

# Έλεγχοι ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Γερμανία: Πρότυπα, οργάνωση, εμπειρίες



Επιλεγμένες διαφάνειες από την  
παρουσίαση στον ΕΛΟΤ

του H. Schultke

Αθήνα Παρασκευή 03 Ιουνίου 2005

Προσαρμογή στα ελληνικά: Γ. Σαρής

## Έλεγχοι ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Γερμανία: Πρότυπα, οργάνωση, εμπειρίες

- ✚ Στόχος είναι, να σας παρουσιάσουμε πως εδώ και πολλά χρόνια λειτουργεί το σύστημα ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Γερμανία.
- ✚ Σαν παλιός συνεργάτης της E.ON Bayer, έχω γνωρίσει και έχω ζήσει καλά το γερμανικό σύστημα ελέγχου.
- ✚ Η E.ON Bayern και εγώ δεν θα έχουμε κανένα όφελος από όποιο σύστημα θα επιλεγεί στην Ελλάδα.
- ✚ Θα σας παρουσιάσουμε τα δυνατά, αλλά και τα αδύνατα σημεία του γερμανικού συστήματος ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

## Έλεγχοι ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Γερμανία: Πρότυπα, οργάνωση, εμπειρίες

### Θέματα της παρουσίασης:

- ✚ Υπευθυνότητες για τους ελέγχους
- ✚ Οργάνωση των ελέγχων
- ✚ Πρότυπα για τους ελέγχους των εγκαταστάσεων
- ✚ Εκπαίδευση των ηλεκτρολόγων εγκαταστατών
- ✚ Θέση σε λειτουργία των ηλ. εγκαταστάσεων
- ✚ Συμπεράσματα

Σας προτείνουμε, να μας διακόπτετε για ερωτήσεις.  
Θα είναι χρήσιμο και εποικοδομητικό.

## Υπευθυνότητες για τους ελέγχους

### Κριτήρια διαχωρισμού

Θα πρέπει να γίνεται διαχωρισμός μεταξύ

➔ κανονικών εγκαταστάσεων

και

➔ ειδικών εγκαταστάσεων

Επίσης πρέπει να γίνεται διαχωρισμός μεταξύ

➔ αρχικών ελέγχων

και

➔ επανελέγχων

## Υπευθυνότητες για τους ελέγχους

Ο ηλεκτρολόγος που έχει καταγραφεί σε έναν κατάλογο της Εταιρείας παραγωγής ηλεκτρισμού, έχει την ευθύνη, σύμφωνα με τον κανονισμό AVBEltV, και για την τήρηση των προδιαγραφών, έννομων ή υπηρεσιακών, καθώς και για την τήρηση των κανόνων της Τεχνικής και των Τεχνικών Κανονισμών Σύνδεσης.

Αυτός επιβεβαιώνει την τήρηση των προδιαγραφών που περιγράφονται στην Αίτηση «για θέση σε λειτουργία / Απεικόνιση ολοκλήρωσης του έργου», οι οποίες είναι απαραίτητες για την θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης του πελάτη μετά την σύνδεση της στο δίκτυο διανομής.

## Υπευθυνότητες για τους ελέγχους

### Πλεονεκτήματα:

- ◆ Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης μπορεί να κάνει κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής της εγκατάστασης κάποιους από τους, βάσει των προδιαγραφών, απαραίτητους ελέγχους (κλιμακωτά).
- ◆ Αυτός γνωρίζει τα υλικά τα οποία έχει εγκαταστήσει και γνωρίζει κατά πόσο ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές.
- ◆ Ο εγκαταστάτης μπορεί να διορθώνει ελλείψεις που εντοπίζει κατά την διάρκεια του ελέγχου που κάνει ο ίδιος.
- ◆ Αυτός μπορεί να τεκμηριώσει το σύνολο της εγκατάστασης πολύ καλά.

## Υπευθυνότητες για τους ελέγχους

### Εμπειρία από την πράξη:

- ✘ Ο καλός ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης εκπληρώνει τις υποχρεώσεις του σωστά, ελέγχει την εγκατάσταση και τεκμηριώνει τον έλεγχο.
- ✘ Αποδεικνύει έτσι στον εργοδότη (πελάτη) την απόδοσή του.

## Οργάνωση των ελέγχων

### Πρωτόκολλο ελέγχου

Το IEC 60364-6-61:1986 + A1:1993 + A2:1997, διορθωμένο),  
Γερμ. έκδοση HD 384.6.61 S2:2003

Και επίσης το νέο προσχέδιο

**IEC 60364-6 :2004-08;**

**Deutsche Fassung: VDE 0100 Teil 600**

Δεν περιλαμβάνουν **κανένα υπόδειγμα για πρωτόκολλο  
ελέγχου**

Η ομοσπονδία der Deutschen Elektro- und  
Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) έχει εξελίξει  
ένα πρωτόκολλο ελέγχου το οποίο έχει βρει γενική  
αποδοχή.

## Οργάνωση των ελέγχων

- Τα μέχρι τώρα αναφερθέντα αφορούν κυρίως τους αρχικούς ελέγχους
- Στα πλαίσια της διενέργειας του e-check ο ηλεκτρολόγος ασχολείται ιδιαίτερα με τους επανελέγχους.

## Οργάνωση των ελέγχων

**Der E-CHECK:** <http://www.e-check.de>

**ΜΙΑ ΙΔΕΑ, Η ΟΠΟΙΑ ΕΔΡΑΣΕ ΣΑΝ ΚΕΡΑΥΝΟΣ.**



## Οργάνωση των ελέγχων

Μέσω του e-check μπορεί ο υπεύθυνος για την ηλεκτρική εγκατάσταση του κτιρίου π.χ. ο ιδιοκτήτης, να είναι σίγουρος ότι η ηλεκτρική εγκατάσταση στο διαμέρισμα ή στον επαγγελματικό χώρο που ενοικιάζει, είναι ασφαλής με βάση τις προδιαγραφές.

Αυτό έχει ιδιαίτερη βαρύτητα σε περίπτωση αλλαγής ενοικιαστού.



## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### Έλεγχος ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

#### **DIN VDE 0100-610:2004-04**

Κατασκευή εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης - Μέρος 6-61: Έλεγχοι — Αρχικοί έλεγχοι

(IEC 60364-6-61:1986 + A1:1993 + A2:1997, τροποποιημένο);

(Γερμανική έκδοση του HD 384.6.61 S2:2003)

και άποψη για

#### **E DIN IEC 60364-6 (VDE 0100 Μέρος 600):2004-08**

Κατασκευή εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης— Μέρος 6: Έλεγχοι

(IEC 64/1386/CD:2004)

Hans Schultke

Αθήνα 03/06/2005

Folie 1

## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

#### **DIN VDE 0100-610:2004-04**

**61.1.4** Στην περίπτωση επέκτασης ή αλλαγής μιας υπάρχουσας ηλεκτρικής εγκατάστασης πρέπει να αποδειχθεί ότι, η επέκταση ή η αλλαγή θα πληρούν τις απαιτούμενες προϋποθέσεις και δεν θα επηρεάσουν την ασφάλεια της υπάρχουσας εγκατάστασης.

Ερωτήσεις:

- ▶ Πως μπορεί να αναγνωρίζεται ο ελεγκτής, ποια τμήματα της εγκατάστασης έχουν επεκταθεί ή έχουν αλλάξει?
- ▶ Πως μπορεί να αναγνωρίσει ο ελεγκτής (για το τμήμα της επέκτασης), εάν η επέκταση αυτή επηρεάζει τα υπάρχοντα τμήματα της εγκατάστασης?

Hans Schultke

Αθήνα 03/06/2005

Folie 5

## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### DIN VDE 0100-610:2004-04

**61.1.5** Οι έλεγχοι πρέπει να διενεργούνται από εξειδικευμένους ηλεκτρολόγους, οι οποίοι να διαθέτουν εμπειρία σε ελέγχους ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Υπάρχουν 2 κριτήρια:

1. Εξειδικευμένος ηλεκτρολόγος
2. Εμπειρία σε ελέγχους



## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### DIN VDE 0100-610:2004-04

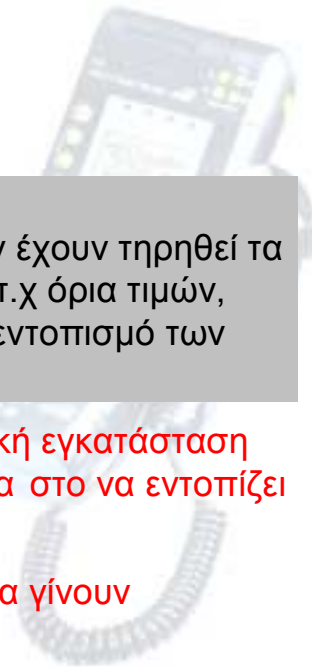
#### Πρωτόκολλο ελέγχου

##### **Εθνική (γερμανική) σημείωση:**

Εάν διαπιστωθεί κατά τους ελέγχους ότι, δεν έχουν τηρηθεί τα καθορισμένα από τους όρους κατασκευής, π.χ όρια τιμών, πρέπει να επαναληφθεί ο έλεγχος μετά τον εντοπισμό των λαθών και την άρση των ελλείψεων.

Ελέγχοντας ο κατασκευαστής την ηλεκτρική εγκατάσταση έχει, σε πολλές περιπτώσεις, πλεονέκτημα στο να εντοπίζει λάθη (γνωρίζει καλά την εγκατάσταση).

Αναζήτηση λαθών και έλεγχος μπορούν να γίνουν ταυτόχρονα σε μία διαδικασία.





## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### DIN VDE 0100-610:2004-04

#### 61.3.2 Οπτική επιθεώρηση

Ενδεδειγμένη εξέταση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ώστε να αποδειχτεί η σωστή επιλογή των συσκευών και η σύμφωνη με τους κανόνες κατασκευής της.

#### 61.3.3 Δοκιμές και μετρήσεις

Μέτρα με τα οποία να αποδεικνύεται η κανονική λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Σε αυτά ανήκει η ανίχνευση τιμών, οι οποίες δεν μπορούν να επισημανθούν με την οπτική επιθεώρηση, με ανάλογες συσκευές μέτρησης.

## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### 612 Δοκιμές και μετρήσεις

**612.1 Γενικά:** Μέσω των δοκιμών και των μετρήσεων πρέπει να διεξάγονται έλεγχοι, κατά προτίμηση ως ακολούθως, στα εξής:

- Διαπερατότητα των αγωγών ασφαλείας, των συνδέσεων, του κεντρικού αγωγού ισοδυναμικής σύνδεσης και του εφεδρικού (πρόσθετου) αγωγού ισοδυναμικής σύνδεσης .
- Αντίσταση της μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης
- Ασφάλεια μέσω SELV και PELV ή απόξευξης ασφαλείας
- Αντίσταση (ανθεκτικότητα) των μονωμένων δαπέδων και τοίχων.
- Προστασία μέσω αυτόματου σβησίματος της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.
- Πολικότητα τάσης
- Έλεγχο λειτουργιών
- Πτώση τάσης

## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### Ausblick auf E DIN IEC 60364-6

#### 62 Επανεέλεγχος

##### 62.1 Γενικά

62.1.2 Ο επανεέλεγχος, ο οποίος περιλαμβάνει μια επισταμένη εξέταση της εγκατάστασης, αναλόγως με τις απαιτήσεις, πρέπει να διεξάγεται είτε χωρίς αποσύνδεση ή με μερική αποσύνδεση.....

Είναι μεγάλο πλεονέκτημα, εάν ο έλεγχος γίνεται από τον κατασκευαστή της εγκατάστασης!  
(αποσύνδεση, μερική αποσύνδεση από ελεγκτή???)

## Πρότυπα ελέγχου για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

### Συνοπτικά:

- Οι προαναφερθέντες έλεγχοι είναι πολύ εκτεταμένοι:
- Συχνά γίνονται αλληπάλληλα.
- Πολλές οπτικές επιθεωρήσεις μπορούν να γίνονται μόνο κατά τον χρόνο κατασκευής, μετά την περάτωση είναι πρακτικά αδύνατες (π.χ σοβάς πάνω από τους αγωγούς, κλειστά κανάλια-οδηγοί κλπ).
- Πολλές οπτικές επιθεωρήσεις συνεπάγονται και αποσύνδεση πολλών μερών της εγκατάστασης (π.χ. άνοιγμα των καναλιών αγωγών, κιτίων κλπ).
- Πολλές ελλείψεις μπορούν να διορθωθούν χωρίς μεγάλη δαπάνη και κατά την διάρκεια της κατασκευής της εγκατάστασης (π.χ. λάθη στην μόνωση των αγωγών).

## Εκπαίδευση των ηλ. εγκαταστατών

στην Γερμανία:

- ⊕ Τουλάχιστον 10ετής σχολική φοίτηση
- ⊕ 3 ½ χρόνια τεχνική εκπαίδευση, η οποία υποστηρίζεται με κανονική παρακολούθηση των μαθημάτων της σχολής (επαγγελματική σχολή)
- ⊕ Αποφοίτηση με εξετάσεις βοηθού τεχνίτη
- ⊕ Το νωρίτερο μετά από τουλάχιστον 3χρονη πρακτική εξάσκηση μπορούν να δίνουν εξετάσεις για **TECHNITIS Meister** (οικονομικός και τεχνικός τομέας).
- ⊕ Με τις εξετάσεις του τεχνικού τομέα λαμβάνεται και το «Πιστοποιητικό ασφάλειας» „**Sicherheitsschein**“.

## Εκπαίδευση των ηλ. εγκαταστατών

Ο ηλ. – εγκαταστάτης που διαθέτει πιστοποιητικό ασφάλειας, μπορεί σαν εξειδικευμένος ηλεκτρολόγος να

- ✗ σχεδιάσει,
- ✗ κατασκευάσει,
- ✗ ελέγξει και να
- ✗ θέσει σε λειτουργία

ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

## Εκπαίδευση των ηλ. εγκαταστατών

Ο ηλ. εγκαταστάτης με πιστοποιητικό ασφάλειας, ο οποίος σαν εξειδικευμένος τεχνικός,

✘ σχεδιάζει ✘ κατασκευάζει ✘ θέτει σε λειτουργία

ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, πρέπει να μπορεί:

- ⊕ Να επιλέγει τους σωστούς αγωγούς,
- ⊕ Να επιλέγει τα σωστά μέσα προστασίας
- ⊕ Να προσέχει τα σημεία που πρέπει να προστατευθούν,
- ⊕ Να έχει γνώση των κανονισμών ασφαλείας για τομείς ευάλωτους σε πυρκαγιά ή έκρηξη
- ⊕ Να φροντίζει για την αποφυγή ατυχημάτων στην εργασία

## Εκπαίδευση των ηλ. εγκαταστατών

**Ο ηλ. εγκαταστάτης με πιστοποιητικό ασφαλείας, ο οποίος μπορεί να κάνει όλα αυτά,**

**είναι επίσης ικανός,**

**και να ελέγχει**

**την ηλεκτρική εγκατάσταση**

## Θέση σε λειτουργία των ηλ. εγκαταστάσεων

### Νέα εγκατάσταση

- Ο ηλ.- εγκαταστάτης καταθέτει αίτηση στο VNB
- Ο VNB ελέγχει, εάν η δηλωθείσα εγκατάσταση μπορεί να συνδεθεί στην ήδη καθορισμένη θέση του δικτύου
  - ΟΧΙ: αιτιολόγηση στον ηλ.- εγκαταστάτη
  - ΝΑΙ: Ο ηλ.- εγκαταστάτης κατασκευάζει την εγκατάσταση και την ελέγχει
- Ο VNB δημιουργεί σύνδεση για την κατοικία \*
- Ο ηλεκτρ.- εγκαταστάτης εκδίδει Αίτηση θέσης σε λειτουργία / Δήλωση ολοκλήρωσης του έργου
- Ο VNB τοποθετεί μετρητές

VNB= υπηρεσία διανομής

## Θέση σε λειτουργία των ηλ. εγκαταστάσεων

Ο ηλεκτρολόγος βεβαιώνει με την υπογραφή του επάνω στην δήλωση Περάτωσης / Θέσης σε λειτουργία ότι η εγκατάσταση του πελάτη

- ✗ έχει κατασκευαστεί,
- ✗ έχει ελεγχθεί,
- ✗ έχει τεκμηριωθεί και
- ✗ έχει αποπερατωθεί

από αυτόν και ότι μπορεί να τεθεί σε λειτουργία από τον VNB.

VNB= υπηρεσία διανομής

## Θέση σε λειτουργία των ηλ. εγκαταστάσεων

### Τεκμηρίωση

- ★ Ο VNB τεκμηριώνει την διαδικασία Αίτησης και Θέσης σε λειτουργία, για να είναι δυνατό αργότερο να εξακριβωθεί, ποιος ηλεκτρολόγος είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση του πελάτη.
  - 🌐 Αρχαιοθέτηση των δεδομένων σε χαρτί
  - 🌐 Ηλεκτρονική αποθήκευση
- ★ Ο ηλ. εγκαταστάτης τεκμηριώνει τις εργασίες του συμπεριλαμβανομένου και του πρωτοκόλλου ελέγχου.

VNB= υπηρεσία διανομής

## Θέση σε λειτουργία των ηλ. εγκαταστάσεων

### Με την διαδικασία

**„Δήλωση περάτωσης / Θέση σε λειτουργία“**

**έχει σαφώς οριστεί και διατυπωθεί, ποιος και ποια τμήματα της εγκατάστασης θέτει σε λειτουργία και**

**ποιος είναι υπεύθυνος για αυτά.**

## Έλεγχος ηλ. εγκαταστάσεων: Συμπεράσματα

- ✦ Έχει ιδιαίτερη βαρύτητα η βασική εκπαίδευση και η μετεκπαίδευση των ηλεκτρολόγων εγκαταστατών.
- ✦ Έχει μεγάλη σημασία, η ευθύνη και η υπευθυνότητα που αναλαμβάνεται από αυτόν που κατασκευάζει μια εγκατάσταση.
- ✦ Οι ορισμοί ευθύνης για την θέση σε λειτουργία μιας εγκατάστασης πρέπει να καθορίζονται επακριβώς.
- ✦ Η διαδικασία πρέπει να εγγυάται την θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης χωρίς καθυστερήσεις

## Έλεγχος ηλ. εγκαταστάσεων: Συμπεράσματα

**Αυτά μπορούν να επιτευχθούν**

**αν ο αδειούχος εγκαταστάτης διενεργεί τους απαιτούμενους ελέγχους (με βάση το HD 384) στην ηλεκτρική εγκατάσταση:**

- ➔ Είτε με δική του υπευθυνότητα και καθήκον (δική του υποχρέωση)
- ➔ Είτε από κρατική επιταγή (νομοθετική υποχρέωση)

## Έλεγχος ηλ. εγκαταστάσεων: Συμπεράσματα

Ένα μεγάλο μέρος των προτύπων αφορά την κατασκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Μόνο ένα μικρό μέρος των προτύπων αφορά τους ελέγχους των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

## Έλεγχος ηλ. εγκαταστάσεων: Συμπεράσματα

### Παράδειγμα για προβληματισμό:

Ένας ηλεκτρολόγος κατασκευάζει μια εγκατάσταση.

Υπάρχει ένα επικίνδυνο σφάλμα στην εγκατάσταση.

Ο „ουδέτερος“ ελεγκτής δεν βρίσκει το σφάλμα.

Το επικίνδυνο σφάλμα προκαλεί μια ζημία.

Ποιος έχει την ευθύνη?

■ Ο κατασκευαστής? ή

■ Ο ελεγκτής?



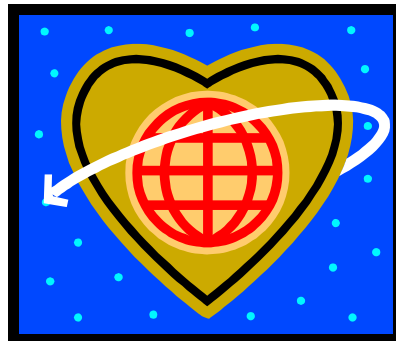
## Έλεγχοι ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Γερμανία: Πρότυπα, οργάνωση, εμπειρίες

Θα θεωρήσουμε ότι πετύχαμε τον σκοπό μας,  
αν μπορέσαμε να σας παρουσιάσουμε  
το πώς λειτουργεί το σύστημα ελέγχου  
των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε:

- ✚ Γερμανία,
- ✚ Αυστρία
- ✚ Ελβετία

Το σύστημα αυτό λειτουργεί στις χώρες αυτές εδώ και  
δεκαετίες.

## Έλεγχοι ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην Γερμανία: Πρότυπα, οργάνωση, εμπειρίες



**Σας ευχαριστώ πολύ,  
εγκάρδιες ευχαριστίες  
για την προσοχή σας**