

## ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ

<b>Έργο</b>	: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ : ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ : ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ
<b>Θέση</b>	: ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ :
<b>Ημερομηνία Μελετητές</b>	: : ΙΟΥΛΙΟΣ 2017 : ΦΩΤΙΟΣ Θ. ΤΟΛΙΚΑΣ : ΔΙΠΛ ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Για να προστατευτεί αποτελεσματικά κατά των κεραυνών ένας χώρος πρέπει αυτός να εγκλωβιστεί μέσα σ' ένα μεταλλικό, απόλυτα συνεχές και γειωμένο περίβλημα (κλωβός FARADAY). Όταν πέσει κεραυνός το ρεύμα οδηγείται στη γη μέσα από το περίβλημα χωρίς να δημιουργεί μέσα στο προστατευόμενο χώρο, διαφορές δυναμικού ικανές να προκαλέσουν διασπάσεις αέρος με μορφή ηλεκτρικού τόξου. Το ηλεκτρικό τόξο είναι δυνατόν να δημιουργήσει σοβαρούς κινδύνους σε ανθρώπους ή αντικείμενα που βρίσκονται μέσα στο χώρο αυτό.

Ένα σύστημα απλής προστασίας είναι το αλεξικέρανο FRANKLIN. Τούτο αποτελείται από μεταλλική ράβδο με ακίδα, αγωγό καθόδου και γείωση.

**Μέρη της εγκατάστασης αλεξικέρανου ακίδας (FRANKLIN).**

Βασικά αποτελείται από :

- α) Τους συλλεκτήριους αγωγούς ή αγωγούς στέγης
- β) Τους αγωγούς κτιρίου ή αγωγούς καθόδου
- γ) Τη γείωση

**A) Συλλεκτήριιοι αγωγοί ή αγωγοί στέγης**

Είναι μεταλλικές ράβδοι ή αγωγοί, επιφάνειες ή σώματα που συλλαμβάνουν τον κεραυνό. Οι συλλεκτήριιοι αγωγοί συναντιούνται σε μορφή οριζόντιων ή κεκλιμένων ή κατακόρυφων (για τα εξέχοντα τμήματα της οικοδομής) ράβδων, που τοποθετούνται γενικά κατά μήκος των ακμών στις στέγες.

Κάθε αλεξικέρανο προστατεύει χώρο μορφής κώνου που η ακτίνα βάσης του είναι ίση με το ύψος της ακίδας από την επιφάνεια της γης. Συνήθως με χρήση πολλών ακίδων στην στέγη κατάλληλα συνδεδεμένων αυξάνουμε τον προστατευόμενο χώρο.

**B) Αγωγοί καθόδου ή αγωγοί κτιρίου**

Αυτοί διοχετεύουν το ρεύμα του κεραυνού από τη διάταξη συλλογής (δηλαδή από τους συλλεκτήριους αγωγούς) προς την εγκατάσταση γείωσης. Τοποθετούνται πάντα κατακόρυφα κατά μήκος των εξωτερικών τοίχων και συνήθως στις ακμές (εξωτερικές γωνίες) των κτιρίων. Στο κατώτερο σημείο κάθε αγωγού καθόδου υπάρχει ειδικό εξάρτημα (σημείο διαχωρισμού) από ανοξειδωτο υλικό, που επιτρέπει το λύσιμο της συνέχειας του αγωγού για τον έλεγχο της αγωγιμότητας όλης της εγκατάστασης.

Οι αγωγοί καθόδου είναι γυμνοί ή μονωμένοι από χαλκό διατομής  $> 60 \text{ mm}^2$  ή μολυβδο διατομής  $> 100 \text{ mm}^2$ . Πρέπει να προστατεύονται από μηχανικές βλάβες μέχρι ύψος 2 μέτρων από τη γη και οι συνδέσεις από τις οξειδώσεις. Η στήριξη των αγωγών γίνεται με την βοήθεια κατάλληλων κολλάρων ή μονωτών κάθε 1 ή 1,5 μέτρο.

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΩΝ ΚΛΩΒΟΥ FARADAY**

Για κτίρια με πλάτος μέχρι 12 m και εξωτερική περίμετρο μέχρι 40 m αρκεί ένας αγωγός καθόδου τοποθετημένος σε οποιαδήποτε κατακόρυφη ακμή.

Σε κτίρια που περιέχουν εύφλεκτες ή εκρηκτικές ύλες πρέπει οι αγωγοί στέγης και κτιρίου να έχουν τις λιγότερες κατά το δυνατόν συνδέσεις μεταξύ τους. Αυτές πρέπει να γίνονται προσεκτικά, ώστε να μη παρουσιάζουν σημαντική αντίσταση στο πέρασμα του ρεύματος. Η ελάχιστη απόσταση αγωγών ή εξαρτημάτων της εγκατάστασης από κάθε σημείο του κτιρίου με εύφλεκτες ή εκρηκτικές ύλες πρέπει να είναι 40 cm.

Επειδή το ύψος είναι μικρότερο των 40 m αρκεί ένας αγωγός καθόδου, ενώ για κτίριο ύψους μεγαλύτερο των 40 m χρειάζονται δύο αγωγοί καθόδου.

**Παρατηρήσεις**

I. Τα εξωτερικά μεταλλικά μέρη του κτιρίου, που έχουν μεγάλες διαστάσεις (π.χ. υδρορροές, παράθυρα, σωληνώσεις) πρέπει να συνδέονται με το κοντινότερο αγωγό στέγης ή καθόδου, τόσο στο πάνω όσο και στο κάτω άκρο τους.

II. Είναι απαραίτητη η σύνδεση του σιδηρού σκελετού του μπετόν ενός κτιρίου με τους αγωγούς καθόδου. Τούτο συνήθως γίνεται σε 4 ή 6 σημεία, με ηλεκτροσυγκόλληση. Για καλύτερα αποτελέσματα οι συνδέσεις αυτές μπορεί να γίνουν τόσο στον σκελετό της πλάκας όσο και στα υποστυλώματα του κτιρίου.

**Γ) Γείωση αλεξικέρανου**

Το σύστημα γείωσης προς το οποίο οδηγείται ο κεραυνός είναι από τα βασικότερα στοιχεία της εγκατάστασης. Κατασκευάζεται από σιδηροταινίες ή γυμνό κυκλικό αγωγό τοποθετημένο μέσα στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 50 cm που συνδέει όλα τα άκρα των αγωγών καθόδου του κτιρίου (συνενωτικός αγωγός). Έτσι δημιουργείται ένας κλωβός προστασίας.

Μερικές φορές μπορεί οι αγωγοί καθόδου να μην καταλήγουν σε ένα γενικό συνενωτικό αγωγό μέσα στη γη αλλά κάθε κάθοδος να καταλήγει σε ένα ηλεκτρόδιο γείωσης αλεξικέρανου. Τα ηλεκτρόδια αυτά δεν πρέπει να παρουσιάζουν αντίσταση διάβασης προς τη γη μεγαλύτερη από  $7 \times 10 \Omega$ .

Το σύστημα γείωσης των αλεξικέρανων αποτελεί μέρος του όλου συστήματος της θεμελιακής γείωσης του κτιρίου.

Όταν υπάρχουν μεταλλικά μέρη κοντά στην αντικεραυνική εγκατάσταση, σε πτώση κεραυνού, υπάρχει κίνδυνος υπερπήδησης, με αποτέλεσμα τη διάρρηξη αυτών ή πυρκαγιά. Τέτοια μεταλλικά μέρη είναι οι σωληνώσεις ύδρευσης και κεντρικής θέρμανσης, οι σιδηροκατασκευές, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κ.α. Κατά συνέπεια, πρέπει να αποφεύγεται η ύπαρξη τέτοιων μερών κοντά σε αγωγούς αντικεραυνικής εγκατάστασης, αλλιώς να γειώνονται με αποτελεσματική ισοδυναμική προστασία.

Για την προστασία του δικτύου μέσης τάσης (κυψέλες, μετασχηματιστές, καλώδια) από το κρουστικό ρεύμα υπέρτασης, χρησιμοποιούνται ειδικοί απαγωγείς υπέρτασης, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ μπαρών φάσης και μπάρας γείωσης. Οι απαγωγείς αυτοί αποτελούνται από σώμα πορσελάνης με ακροδέκτες χαλκού. Φέρουν ηλεκτρόδια ανοξειδωτού χάλυβα και ορείχαλκου, διαχωρισμένα με μονωτήρες κεραμικούς σε τέτοια διαμόρφωση, ώστε να εξασφαλίζονται ευνοϊκά χαρακτηριστικά διαπίδυσης,

δηλαδή μικροί φακοί με μεγάλη σχετική σταθερότητα. Διαθέτουν και μολύβδινο συνδετήρα προς γη, ο οποίος παρέχει και ένδειξη ότι ο απαγωγέας έχει καταστραφεί και θέλει αντικατάσταση.

Για την προστασία του δικτύου χαμηλής τάσης από το κρουστικό ρεύμα υπέρτασης, χρησιμοποιούνται ειδικοί απαγωγείς υπέρτασης, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ μπαρών φάσης και μπάρρας γείωσης. Επίσης, συνδέεται και η μπάρα του ουδέτερου με τη μπάρα γείωσης. Αυτοί οι απαγωγείς φέρουν κέλυφος από συνθετικό υλικό. Οι εκκενώσεις πραγματοποιούνται μέσα στο κέλυφος χωρίς εξωτερικά τόξα ή κορόνα και χωρίς απαιτήσεις αερισμού. Ο απαγωγέας πρέπει να αποκρίνεται σε κάθε υπέρταση διοχετεύοντας το κρουστικό ρεύμα ακαριαία στη γείωση, μέχρι να αποκατασταθεί η τάση στην κανονική της τιμή, οπότε αυτόματα επανέρχεται και ο απαγωγέας στην αρχική του κατάσταση χωρίς διακοπή της λειτουργίας και αντικαταστάσεις ασφαλειών ή άλλων στοιχείων. Ο κάθε απαγωγέας είναι διπολικός (για την προστασία μιας φάσης) με δύο καλώδια σύνδεσης.

### Ειδικά κατασκευαστικά στοιχεία

Η εγκατάσταση του αλεξικέραυνου γίνεται με χρήση εξαρτημάτων ειδικά φτιαγμένων για τέτοιες εγκαταστάσεις. Σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς VDE 0185, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής :

- Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται. Χρησιμοποιούνται μόνο οι κατάλληλοι για κάθε περίπτωση σύνδεσμοι – σφιγκτήρες.
- Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα γίνεται με τέτοιο τρόπο (όχι πολύ σφικτά), ώστε να επιτρέπει την ολίσθηση των αγωγών κατά τη θερμική τους διαστολή.
- Για την απορρόφηση των συστολών- διαστολών τοποθετείται ανά διάστημα μεγαλύτερα των 20 μέτρων, στους συλλεκτήριους αγωγούς καθώς και σε κάθε διασταύρωση αγωγών στην οροφή ειδικό εξάρτημα (συστολοδιαστολικός σύνδεσμος).
- Αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών και όπου απαιτείται η διέλευση τους από βεράντες, κεραμίδια, προεξοχές κ.λπ., για στεγανοποίηση των ορόφων χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα (διαπεραστήρας).
- Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών τοποθετούνται ανά μέτρο περίπου και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ένα πριν και ένα μετά την αλλαγή. Τα στηρίγματα τοποθετούνται πριν γίνει η μόνωση και στεγανοποίηση της ταράτσας.
- Όπου απαιτείται η στήριξη αγωγού σε στηθαίο ή μάρμαρο και χρησιμοποιείται στηρίγμα που πακτώνεται με πλαστικά παρεμβύσματα (UPAT), χρησιμοποιείται ροδέλα στεγανοποίησης.
- Η ταινία γείωσης τοποθετείται με κατακόρυφη τη μεγάλη πλευρά της, γι' αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα κάθε 2 μέτρα σε όλο το μήκος της.
- Για την προστασία των αγωγών και των συνδέσεων κατά την παραμονή τους στο έδαφος, όπου απαιτείται, χρησιμοποιείται αυτοκόλλητη αντιδιαβρωτική ταινία PVC.

### Αναμενόμενες αντιστάσεις γείωσης σε συνηθισμένα εδάφη

Είδος γείωσης	Αντίσταση OHM	Αγωγιμότητα MHO
Σωλήνας μήκους 3 m διάτρητος σε βάθος 2,5 m	30 ÷ 40	0.033 ÷ 0.025
Ο ίδιος σωλήνας σε βάθος 5 m	15 ÷ 20	0.066 ÷ 0.050
Ταινία μήκους 10 m διατομής 3,5 x30 mm	20 ÷ 25	0.05 ÷ 0.04
Δίκτυο ύδρευσης	0.50 ÷ 2.0	2.0 ÷ 0.5
Συνεκτικός αγωγός γείωσης μήκους 30 m	8 ÷ 10	0.125 ÷ 0.1

### Παρατήρηση :

Οι παραπάνω τιμές αυξάνονται :

- i. Για υγρά αμμώδη εδάφη (2 : 3) φορές
- ii. Για ξηρά αμμώδη εδάφη (5 : 10) φορές
- iii. Για ξηρά χαλικιώδη εδάφη (10 : 20) φορές

## 2. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Στην δική μας περίπτωση το περίπτερο:

- είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό κοντέινερ. Το κοντέινερ από την φύση του και την δομή του αποτελεί κλωβό FARADEY.
- θα τοποθετείται σε κατοικημένη περιοχή. Το ύψος του κοντέινερ δεν θα ξεπερνάει τα 2,60 m. Πολύ μικρό ύψος.
- θα χρησιμοποιείται η γείωση από την παροχή ρεύματος από όπου και θα τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια. Δεν θα υπάρχει ξεχωριστή γείωση.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω και συναρτήση του υψηλού κόστους δεν θεωρείται σκόπιμο η τοποθέτηση αλιξικέρανου.

Ο συντάξας