρεύμα καλής ποιότητας και αφού το δίκτυό μας παρέχει εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), χρειάζεται η χρήση της μετατροπής ενέργειας σε συνεχή μορφή (DC). Το τροφοδοτικό κάνει ακριβώς αυτή την εργασία. Αποτελείται συνήθως από μια ανορθωτική διάταξη , δυο τρεις πυκνωτές και κάποιο ολοκληρωμένο κύκλωμα πχ SM2082D. Αν οποιοδήποτε στοιχείο απ αυτά πάψει να δουλεύει , σταματά να φωτίζει και ο λαμπτήρας μας. **Αρα η ζωή του λαμπτήρα led εξαρτάται απ τη ζωή του πιο αδύναμου στοιχείου στο συνολικό κύκλωμα.** Σύμφωνα με μελέτες το 52%

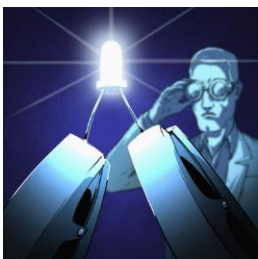
των βλαβών στους λαμπτήρες led , οφείλεται σε αποτυχία του τροφοδοτικού τους. Το 30% των βλαβών οφείλεται στο φωτιστικό που περιβάλλει τον λαμπτήρα (Σχ.2). Από μόνος του ο λαμπτήρας led αν εργάζεται στις συνθήκες που αναφέρει ο κατασκευαστής του ( πχ σωστό ρεύμα, τάση και θερμοκρασία) έχει διάρκεια ζωής πάνω από 30000 ώρες (ARL). Αρα το πρόβλημα της διάρκειας ζωής, μετατίθεται στα υπόλοιπα στοιχεία, που αποτελούν το κύκλωμα οδήγησης και λειτουργίας των λαμπτήρων.



Σχ.2

μικρή μείωση φωτισμού 10-15% που συνήθως δεν επηρέαζε την εφαρμογή. Η βιομηχανία λοιπόν δημιούργησε ένα ακόμη στάνταρντ το L70. Οι ώρες στις οποίες το 50% των λαμπτήρων παραμένουν τουλάχιστο στο 70% του ονομαστικού τους φωτισμού. Οι υπόλοιποι 50% καταλαβαίνετε ....

**Γ. Χρωματική μετάθεση :** Ένα ακόμη φαινόμενο που παρατηρείται στους λαμπτήρες LED είναι η ... αλλαγή χρώματος ... Ναι σωστά διαβάζετε. Αλλάζουν ελαφρά το χρώμα τους στην πορεία του χρόνου. Η αλλαγή αυτή γίνεται σε όλα τα πιθανά χρώματα κόκκινο-μπλέ-πράσινο και με σχετικά απρόβλεπτο τρόπο. Συνήθως «κιτρινίζουν» , αλλά πολλές φορές «κοκκινίζουν» κτλ. Αυτή η αλλαγή στο χρώμα τους οφείλεται σε δομική αλλαγή στο φωσφόρο που υπάρχει πάνω στις διόδους led και οφείλονται σε σπάσιμο, υπερθέρμανση ή αποδόμηση. Η μετάθεση αυτή στο χρώμα ( σε τυχαίο σημείο του ορατού φάσματος) κάνει τους κατασκευαστές να αποφεύγουν να φτιάξουν λαμπτήρες με μεγάλη διάρκεια ζωής γιατί θα τους έκανε πολύ δαπανηρούς.



Υπάρχουν βέβαια και άλλα χαρακτηριστικά λιγότερο κρίσιμα που αφορούν στη λειτουργία των λαμπτήρων led αλλά χάριν της οικονομίας χώρου τα παρακάμπτουμε χωρίς να χάνουμε το νόημα του αντικειμένου.

Τελικά τι μας συμφέρει στην αγορά λαμπτήρων και φωτιστικών Led ; Αγορά φθηνών λαμπτήρων με συχνότερη αλλαγή ή αγορά πολύ ποιοτικών αλλά ακριβών λαμπτήρων με τον κίνδυνο να αστοχήσουν σύμφωνα με τα παραπάνω λεγόμενα; Γνωρίζοντας επίσης ότι η τεχνολογία κατασκευής και οδήγησης των κυκλωμάτων LED βελτιώνεται μέρα με τη μέρα, **προτείνουμε την αγορά φθηνών λαμπτήρων LED που καλύπτουν όμως τα ελάχιστα χαρακτηριστικά** που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο άρθρο μας (σωστή θερμοκρασία χρώματος ανάλογα την εφαρμογή, σωστός φωτισμός επιφανείας, σωστή κατανομή του φωτός, μικρή λαμπρότητα, κατάλληλο φωτιστικό κτλ).

Βιβλιογραφία-Άρθρα: [Osram.com/general-lighting](http://Osram.com/general-lighting), [hackaday.com](http://hackaday.com), [lighting.philips.com](http://lighting.philips.com), [ledbenchmark.com](http://ledbenchmark.com)