

ΤΕΙ - Πάτρας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ - ΕΡΓΑΣΙΑ

" Υλικά συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας, χαρακτηριστικά "
ηλεκτρικής, μηχανικής και αντιδιαβρωτικής αντοχής

Βιβλιοθήκη
ΤΕΙ



Εισηγητές :
Ε. Πυργιώτη

Σπουδαστές :
Β. Βέσσης

Πάτρα - Φ.96

ΠΙΘΜΟΣ	2078
ΕΓΧΕ	

Πρόλογος

Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με τα υλικά συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας. Οι πληροφορίες που παρέχονται έχουν συλλεχθεί από τη διεθνή βιβλιογραφία και οι πηγές τους αναφέρονται στο τέλος της συγκεκριμένης εργασίας.

Καταβλήθηκε προσπάθεια να συμπεριληφθούν όσο το δυνατόν περισσότερες και νεότερες απόψεις, σχετικά με τα βασικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων και υλικών αντικεραυνικής προστασίας, στα οποία περιλαμβάνονται:

α) Βασικά χαρακτηριστικά εξαρτημάτων στα συστήματα αντικεραυνικής προστασίας βάση διεθνών κανονισμών τυποποίησης.

β) Όρια αντοχής εξαρτημάτων στις καταπονήσεις κεραυνών και στις διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες, που επικρατούν στο χώρο της εγκατάστασης, βάση διεθνών κανονισμών.

γ) Κανονισμοί και διακανονισμοί, που απαιτούνται για την προστασία και τις συνδέσεις των εξαρτημάτων αντικεραυνικής προστασίας, σε συνδυασμό με το χώρο της εγκατάστασης.

δ) Τρόποι δοκιμής Σ.Α.Π. και τυποποιημένες δοκιμές για τη διάβρωση αγωγών στα συστήματα αντικεραυνικής προστασίας.

ε) Γενικές πληροφορίες για τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στις γειώσεις των Σ.Α.Π.

Για την πραγματοποίησή της χρησιμοποιήθηκαν διάφορα εγχειρίδια, σχετικά με το θέμα της, εκτός των εγχειριδίων της σχολής και τα οποία συνδυαζόμενα διευκόλυναν το έργο μας.

Τέλος θέλουμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους βοήθησαν στην περάτωση της με οποιοδήποτε τρόπο.

Εισαγωγή

Πριν γίνει μια πιο συγκεκριμένη αναφορά για τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σ' ένα σύστημα προστασίας, πρέπει να ληφθεί υπόψη, πως μια εγκατάσταση προστασίας πρέπει να αντέχει πολλά χρόνια. Σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα, θα υπόκειται τις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες, όπως επίσης πρέπει να παρουσιάζει αντοχή στα πλήγματα κεραυνών. Αυτό σημαίνει πως τα υλικά αυτά, αλλά και ο τρόπος τοποθέτησής τους (ενώσεις κ.λ.π.), θα πρέπει να παρουσιάζουν εξαιρετική αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις και στη διάβρωση.

Η διατομή ενός αγωγού, που ανήκει σ' ένα σύστημα προστασίας από τους κεραυνούς, δεν καθορίζεται τόσο από τα θερμικά αποτελέσματα του πλήγματος, όσο από την μηχανική του αντοχή, το κόστος εγκατάστασης και κυρίως, όπως θα δειχθεί πιο κάτω, από την αντοχή του στη διάβρωση. Σε πολλούς ευρωπαϊκούς κανονισμούς προτείνεται ο γαλβανισμένος χάλυβας και ο χαλκός σαν υλικά αγωγών και ο γαλβανισμένος χάλυβας, ο χαλκός και ο μευδάργυρος για υποστηρίγματα. Τελευταία χρησιμοποιούνται και οι αγωγοί αλουμινίου για τους σκοπούς της προστασίας. Η χρήση όμως του αλουμινίου πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και αυτό λόγω της ισχυρής ηλεκτρολυτικότητας που παρουσιάζει και που επιφέρει πολύ γρήγορα τη διάβρωση του, όταν είναι σε επαφή με το χαλκό. Όταν όμως είναι απαραίτητο να ενωθούν χαλκός και αλουμίνιο πρέπει το σημείο της

ένωσης να προφυλάσσεται πολύ καλά ή να χρησιμοποιούνται διμεταλλικές επαφές.

Για τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο κύκλωμα γείωσης πρέπει να ληφθεί υπόψη ο κίνδυνος διάβρωσης, που ο βαθμός της διάβρωσης εξαρτάται από την περιεκτικότητα του εδάφους σε διάφορους ηλεκτρολύτες (άλατα κ.λ.π.) και από τη φύση του εδάφους είναι γνωστό, ότι το νερό ή η υγρασία πάνω και κάτω από το έδαφος μπορεί να δράσει σαν ηλεκτρολύτης και η ηλεκτρολυτική του δράση μπορεί να αυξηθεί από ακαθαρσίες, που είναι διαλυμένες στον αέρα, στο νερό ή στο έδαφος. Επίσης τα μέταλλα έχουν μεγάλο κίνδυνο να διαβρωθούν σε περιοχές με έντονη παρουσία θεικών στοιχείων, όπως είναι οι περιοχές όπου καίγονται μεγάλες ποσότητες μαζούτ. Η διάβρωση αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα, ειδικά για τα ηλεκτρόδια και τους αγωγούς γείωσης και αυτό εξαιτίας των ηλεκτρολυτικών ιδιοτήτων ορισμένων εδαφών και του ότι η γη χρησιμοποιείται σαν επιστροφή σε συστήματα μεταφοράς με συνεχές ρεύμα (το φαινόμενο αυτό παρατηρείται περισσότερο στις βιομηχανικές ζώνες).

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν για τους αγωγούς γείωσης άλλα υλικά, εκτός του γαλβανισμένου χάλυβα, του χαλκού ή του αλουμινίου, πρέπει να έχουν τουλάχιστον την ελάχιστη διατομή που αναφέρεται σε πίνακες και κανονισμούς, λαμβάνοντας υπόψη και την ειδική τους αγωγιμότητα.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	3
Περιεχόμενα.....	5
Κεφάλαιο I: Υλικά και απαιτούμενο μέγεθος γειώσεων (γης) θεωρούμενα ως προς τη διάβρωση.....	17
—1. Πεδίο Δράσεως.....	17
—2. Ορισμοί.....	17
—2.1 Ανοδος.....	17
—2.2 Ηλεκτρόδια αναφοράς.....	18
—2.3 Γείωση αναφοράς.....	18
—2.4 Ελεύθερη διάβρωση.....	19
—2.5 Ηλεκτρολυτικό διάλυμα.....	19
—2.6 Ηλεκτρόδια γείωσης.....	19
—2.7 Σύστημα γείωσης.....	19
—2.8 Δυνατότητα ελεύθερης διάβρωσης.....	20
—2.9 Ετερογενή ανάμεικτα ηλεκτρόδια.....	20
—2.10 Κάθοδος.....	20
—2.11 Διάβρωση.....	21
—2.12 Περιοχή διάβρωσης.....	21
—2.13 Το ρίσκο της διάβρωσης.....	21
—2.14 Καταστροφή λόγω διάβρωσης.....	22
—2.15 Χάλκινο / Θεικό χάλκινο ηλεκτρόδιο.....	22

—2.16 Αντίθεση στη δυνατότητα του περιβάλλοντος.....	22
—2.17 Πόλωση.....	23
—2.18 Δυνατότητα προστασίας.....	23
—2.19 Εμβέλεια δυνατότητας προστασίας.....	23
—2.20 Ενεργός περιοχή τάσης.....	23
—3. Επιλογή υλικών ως ηλεκτρόδια γείωσης.....	24
—3.1 Κυριότητα υλικών και απαιτούμενο μέγεθος ηλεκτροδίων γείωσης σύμφωνα με την κυριότητα εδάφους.....	24
—3.1.1 Γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα.....	25
—3.1.2 Ατσάλι με χάλκινο περίβλημα και ατσάλι με γαλβανισμένη χάλκινη επίστρωση.....	26
—3.1.3 Χαλκός ως ηλεκτρόδιο γείωσης.....	26
—3.1.3.1.....	27
—3.1.3.2.....	27
—3.1.4 Ανοξειδωτο ατσάλι.....	27
—3.1.5 Άλλα υλικά.....	28
—3.2 Κομπλάρισμα ηλεκτροδίων γείωσης κατασκευασμένο από διαφορετικά υλικά μεταξύ τους ή με άλλες εγκαταστάσεις που έχουν το ίδιο αποτέλεσμα με ένα ηλεκτρόδιο γείωσης, εξασφαλίζοντας την αποφυγή ανάπτυξης περιοχών διάβρωσης.....	29
—3.2.1.....	31
—3.2.2 Ζευγάρωμα ηλεκτροδίων γείωσης με επιστρωμένους αγωγούς μεταφοράς.....	32
—4. Άλλα μέτρα πρόβλεψης διάβρωσης και προτάσεις.....	33

—4.1.....	33
—4.2.....	33
—4.3.....	34
—4.4.....	34
—4.5.....	35
—4.6.....	35
—5. Επιθεώρηση και έλεγχος.....	35
—5.1 Διαστάσεις της διαμέτρου (και πάχους) και καθορισμός της τμηματικά διασταυρωμένης περιοχής.....	36
—5.1.1.....	36
—5.1.2.....	36
—5.2 Επιθεώρηση και έλεγχος της επικάλυψης ατσαλιού με μειδάργυρο.....	36
—5.2.1.....	36
—5.2.2 Η όψη της επικάλυψης με μειδάργυρο.....	37
—5.2.3 Καθορισμός του πάχους της επίστρωσης μειδαργύρου.....	37
—5.2.3.1.....	37
—5.2.3.2.....	37
—5.2.4 Έλεγχος της δύναμης της συγκόλλησης.....	38
—5.2.4.1.....	38
—5.2.4.2.....	38
—5.3 Απαιτήσεις για μέτρα εφαρμοσης πάχους.....	38
—5.3.1.....	38
—5.3.2.....	38

—5.4	Επιθεώρηση επίστρωσης κασσιτέρου πάνω σε σύρμα χαλκού.....	39
—5.4.1	Όγκο επίστρωσης κασσιτέρου.....	39
—5.4.2	Μέτρηση του πάχους της επίστρωσης κασσιτέρου.....	39
—5.4.2.1	Μη καταστροφικός έλεγχος.....	39
—5.4.2.2	Μετρήσεις δια μέσω στιλπνών μικροτομών.....	40
—5.4.3	Απαιτήσεις για μέτρα ανθεκτικής συγκόλλησης.....	40
—5.4.3.1	40
—5.4.3.2	40
—5.5	Επιθεώρηση και έλεγχος της επίστρωσης μευδαργύρου σε ράβδους χαλκού.....	41
—5.5.1	Όγκο της επίστρωσης μευδαργύρου.....	41
—5.5.2	Μετρήσεις του πάχους της επίστρωσης μευδαργύρου.....	41
—5.5.2.1	Ηλεκτρονική ανάλυση διάταξης φορέων.....	41
—5.5.2.2	Μετρήσεις δια μέσω στιλπνών μικροτομών.....	42
—5.5.3	Έλεγχος της αντοχής συγκόλλησης.....	42
—5.5.3.1	42
—5.5.3.2	43
Κεφάλαιο II:	Τυποποιημένες δοκιμές για διάβρωση αγωγών συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.....	48
—	Προστασία εξαρτημάτων Σ.Α.Π. (Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας), τυποποίηση προστασίας εξαρτημάτων Σ.Α.Π.....	50
—	Πρόλογος.....	50
—	Γενικά.....	52
—1.	Όρια.....	52

—1.1.....	52
—1.2.....	52
—1.3.....	52
—2. Γενικά.....	53
—Λεξιλόγιο.....	53
—2.1.....	53
—2.2 Τομέας I εξαρτημάτων.....	53
—2.3 Τομέας II εξαρτημάτων.....	53
—2.4 Τομέας II τροποποιημένων εξαρτημάτων.....	53
—2.5 Καμινάδες βαριών καθηκόντων.....	54
—Μονάδες μέτρησης.....	54
—2.6.....	54
—Κατασκευή.....	54
—3. Γενικά.....	54
—3.1.....	54
—4. Αεραγωγός - συλλεκτήριος αγωγός.....	55
—4.1.....	55
—4.2.....	55
—4.3.....	55
—4.4.....	56
—4.5.....	56
—4.6.....	56
—5. Υποστήριξη βάσης αεραγωγού.....	56
—5.1.....	56

—5.2.....	57
—5.3.....	57
—5.4.....	57
—6. Τόνωση.....	57
—6.1.....	57
—6.2.....	58
—6.3.....	58
—6.4.....	58
—7. Στεφάνια καμινάδων.....	58
—7.1.....	58
—7.2.....	58
—8. Αγωγοί.....	59
—8.1.....	59
—8.2.....	59
—8.3.....	59
—9. Προσαρμογές συνδέσεων.....	61
—9.1.....	61
—9.2.....	62
—9.3.....	62
—10. Βιομεταλλικοί σύνδεσμοι.....	62
—10.1.....	62
—10.2.....	63
—10.3.....	63
—11. Συνδέσεις σωλήνων νερού.....	63

—111.....	63
—11.2.....	63
—12. Πασσαλόπηκτοι.....	63
—12.1.....	63
—12.2.....	63
—13. Δίσκος επικάλυψης.....	64
—13.1.....	64
—13.2.....	64
—13.3.....	64
—14. Συνδετήρες και μάνταλα.....	64
—14.1.....	64
—14.2.....	64
—14.3.....	65
—14.4.....	65
—14.5.....	65
—14.6.....	65
—14.7.....	65
—15. Ηλεκτρόδια γείωσης.....	66
—15.1.....	66
—15.2.....	66
—15.3.....	66
—15.4.....	66
—Τομέας II εξαρτημάτων.....	66
—16. Γενικά.....	66

—16.1.....	66
—17. Αεραγωγοί.....	67
—17.1.....	67
—17.2.....	67
—17.3.....	67
—17.4.....	67
—18. Αγωγοί.....	67
—18.1.....	67
—19. Δίσκος επικάλυψης.....	68
—19.1.....	68
—19.2.....	68
—19.3.....	68
—Τομέας II τροποποιημένων εξαρτημάτων.....	69
—20. Γενικά.....	69
—20.1.....	69
—20.2.....	69
—20.3.....	69
—21 Αεραγωγοί.....	69
—21.1.....	69
—21.2.....	70
—21.3.....	70
—22. Υποστήριξη αεραγωγών.....	70
—22.1.....	70
—23. Αγωγοί.....	70

—23.1.....	70
—24. Προσαρμογές συνδέσεων.....	71
—24.1.....	71
—25. Πλάκες σύνδεσης.....	71
—25.1.....	71
—25.2.....	71
—Εκτέλεση.....	71
—26. Ασφάλεια εξαρτημάτων.....	71
—26.1.....	71
—26.2.....	72
—Σημειώσεις.....	72
—27. Γενικά.....	72
—27.1.....	72
—27.2.....	72
Κεφάλαιο III: Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας, Τμήμα 1:	
Απαιτήσεις για σύνδεση εξαρτημάτων.....	73
—1. Όρια.....	73
—2. Κανόνας αναφοράς.....	73
—3. Ορισμοί.....	74
—3.1.....	74
—3.2.....	74
—3.3.....	75
—3.4.....	75
—3.5.....	75

— 3.6.....	75
— 3.7.....	75
— 3.8.....	75
— 3.9.....	76
— 4. Ταξινόμηση.....	76
— 5. Απαιτήσεις.....	76
— 5.1 Γενικά.....	76
— 5.2 Οδηγίες εγκατάστασης.....	77
— 5.3 Λύσιμο των συνδέσεων ελέγχου.....	77
— 5.4 Ζημιές των αγωγών και των μεταλλικών εγκαταστάσεων.....	77
— 5.5 Ασφαλές σφίξιμο.....	78
— 5.6 Σημάδια.....	78
— 6. Έλεγχοι.....	79
— 6.1 Γενικά.....	79
— 6.2 Προετοιμασία ελέγχου.....	79
— 6.2.1 Διακανονισμός των δειγμάτων.....	79
— 6.2.2 Καθορισμός / Γήρανση.....	81
— 6.3 Ηλεκτρολογικοί έλεγχοι.....	81
— 6.4 Μηχανικοί έλεγχοι.....	83
— 6.4.1 Έλεγχος σημαδιών.....	83
— Μοντέλο 1: Τυπικοί διακανονισμοί των δειγμάτων.....	84
— Παράρτημα C (Κανονιστικό), Καταστατικό / Γήρανση.....	86
— C1 Όρια.....	86
— C2 Βασικές αρχές.....	86

—C3 Μηχανισμός ελέγχου.....	87
—C3.1 Θάλαμος ελέγχου.....	87
—C3.2 Στήριγμα για τα δείγματα ή για την τακτοποίηση των δειγμάτων.....	89
—C4 Διαδικασία.....	90
—C4.1 Γενικές απαιτήσεις.....	90
—C4.2 Γέμισμα της σκάφης πυθμένα.....	91
—C4.3.1 Εφοδιασμός διοξειδίου του θείου από κυλίνδρους ατσαλιού.....	91
—C4.3.2 Παραγωγή διοξειδίου του θείου μέσα σε μηχανισμό θαλάμου.....	92
—C4.4 Θέρμανση.....	92
—C4.5 Διάρκεια επεξεργασίας.....	92
—C4.6 Σειρά επεξεργασίας.....	93
Κεφάλαιο IV: Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC). Τμήμα 2: απαιτήσεις για αγωγούς, ηλεκτρόδια εδάφους και επιθεώρηση στέγης..	94
—1. Όρια.....	94
—2. Κανόνας αναφοράς.....	95
—3. Ορισμοί.....	95
—4. Ταξινόμηση.....	95
—5. Απαιτήσεις και έλεγχοι.....	95
—5.1 Απαιτήσεις.....	95
—5.1.1 Αγωγοί.....	97
—5.1.1.1 Χαλκός.....	98

—5.1.12 Χαλκός επιστρωμένος με κασσίτερο.....	99
—5.1.13 Αλουμίνιο.....	100
—5.1.14 Κράμα αλουμινίου.....	100
—5.1.15 Γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα.....	101
—5.1.16 Ανοξείδωτο ατσάλι.....	101
—5.1.2 Ηλεκτρόδια εδάφους.....	102
—5.1.2.1 Αγωγοί εδάφους.....	102
—5.1.2.2 Ραβδιά εδάφους.....	103
—5.1.3 Επιθεώρηση στέγης.....	105
—5.2 Έλεγχοι.....	106
—5.2.1 Αγωγοί.....	106
—5.2.1.1 Κάμψη.....	106
—5.2.1.2 Περιβαλλοντικά.....	106
—5.2.1.3 Ώθηση ρεύματος.....	107
—5.2.1.4 Κριτήρια αποδοχής.....	107
—5.2.2 Ηλεκτρόδια εδάφους (γείωσης).....	108
—5.2.2.1 Ραβδιά γείωσης.....	108
—5.2.2.1.1 Έλεγχος κάμψης.....	108
—6. Ηλεκτρομαγνητική σύμβαση (EMC).....	109
Βιβλιογραφία.....	110

Κεφάλαιο I

Υλικά και απαιτούμενο μέγεθος γειώσεων (γης) θεωρούμενα ως προς τη διάβρωση

1. Πεδίο δράσεως

Τα δεδομένα αναφέρονται σε συλλογή υλικών και διαστάσεων ηλεκτροδίων γης και συστημάτων γείωσης, που πρόκειται προσεχώς να εγκατασταθούν. Προσδίδει γενική καθοδήγηση προς αποφυγή ή μείωση του κινδύνου, λόγω διάβρωσης των θαμμένων ηλεκτροδίων γείωσης και των υπό της γης κατασκευών σε μεταλλικές ηλεκτρικές επαφές με ηλεκτρόδια γης.

2. Ορισμοί

2.1 Άνοδος

Είναι ένα ηλεκτρόδιο ή μία περιοχή από ετερογενή ανάμεικτα ηλεκτρόδια, που το απευθείας ρεύμα επιτρέπει την είσοδο ιονικού αγωγού.

Σε μια περιοχή διάβρωσης, η άνοδος έχει σταθεροποιήσει τα

περισσότερα ενδεχόμενα αρνητικά. Στην άνοδο, η οξειδωτική αντίδραση μετάλλου σε μεταλλικά ιόντα επικρατεί και το μέταλλο μετατρέπεται σε προϊόν διάβρωσης. Σε υδρόβια διαλύματα η τιμή του pH του περιβάλλοντος σε μια άνοδο είναι γενικά μειωμένη.

2.2 Ηλεκτρόδια αναφοράς

Ένα ηλεκτρόδιο αναφοράς είναι ένα ηλεκτρόδιο μέτρησης, το οποίο χρησιμοποιείται για καθορισμό της δυνατότητας ενός μετάλλου σε ένα ηλεκτρολυτικό διάλυμα (π.χ. εδάφους). Μία απλή μεταλλική ράβδος είναι επαρκής για μετρήσεις εναλλασσόμενης τάσης, δοθέντος ότι ένα μη πολωμένο ηλεκτρόδιο με γνωστή αδιάκοπη δυνατότητα εναντίον του δεδομένου υδρογονικού ηλεκτροδίου, είναι απαραίτητο για τη μέτρηση συνεχούς τάσης.

2.3 Γείωση αναφοράς

Γείωση αναφοράς (απομακρυσμένη γείωση) είναι γείωση ιδιαίτερα κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, η οποία είναι εκτός περιοχής επίδρασης ενός ηλεκτροδίου γείωσης ή ενός συστήματος γείωσης και στην οποία υπάρχει δυνατότητα διαφοροποίησης ανάμεσα στις δύο οποιεσδήποτε αυθαίρετες τοποθεσίες, οι οποίες αποδίδουν στο ρεύμα που εισέρχεται στη γείωση (π.χ. διασπορά ρεύματος) είναι αμελητέα.

2.4 Ελεύθερη διάβρωση

Η ελεύθερη διάβρωση είναι το κλάσμα της μειωμένης διάβρωσης, η οποία λαβαίνει χώρα πάνω σε ηλεκτρόδια σε ομογενή ηλεκτρολυτικά διαλύματα και η οποία δεν προέρχεται από ανοδικό δίκτυο ρεύματος (π.χ. στοιχείο ρεύματος, διασπορά ρεύματος).

2.5 Ηλεκτρολυτικό διάλυμα

Είναι ένα διάλυμα, το οποίο υπάρχει σε ιονική αγωγιμότητα (π.χ. υδροβία διαλύματα, γήινα και λιωμένα άλατα).

2.6 Ηλεκτρόδια γείωσης

Ηλεκτρόδιο γείωσης είναι ένας αγωγός, ο οποίος είναι σφηνωμένος στη γη και ο οποίος είναι σε ηλεκτρική επαφή με αυτή ή ένας αγωγός, ο οποίος είναι σφηνωμένος σε μπετόν και ο οποίος βρίσκεται σε άμεση επαφή με τη γη πάνω από μεγάλη επιφάνεια (π.χ. θεμελιωμένα ηλεκτρόδια γείωσης).

2.7 Σύστημα γείωσης

Το σύστημα γείωσης είναι ένα τοπικό περιορισμένο σύνολο από ηλεκτρόδια γείωσης, ηλεκτρικά συνδεδεμένα το ένα με το άλλο ή

μεταλλικά κομμάτια, που το καθένα έχει το ίδιο αποτέλεσμα (π.χ. βάσεις για καλώδια υψηλής τάσεως, ενισχυτικό ατσάλι, περίβλημα καλωδίου κατασκευασμένο από μέταλλο και συνδέσεις γείωσης).

2.8 Δυνατότητα ελεύθερης διάβρωσης

Η δυνατότητα ενός αντικειμένου, το οποίο δεν είναι υπό την επίδραση εξωτερικού ηλεκτρικού ρεύματος, αναφέρεται ως δυνατότητα ελεύθερης διάβρωσης.

2.9 Ετερογενή ανάμεικτα ηλεκτρόδια

Είναι ένα ανάμεικτο ηλεκτρόδιο πάνω στην επιφάνεια, στο οποίο η μερική πυκνότητα του ρεύματος δεν είναι παντού η ίδια.

2.10 Κάθοδος

Είναι ένα ηλεκτρόδιο ή μία περιοχή από ετερογενή ανάμεικτα ηλεκτρόδια, όπου η κατεύθυνση ρεύματος εισέρχεται από ένα ιονικό αγωγό. Σε μια περιοχή διάβρωσης η κάθοδος έχει σταθεροποιήσει τα λιγότερο δυνατά αρνητικά. Μία καθοδική επανασυνδυατική αντίδραση επικρατεί σε μια κάθοδο. Σε υδρόβια διαλύματα η τιμή του pH του περιβάλλοντος γύρω της καθόδου είναι γενικώς αυξημένη.

2.11 Διάβρωση

Διάβρωση είναι η αντίδραση ενός μεταλλικού υλικού με το περιβάλλον του, η οποία συντελεί στην πιθανότητα δυνατότητας μέτρησης του υλικού και η οποία μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη (εξασθένηση) της λειτουργίας του μεταλλικού συστατικού ή του ολικού συστήματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις η αντίδραση είναι ηλεκτροχημική στη φύση της. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατό να είναι χημικής (και όχι ηλεκτροχημικής) ή φυσικομεταλλουργικής φύσης.

2.12 Περιοχή διάβρωσης

Η περιοχή διάβρωσης είναι μία γαλβανική περιοχή, η οποία έρχεται σε λειτουργία σε περίπτωση διάβρωσης μεταλλικού υλικού σε ηλεκτρολυτικό διάλυμα (π.χ. έδαφος) και η οποία οδηγεί σε τοπική διάβρωση. Η διαμόρφωση της ανοδικής και καθοδικής περιοχής ανόδου και καθόδου της περιοχής διάβρωσης λαμβάνει χώρα ως το αποτέλεσμα της διαφοροποίησης των τύπων ή συνθηκών του μετάλλου(ων), που συμμετέχουν ή ως αποτέλεσμα της διαφοροποίησης ως προς τη σύνθεση των ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων που τα περιβάλλουν.

2.13 Το ρίσκο της διάβρωσης

Είναι το ρίσκο της καταστροφής των υλικών, ως αποτέλεσμα χημικών

ή ηλεκτροχημικών επιδράσεων των υλικών με το περιβάλλον τους.

2.14 Καταστροφή λόγω διάβρωσης

Είναι η βλάβη στη λειτουργία ενός μεταλλικού συστατικού ή ενός ολικού συστήματος, ως αποτέλεσμα της διάβρωσης.

2.15 Χάλκινο / θειικό χάλκινο ηλεκτρόδιο

Το χάλκινο / θειικό χάλκινο ηλεκτρόδιο είναι ένα ηλεκτρόδιο αναφοράς αποτελούμενο από χαλκό σε κορεσμένο διάλυμα θειούχου χαλκού. Είναι το πιο ευρείας χρήσεως ηλεκτρόδιο αναφοράς για μετρήσεις των δυνατοτήτων εδάφους.

2.16 Αντίθεση στη δυνατότητα του περιβάλλοντος

Η αντίθεση στη δυνατότητα περιβάλλοντος είναι η δυνατή διαφοροποίηση ανάμεσα σε ένα μεταλλικό αντικείμενο και του περιβάλλοντός του (π.χ. έδαφος), η οποία μετριέται ως προς ένα ηλεκτρόδιο αναφοράς, χρησιμοποιώντας υψηλής αντιστάσεως βολτόμετρο. Η ένδειξη της μετρούμενης τιμής διαμορφώνεται σύμφωνα με την πολικότητα του αντικειμένου. Η αντίθεση δυνατοτήτων περιβάλλοντος είναι το άθροισμα των δυνατοτήτων της εσωεπιφάνειας, ανάμεσα στο αντικείμενο και στον ηλεκτρολύτη και στην πώση ωμικής

τάσης στο περιβάλλον.

2.17 Πόλωση

Πόλωση είναι το πλάγισμα που προέρχεται από τη δυνατότητα ελεύθερης διάβρωσης.

2.18 Δυνατότητα προστασίας

Η δυνατότητα προστασίας είναι το κατώφλι τιμής της δυνατότητας διάβρωσης, το οποίο πρέπει να προσεγγισθεί, ώστε να εισέλθει στην εμβέλεια της δυνατότητας προστασίας.

2.19 Εμβέλεια δυνατότητας προστασίας

Η εμβέλεια δυνατότητας προστασίας είναι η εμβέλεια των δυνατών τιμών διάβρωσης, στην οποία η αποδεκτή αντίσταση διάβρωσης για συγκεκριμένο σκοπό είναι δυνατό να επιτευχθεί.

2.20 Ενεργός περιοχή τάσης

Η ενεργός περιοχή τάσης είναι η τάση ανάμεσα σε συνδεόμενα μεταξύ τους μέταλλα, η οποία είναι δυνατό να μετρηθεί αμέσως μετά την αποσύνθεση των μετάλλων. Δεν είναι η διαφορά ανάμεσα στις

δυνατότητες ελεύθερης διάβρωσης των μετάλλων.

3. Επιλογή υλικών ως ηλεκτρόδια γείωσης

Υλικά για ένα ανεξάρτητο ηλεκτρόδιο γείωσης (i.e.), ένα ηλεκτρόδιο γείωσης το οποίο δεν έχει μεταλλική ηλεκτρική επαφή με άλλο ηλεκτρόδιο γείωσης, πρέπει να συλλεχθεί σύμφωνα με τον τομέα 3.1, λαμβάνοντας υπόψη την ελεύθερη διάβρωση των υλικών, η οποία εξαρτάται από την κυριότητα του εδάφους (υπάρχει υγρασία, περιεκτικότητα αλάτων κ.λ.π.). Όταν γίνεται η συλλογή υλικών για ηλεκτρόδια γείωσης, τα οποία προορίζονται για μεταλλική ηλεκτρική επαφή με άλλα ηλεκτρόδια γείωσης, πρέπει να ληφθεί φροντίδα ώστε να αποφευχθεί ο σχηματισμός περιοχών διάβρωσης, σύμφωνα με τον τομέα 3.2.1.

3.1 Κυριότητα υλικών και απαιτούμενο μέγεθος ηλεκτροδίων γείωσης σύμφωνα με την κυριότητα εδάφους

Καθώς τα ηλεκτρόδια γείωσης, που έχουν λογική διάρκεια μέγιστης ζωής πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά, τα οποία έχουν ικανοποιητική αντοχή στη διάβρωση. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τα κοινώς χρησιμοποιούμενα υλικά για ηλεκτρόδια γείωσης και το ελάχιστο απαιτούμενο μέγεθος. Η κυριότητα του εδάφους (π.χ. επιθετικότητα) πρέπει να δίνεται κατόπιν εξέτασης, όταν συλλέγονται

υλικά για ηλεκτρόδια γείωσης.

3.1.1 Γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα

Το γαλβανισμένο ατσάλι υπό μείωση θερμότητας είναι ανθεκτικό στους περισσότερους τύπους εδάφους. Είναι αποδοτικό στην επικάλυψη μευδαργύρου, το οποίο αποτελείται από στρώσεις κράματος σιδήρου - μευδαργύρου ποικιλίας συστατικών και μιας λεπτής στρώσης μευδαργύρου στην κορυφή, η οποία προορίζεται ως στρώμα προστασίας. Καθώς τα ηλεκτρόδια γείωσης έχουν μια λογική περίοδο επισκευής, είναι απαραίτητο ότι η επίστρωση πρέπει να είναι ικανοποιητικά λεπτή και ελεύθερη από πόρους και σπασίματα. Για να διασφαλιστεί αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθούν συστατικά τα οποία έχουν στρογγυλεμένες επιφάνειες.

Γενικά, δεν είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν προσεκτικά στρώματα σε εδάφη με χαμηλή περιεκτικότητα άνθρακα και χαμηλή τιμή pH. Γι' αυτό το λόγο, μόνο γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα με επίστρωση μευδαργύρου πάχους μεγαλύτερου από το αναφερόμενο στον πίνακα 1 ή άλλα υλικά ηλεκτροδίων γείωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται σε τέτοια εδάφη.

Το γαλβανισμένο ατσάλι υπό μείωση θερμότητας είναι επίσης αποδοτικό για ηλεκτρόδια γείωσης, τα οποία πρόκειται να σφηνωθούν σε μπετόν. Τα ηλεκτρόδια γείωσης θεμελίων, επαφές γειώσεων εντός μπετόν, αγωγοί ισοστάθμισης και αγωγοί συστημάτων προστασίας

(ΑΣΠ), τα οποία κατασκευάζονται από μευδάργυρο καλυμμένο με ατσάλι, δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με ενισχυμένο ατσάλι εκτός και αν η συνηθισμένη θερμοκρασία στα σημεία επαφής είναι μικρότερη από 40°C.

3.1.2 Ατσάλι με χάλκινο περίβλημα και ατσάλι με γαλβανοισμένη χάλκινη επίστρωση

Ο τομέας 3.1.3.1 αναφέρεται στην επικάλυψη και στο γαλβανισμό υλικών. Ζημιά στο χάλκινο περίβλημα ή στο γαλβανισμό με χαλκό, ούτως ή άλλως οδηγεί σε βαριά διάβρωση του πυρήνα του χαλκού. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, είναι απαραίτητο το στρώμα του χαλκού να είναι συνεχές. Στις συνδέσεις των πολλαπλών - κομματιών, ηλεκτροδίων γείωσης στο εσωτερικό, το περίβλημα του χαλκού ή ο γαλβανισμός με χαλκό πρέπει επίσης να είναι συνεχής ή να γίνει η σύνδεση κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τουλάχιστον η αγωγιμότητα να παραμείνει η ίδια. Η πιθανότητα διάβρωσης των συνδεδεμένων υλικών πρέπει να είναι ίση ή λίγο αρνητικότερη από αυτή του χαλκού.

3.1.3 Χαλκός ως ηλεκτρόδιο γείωσης

Ο χαλκός, εξαιτίας της εξαιρετικά καλής ηλεκτρικής αγωγιμότητας, ως προς το ατσάλι, είναι ένα ικανοποιητικό υλικό για ηλεκτρόδιο γείωσης, χρησιμοποιούμενος σε συστήματα υψηλής τάσης με μεγάλες

αποκλίσεις ρεύματος.

3.1.3.1

Γυμνός χαλκός έχει γενικώς μεγάλη αντοχή στη διάβρωση στο έδαφος.

3.1.3.2

Εξίσου με το γυμνό χαλκό, κασσίτερος ή χαλκός επικαλυμμένος με μευδάργυρο είναι ανθεκτικός στη διάβρωση στο έδαφος.

3.1.4 Ανοξειδωτο ατσάλι

Ορισμένα κράματα, υψηλά ανοξειδωτου ατσαλιού, που έχουν αρχειοθετηθεί στο EN 10 088 (σήμερα σε ετοιμασία), είναι αδρανή στο έδαφος και γι' αυτό το λόγο είναι ανθεκτικά στη διάβρωση εδάφους.

Η σταδιακή διάβρωση μπορεί να λάβει χώρα αν η περιεκτικότητα χλωρίου του εδάφους είναι υψηλή, η οποία μπορεί να εξουδετερωθεί αυξάνοντας την περιεκτικότητα μολύβδου του αζώτου και τιτανίου του ατσαλιού.

Οι ακόλουδες προσθήκες στον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία των κραμάτων συγκρατούν την αντίσταση του ατσαλιού είναι απαραίτητες:

Χρώμιο \geq 16,5% του βάρους

Μόλυβδος	≥	2,0% του βάρους
Αζωτο	=	0,12 ως 0,22% του βάρους
Τιτάνιο	=	5Χ9°C ως 0,8% του βάρους

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Λόγω του ότι το υψηλό κράμα ανοξειδωτου ατσαλιού είναι ανθεκτικό στη διάβρωση είναι απαραίτητο η επιφάνεια να είναι γυμνή. Η γυμνή επιφάνεια μετάλλου μπορεί να δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας διάφορα οξέα.

Τα στρώματα της επιφάνειας με βαμμένα χρώματα και στρώματα, για παράδειγμα στην εγκυρότητα της συγκόλλησης πρέπει να αφαιρούνται τελείως. Δεν έχει ακόμα αποδειχθεί αν εναλλασσόμενα ρεύματα συχνοτήτων που συναντώνται στην πράξη έχουν απόδοση στην ποσότητα της διάβρωσης.

Η χαμηλότερη ηλεκτρική αγωγιμότητα του ανοξειδωτου ατσαλιού πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη συλλογή του μεγέθους ηλεκτροδίων γείωσης (τμηματικά σταυρωτή περιοχή).

3.1.5 Άλλα υλικά

Άλλα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αν έχουν βελτιωμένη αντοχή στη διάβρωση στο περιβάλλον, κατόπιν εξέτασης ή αν είναι τουλάχιστον εξίσου ανθεκτικά στη διάβρωση, όπως τα υλικά που έχουν καταχωρηθεί στον πίνακα 1.

3.2 Κομπλάρισμα ηλεκτροδίων γείωσης κατασκευασμένο από διαφορετικά υλικά μεταξύ τους ή με άλλες εγκαταστάσεις που έχουν το ίδιο αποτέλεσμα με ένα ηλεκτρόδιο γείωσης, εξασφαλίζοντας την αποφυγή ανάπτυξης περιοχών διάβρωσης

Αν υπάρχει μεταλλική ηλεκτρική σύνδεση ανάμεσα σε θαμμένα μέταλλα, τα οποία έχουν ανόμοια δυνατότητα ελεύθερης διάβρωσης, υπάρχει πιθανότητα διάβρωσης μετάλλων με περισσότερες αρνητικές δυνατότητες ως αποτέλεσμα πιθανών περιοχών σχηματισμού, αν η περιοχή καθόδου ή ανόδου σε αναλογία S_k/S_a είναι μη ευνοϊκή. Η πιθανότητα ελεύθερης διάβρωσης μερικών κοινά χρησιμοποιούμενων μετάλλων στο έδαφος έχει καταχωρηθεί στον πίνακα 2.

Οι μεταλλικές υπόγειες κατασκευές, οι οποίες βρίσκονται σε άμεση επαφή με το έδαφος και οι οποίες έχουν δυνατότητα ελεύθερης διάβρωσης πιο αρνητική από ένα ηλεκτρόδιο γείωσης με το οποίο είναι σε μεταλλική ηλεκτρική σύνδεση, αποτελούν τις περιοχές ανόδου. Διακοπές στην επικάλυψη των γραμμών σωλήνων ατσαλιού και βυτίων αποθήκευσης ατσαλιού συχνά εκπληρούν ως περιοχές ανόδου. Όταν εκτιμηθεί η ολική περιοχή ανόδου, είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη εξίσου οι εκτεταμένου στρώματος ατσάλινοι τοίχοι, οι συσσωρεύσεις εκτεταμένων στρωμάτων ατσαλιού καθώς και οι γραμμές τραίνου σε εκείνες τις περιοχές όπου η δυνατότητα της επιφάνειας του εδάφους έχει δημιουργηθεί από στοιχεία αναλογίας έχει ακόμα σημαντική επίδραση.

Η πυκνότητα της περιοχής ρεύματος, η οποία προέρχεται από μεταλλική ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ δύο διαφορετικών υπόγειων μετάλλων στη γη και η οποία οδηγεί σε επίθεση διάβρωσης πάνω στο μέταλλο δρώντας σαν άνοδος στην περιοχή διάβρωσης εξαρτάται κυρίως από την αναλογία (S_k) της περιοχής καθόδου προς την αναλογία (S_a) της περιοχής ανόδου. Η βαριά διάβρωση δεν μπορεί να προληφθεί σε αναλογίες S_k/S_a μικρότερες του 100. Η άνοδος μιας πραγματικά υπάρχουσας περιοχής διάβρωσης μπορεί να αναγνωριστεί βάση των περισσότερων αρνητικών πιθανοτήτων, όπως μετριέται μετά την αποσύνδεση των δύο μετάλλων.

Τα ακόλουθα μέταλλα όταν συνδέονται για υπόγειες ατσάλινες κατασκευές πάντα λειτουργούν ως κάθοδοι σε εδάφη που τους επιτρέπουν να αναπτύξουν προστατευτικά στρώματα επιφάνειας:

- γυμνός χαλκός,
- χαλκός με επίστρωση κασσιτέρου,
- ανοξείδωτο ατσάλι και
- ενισχυμένο ατσάλι σε μπετόν

Όλα τα εδάφη, με εξαίρεση ανώμαλα εδάφη, όπως είναι αναερόβια εδάφη, βάλτοτοπος ή εδάφη που περιέχουν σκουριά, καθιστούν τα μέταλλα ανίκανα να αναπτύξουν προστατευτικά στρώματα επιφάνειας. Γαλβανισμένα ηλεκτρόδια γείωσης υπό χαμηλή θερμότητα με ατσάλι ή πυρήνα χαλκού πάντα ενεργούν σαν άνοδοι, όταν συνδεθούν με υπόγειες ατσάλινες κατασκευές, διασφαλιζομένου ότι το στρώμα

μευδαργύρου είναι αρκετά λεπτό (Βλέπε πίνακα 1).

Προτεινόμενοι και λιγότερο προτεινόμενοι συνδυασμοί υλικών έχουν καταχωρηθεί στον πίνακα 3.

Εάν, ανεξαρτήτου πιθανής απειλής διάβρωσης, οι κατασκευές κατασκευαστούν από διαφορετικά υλικά πρέπει να ζευγαρωθούν μαζί, το δε ζευγάρωμα μπορεί να πραγματοποιηθεί δια μέσω ειδικών μηχανισμών, οι οποίοι έχουν μεγάλη εσωτερική αντίσταση, ώστε να διευδύνουν το ρεύμα και να μειώνουν την εσωτερική αντίσταση εναλλασσομένου ρεύματος (π.χ. περιοχές πόλωσης ειδικά συστήματα γείωσης με διόδους σε μη συμμετρικές αντιπαράλληλες συνδέσεις).

3.2.1 Το ενισχυμένο ατσάλι σε υπόγεια θεμελίωση μπετόν συχνά εμφανίζει πολύ μικρή αρνητική δυνατότητα, όπως ακριβώς ο χαλκός. Σε αντίθεση με το χαλκό μέσα στο έδαφος, το ατσάλι μέσα στο μπετόν μπορεί να πολωθεί καθολικά σε σημαντικά μικρότερη πυκνότητα ρεύματος, δηλαδή όταν είναι συνδεδεμένο με ένα λιγότερο ευγενές μέταλλο η ενεργός περιοχή τάσης θα επαναδημιουργηθεί ως αποτέλεσμα της πτώσης της περιοχής ρεύματος. Ταυτόχρονα με κάθε αλλαγή δεδομένων της κατασκευής, δηλαδή με κάθε αύξηση του αριθμού και μεγέθους του ενισχυμένου ατσαλιού σε κατασκευή μπετόν και μείωση της ελεύθερης επιφάνειας μετάλλου στο έδαφος, αυτή η αιτία διάβρωσης αποκτά σπουδαιότητα, διότι έχει ως αποτέλεσμα μη ευνοϊκή αναλογία της περιοχής καθόδου ως προς την περιοχή ανόδου.

Η περιοχή της επιφάνειας του ενισχυμένου μετάλλου μπορεί να

θεωρηθεί όμοια με τη βασική επιφάνεια περιοχής στο έδαφος.

Ηλεκτρόδια γείωσης, τα οποία είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα, δεν πρέπει επομένως να βρίσκονται σε επαφή με ενισχυμένο ατσάλι σε μεγάλα θεμέλια μπετόν. Το γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα στο έδαφος είναι μόνιμο θέμα στην πιθανότητα διάβρωσης, αν η επιφανειακή περιοχή θεμελίωσης στο έδαφος είναι μεγαλύτερη 100 φορές της επιφανειακής περιοχής του ηλεκτροδίου γείωσης. Ηλεκτρόδια γείωσης, τα οποία κατασκευάζονται από γυμνό χαλκό, χαλκό με επίστρωση κασσιτέρου ή γευδαργύρου και ανοξείδωτο ατσάλι, έχουν αποδειχθεί χρήσιμα, καθώς πρέπει να ληφθεί προφύλαξη, σύμφωνα με τον πίνακα 3, ώστε να αποφευχθεί κάθε πιθανή δυνατότητα διάβρωσης στις άλλες θαμμένες κατασκευές.

Συνδεδεμένοι αγωγοί (συνδεδεμένοι κρίκοι) κατασκευασμένοι από καθαρό άνθρακα ή χαμηλό κράμα ατσαλιού ή γαλβανισμένου ατσαλιού υπό χαμηλή θερμότητα στο έδαφος πρέπει γι' αυτόν το λόγο να προστατεύονται από τη διάβρωση, χρησιμοποιώντας επιστρώσεις.

3.2.2 Ζευγάρωμα ηλεκτροδίων γείωσης με επιστρωμένους αγωγούς μεταφοράς

Προσεκτικά επιστρωμένοι αγωγοί μεταφοράς έρχονται σε επαφή με τη γείωση μόνο σε μερικά σημεία απουσίας (διακοπή) επίστρωσης. Γι' αυτόν το λόγο μπορεί να θεωρηθεί ότι η αναλογία της περιοχής του

ηλεκτροδίου γείωσης που συνδέεται με τον αγωγό μεταφοράς στην περιοχή των διακοπών είναι πάντα σημαντικά υψηλότερη από 100:1.

Το μεταλλικό ηλεκτρόδιο γείωσης με μικρότερο αρνητικό δυναμικό λειτουργεί ως κάθοδος και η διακοπή ως άνοδος, το οποίο δημιουργεί πιθανότητα διάβρωσης. Ζευγάριωμα μετάλλων, όπως είναι ο χαλκός με αγωγό μεταφοράς, γι' αυτόν το λόγο δεν επιτρέπεται (βλέπε πίνακα 3).

Αυτό είναι πρακτικά αληθινό στην απευθείας σύνδεση με σύστημα γείωσης.

4. Άλλα μέτρα πρόβλεψης διάβρωσης και προτάσεις

4.1 Στη ζώνη μετάβασης, ανάμεσα στο έδαφος και τον αέρα, το γαλβανισμένο ατσάλι, υπό χαμηλή θερμοκρασία, πρέπει να προστατεύεται από τη διάβρωση πάνω από 0,3m πλάτος επάνω και κάτω από την επιφάνεια εδάφους, εξαιτίας της αυξημένης ευαισθησίας στη διάβρωση του ατσαλιού σ' αυτήν τη ζώνη. Αυτές οι επιστρώσεις δεν είναι ικανοποιητικές. Προστασία μπορεί να αποκτηθεί με λεπτές επιστρώσεις, οι οποίες έχουν προσκολληθεί καλά στην επιφάνεια του ατσαλιού και οι οποίες δεν απορροφούν υγρασία. Τέτοιες επιστρώσεις συμπεριλαμβάνουν και τους τύπους προστασίας κατά τη διάβρωση.

4.2 Η σύνδεση μπορεί να γίνει με τη βοήθεια συρτών και παξιμαδιών σφυρηλάτησης (π.χ. εξώθερμη διαδικασία σφυρηλάτησης), συγκόλλησης και εγκοπή και συμπακνωμένου τύπου συνδετήρες. Οι συνδέσεις που

γίνονται από σφηνοειδούς τύπο συνδετήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μπετόν.

Συνδέσεις ανάμεσα σε ραβδώσεις και επαφές ανάμεσα σε ραβδώσεις και ατσάλινες κατασκευές πρέπει να γίνονται λαμβάνοντας υπόψη τουλάχιστον δύο M8 συρτών ή ενός M10 σύρτη. Η αντοχή στη διάβρωση των συρτών και παξιμαδιών που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή του υλικού που έχει χρησιμοποιηθεί ως ηλεκτρόδιο γείωσης. Οι οδηγοί περικάλυψης στους χάλκινους και ατσάλινους αγωγούς πρέπει να αφαιρεθεί πριν πραγματοποιηθεί η σύνδεση.

4.3 Συνδέσεις που πρόκειται να θαφτούν στη γη πρέπει να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ισοδύναμες με το υλικό του ηλεκτροδίου γείωσης στην απόδοση διάβρωσης. Συνδέσεις που δεν ταιριάζουν με το υλικό του ηλεκτροδίου γείωσης με σεβασμό στην αντοχή διάβρωσης, εξαιτίας εγκατάστασης επιπέδων, μέθοδοι κατασκευής κ.λ.π., πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση, χρησιμοποιώντας επιστρώματα κατόπιν εγκαταστάσεως.

4.4 Συνδέσεις σε μπετόν ανάμεσα ενισχυμένων ράβδων και ανάμεσα ενισχυμένου ατσαλιού και γαλβανισμένου ατσαλιού υπό χαμηλής θερμότητας, δεν απαιτούν προστασία κατά της διάβρωσης. Αλλά, σε περίπτωση συνδέσεων ανάμεσα σε ενισχυμένο ατσάλι και άλλα υλικά ηλεκτροδίων γείωσης, οι συνδέσεις και οι επιφάνειες πρέπει να

ενισχύονται με επιστρώσεις.

4.5 Όταν γεμίζονται τα χαντάκια και τα αυλάκια, στα οποία εναποτίθενται τα ηλεκτρόδια γείωσης, σκουριά, ανθρακούχα υλικά και κτίσματα χαλκού, πρέπει να αποτρέπονται από το να έρθουν σε άμεση επαφή με τα ηλεκτρόδια.

4.6 Στην περίπτωση θαμμένων κατασκευών σε συνεργασία με θεμελιώσεις μετόν με ενισχυμένο ατσάλι (για παράδειγμα σε δίκτυα ενέργειας και βιομηχανικούς εξοπλισμούς) τοπική προστασία της καθόδου μπορεί να αναφέρεται στις υπόγειες κατασκευές, ώστε να τις προστατεύει από τη διάβρωση.

5. Επιθεώρηση και έλεγχος

Σε συμφωνία με τις απαιτήσεις που έχουν συλλεχθεί στον πίνακα 1 πρόκειται να γίνει εγκατάσταση βάση σημείων ελέγχου.

Τα σημεία ελέγχου πρέπει να εμφανίζονται σε δείγματα των 100mm ελάχιστου μήκους. Στην περίπτωση ράβδωσης, σύρματος και σχοινιού σε δακτυλίδια περιτύλιξη και σε καρούλι, τα δείγματα πρέπει να τοποθετούνται τουλάχιστον 200mm μακριά από το τέλος.

5.1 Διαστάσεις της διαμέτρου (και πάχους) και καθορισμός της τμηματικά διασταυρωμένης περιοχής

5.1.1 Μέτρα για τον καθορισμό της διαμέτρου και του πάχους και για τον καθορισμό της τμηματικά διασταυρωμένης περιοχής πρέπει να παρθούν τουλάχιστον σε τρεις κατευθύνσεις. Τα μέτρα μπορούν επίσης να παρθούν σε συνδυασμό ωφέλειας, αλλά σε κατευθύνσεις τουλάχιστον 200mm μακριά από το τέλος.

Μέτρα της διαμέτρου πρέπει να παρθούν κατά μήκος δύο καθέτων γραμμών. Ο μέσος όρος των δύο μέτρων πρέπει να ληφθεί σαν η διάμετρος στη δοθείσα κατεύθυνση.

5.1.2 Κατόπιν ελέγχου έχουμε επιτυχία στην επιλογή αν οι τιμές των μέτρων δεν πέφτουν κάτω από τις απαιτούμενες τιμές του πίνακα 1 περισσότερο από 5%.

5.2 Επιθεώρηση και έλεγχος της επικάλυψης ατσαλιού με γευδάργυρο

5.2.1 Η επιθεώρηση και ο έλεγχος που αναφέρονται λεπτομερώς στους τομείς 5.2.2 και 5.2.3 πρέπει να εκτελούνται στη ράβδο γαλβανισμένου ατσαλιού υπό χαμηλή θερμότητα, σε σύρμα ή κυκλικό τομέα διασταύρωσης, σε τομές και σε σωλήνες. Οι απαιτήσεις ελέγχου και επιθεώρησης που έχουν καταγραφεί στον τομέα 5.2.4 αναφέρονται

μόνο σε ράβδους και σύρματα.

5.2.2 Η όψη της επικάλυψης με γευδαργύρο

Η επίστρωση με γευδαργύρο πρέπει να επιθεωρείται σε μεγέθυνση X6 ώστε να ελεγχθεί αν η επίστρωση είναι συνεχής και χωρίς σπασίματα.

5.2.3 Καθορισμός του πάχους της επίστρωσης γευδαργύρου

5.2.3.1 Το πάχος της επίστρωσης γευδαργύρου μετρείται σε 3 δείγματα με μαγνητική ή μαγνητική-επαγωγική μέθοδο. Τα όργανα πρέπει να είναι ικανά να μετρήσουν το πάχος με ακρίβεια εντός $\pm 10\%$. Το πάχος της επίστρωσης γευδαργύρου πρόκειται να μετρηθεί σε 8 κατευθύνσεις ισαπέχουσες που έχει διαχωριστεί η επιφάνεια. Στην περίπτωση ράβδου και τομών, περιοχές εντός 5mm από τις δύο κόμεις πρέπει να μη ληφθούν υπόψη. Η μέτρηση του πάχους της επίστρωσης γευδαργύρου πρέπει επίσης να γίνει ώστε να ωφελεί, αλλά σε κατεύθυνση τουλάχιστον 200mm μακριά από το τέλος.

5.2.3.2 Αν οι καθορισμένες τιμές του πάχους της επίστρωσης γευδαργύρου δεν είναι μικρότερες από τις ιδιαίτερες και το μέσο όρο τιμών που παρατίθενται στον πίνακα 1, το πάχος της επίστρωσης πρέπει να αναθεωρηθεί ώστε να γίνει αποδεκτό.

5.2.4 Έλεγχος της δύναμης της συγκόλλησης

5.2.4.1 Δείγματα προερχόμενα από ράβδους και σύρματα κυκλικών περιοχών διασταύρωσης πρέπει να έχουν κλίση 90° γύρω από την άτρακτο τόρνου. Η διάμετρος ατράκτου του τόρνου πρέπει να είναι 10 φορές η διάμετρος του πάχους της ράβδου ή της διαμέτρου του σύρματος, όπως έχει η κάθε περίπτωση.

5.2.4.2 Κατόπιν ελέγχου έχουμε επιτυχία εάν η επίστρωση δεν δρυμματιστεί στην εξώτερο επιφάνεια της κλίσης. Ο επιφανειακός δρυμματισμός της επίστρωσης μινδαργύρου εντός 3mm από τις κόμεις πρέπει να αναθεωρηθεί.

5.3 Απαιτήσεις για μέτρα εφάρμοσης πάχους

5.3.1 Τρία δείγματα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, ώστε να μετρηθεί το πάχος του χαλκού που θα εφαρμοστεί πάνω στο ατσάλι.

5.3.2 Το πάχος προσαρμογής πρέπει να θεωρηθεί ότι είναι αποδεκτό εάν δεν πέφτει κάτω από τις τιμές που αναφέρονται λεπτομερώς στον πίνακα 1.

5.4 Επιθεώρηση επίστρωσης κασσιτέρου πάνω σε σύρμα χαλκού

5.4.1 Όχη επίστρωσης κασσιτέρου

Η επιθεώρηση πρέπει να πραγματοποιηθεί σε μεγέθυνση X6 για να επαληθευθεί κατά πόσο ή όχι η επίστρωση κασσιτέρου είναι συνεχής.

5.4.2 Μέτρηση του πάχους της επίστρωσης κασσιτέρου

5.4.2.1 Μη καταστροφικός έλεγχος

Ιδιαίτερα σύρματα για έλεγχο πρέπει να λαμβάνονται από ένα δείγμα του σχοινιού, γι' αυτό το λόγο σε περίπτωση πολλαπλών στρωμάτων σχοινιών τα δείγματα πρέπει κυρίως να προέρχονται από εξωτερικό νήμα σύρματος.

Το πάχος της επίστρωσης γευδαργύρου μετριέται σε τρία δείγματα με τη μέθοδο ακτίνας διασποράς θήτα. Η ανακρίβεια στα αποτελέσματα των μετρήσεων, λόγω των χρησιμοποιούμενων οργάνων μετρήσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 10\%$. Το πάχος πρέπει να μετρείται σε 8 ισαπέχουσες κατευθύνσεις σε διαχωρισμό 45° κατά διαστήματα κατά μήκος περιφερειακής γραμμής για κάθε δείγμα.

Οι μετρήσεις μπορούν επίσης να παρθούν πάνω σε σχοινί. Σ' αυτή την περίπτωση πρέπει συνολικά να γίνουν τουλάχιστον 24 μετρήσεις στα εξωτερικά νήματα του σύρματος.

5.4.2.2 Μετρήσεις δια μέσω σπιλπνών μικροτομέων

Μετρήσεις του πάχους της επίστρωσης γευδαργύρου δια μέσω μικροτομέων έρχεται σε πέρας μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις, κατόπιν απαίτησης και συμφωνίας ανάμεσα στα συναπτόμενα κομμάτια.

Το πάχος της επίστρωσης πρέπει να θεωρείται ως δεκτό εάν η μικρότερη μετρούμενη τιμή δεν είναι μικρότερη της ελάχιστης ιδιαίτερης τιμής που αναφέρεται στον πίνακα 1.

5.4.3 Απαιτήσεις για μέτρα ανθεκτικής συγκόλλησης

5.4.3.1 Τρία ιδιαίτερα σύρματα πρέπει να ακολουθήσουν κλίση 90° γύρω από την άτρακτο τόννου. Η διάμετρος της ατράκτου πρέπει να ανταποκρίνεται στην εξωτερική διάμετρο του σχοιניού.

5.4.3.2 Ο έλεγχος θεωρείται επιτυχημένος εάν δεν υπάρχει δρυμματισμός της επίστρωσης και δεν έχουν εντοπιστεί σπασίματα στην εξωτερική επιφάνεια της κλίσης, όταν επιθεωρηθεί σε μεγέθυνση X6.

5.5 Επιθεώρηση και έλεγχος της επίστρωσης γευδαργύρου σε ράβδους χαλκού

5.5.1 Όψη της επίστρωσης γευδαργύρου

Η επίστρωση γευδαργύρου πρέπει να επιθεωρηθεί σε μεγέθυνση X6 για να ελεγχθεί κατά πόσο η επίστρωση είναι συνεχής και ελεύθερη από σπασίματα ή όχι.

5.5.2 Μετρήσεις του πάχους της επίστρωσης γευδαργύρου

Ράβδοι χαλκού, στις οποίες η επιφάνεια έχει καθοριστεί με δυνατή ριπή ατσαλιού, προκαλεί στην επιφάνεια τραχύτητα σε βάθος 50μm. Αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη, όταν μετρείται το πάχος της επίστρωσης γευδαργύρου.

5.5.2.1 Ηλεκτρονική ανάλυση διάταξης φορέων

Ο καθορισμός του πάχους της επίστρωσης γευδαργύρου πρέπει να γίνεται σε 3 δείγματα δια μέσω της ηλεκτρονικής ανάλυσης διάταξης φορέων. Η ανακρίβεια στις μετρούμενες τιμές αποδίδεται στο όργανο μέτρησης που χρησιμοποιείται δεν πρέπει να υπερβαίνει το $\pm 10\%$. Για κάθε ένα δείγμα, το πάχος πρέπει να καθορίζεται ως προς 4 κατευθύνσεις ισαπέχουσες διαχωρισμένες πάνω από την επιφάνεια.

Περιοχές εντός των 5mm από τις άκρες των δειγμάτων πρέπει να αγνοηθούν.

Ο έλεγχος θεωρείται πετυχημένος εάν οι τιμές του πάχους επίστρωσης δεν είναι μικρότερες από την ιδιαίτερη και τον μέσο όρο τιμών που αναγράφονται λεπτομερώς στον πίνακα 1.

5.5.2.2 Μετρήσεις δια μέσω στιλπνών μικροτομών

Κατόπιν απαίτησης, μικροσκοπικές τεχνικές αντί ηλεκτρονικής ανάλυσης διάταξης φορέων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν το πάχος της επίστρωσης μευδαργύρου, εφόσον έχει συμφωνηθεί ανάμεσα στα συναπτά τμήματα.

Γι' αυτό το σκοπό, κάθε ένας μικροτομέας πρέπει να προετοιμάζεται από 3 δείγματα για την μικροσκοπική εξέταση. Περιοχές εντός των 5mm από τις άκρες πρέπει να αγνοηθούν.

Το πάχος της επίστρωσης πρέπει να θεωρηθεί ως δεκτό, εάν η μετρούμενη τιμή του μικρότερου πάχους επίστρωσης στους 3 μικροτομείς δεν είναι μικρότερη από την ελάχιστη ιδιαίτερη τιμή που αναγράφεται λεπτομερώς στον πίνακα 1.

5.5.3 Έλεγχος της αντοχής συγκόλλησης

5.5.3.1 Τρία δείγματα πρέπει να στραφούν 90° γύρω από την άτρακτο τόνου. Η διάμετρος ατράκτου πρέπει να είναι 15 φορές το πάχος της

ράβδου.

5.5.3.2 Ο έλεγχος πρέπει να θεωρηθεί επιτυχής, εάν δεν υπάρχει θρυμματισμός στην επίστρωση και αν δεν υπάρχουν σπασίματα στην εξωτερική επιφάνεια, όταν εξετασθεί σε μεγέθυνση X6.

Δεδομένα και άλλα ντοκουμέντα ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟ EN 10 088
"ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΑΤΣΑΛΙ, ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ".

/1/ Bärtling, Dischner, Heim, Paul: "ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
ΓΕΙΩΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ"

Cigre Report, 36-02. 1984 συνεδρίαση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΜΕΓΘΟΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΩΣΗΣ, ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

ΥΛΙΚΟ	ΣΧΗΜΑ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΥ ΜΕΓΘΟΥΣ				
		ΠΥΡΗΝΙΑΣ			ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ / ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ	
		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΤΥΦΛΩΤΙΚΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩ- ΜΕΝΗ ΓΕΓΟΧΗ mm ²	ΠΛΑΧΟΣ mm	ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΤΙΜΗ μm	ΜΕΧΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΗΣ μm
ΓΑΛΒΑΝΩΣΜΕΝΟ ΑΤΣΑΛΙ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (1) ΚΑΙ ΑΝΟΞΕΩΔΩΤΟ ΑΤΣΑΛΙ (2)	ΡΑΒΔΟΣ		100	3	63	70
	ΥΟΜΕΣ		100	3	63	70
	ΣΩΛΗΝΑΣ	25		2	47	55
	ΚΥΚΛΙΚΟ ΡΑΒΔΙ ΓΙΑ ΒΑΣΙΑ ΘΑΜΝΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΩΣΗΣ	20			63	70
	ΚΥΚΛΙΚΟ ΡΑΒΔΙ ΓΙΑ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΒΑΣΙΑ ΘΑΜΝΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΩΣΗΣ	10				50 ⁽⁶⁾
<u>ΑΤΣΑΛΙ</u> ΜΕ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΧΑΛΚΟΥ	ΚΥΚΛΙΚΟ ΡΑΒΔΙ ΓΙΑ ΒΑΣΙΑ ΘΑΜΝΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΩΣΗΣ	15			2000	
<u>ΑΤΣΑΛΙ</u> ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΠΘΕΣΗ ΧΑΛΚΙΝΗΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ	ΚΥΚΛΙΚΟ ΡΑΒΔΙ ΓΙΑ ΒΑΣΙΑ ΘΑΜΝΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΩΣΗΣ	17,3			254	300
ΓΥΜΝΟΣ <u>ΧΑΛΚΟΣ</u>	ΡΑΒΔΟΣ		50	2		
	ΚΥΚΛΙΚΟ ΡΑΒΔΙ ΓΙΑ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΒΑΣΙΑ ΘΑΜΝΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΩΣΗΣ		35			
	ΣΧΟΝ	1,8 για κάθε διαίτητο νήμα αύριματος	35			
	ΣΩΛΗΝΑΣ	20		2		
<u>ΧΑΛΚΟΣ</u> ΜΕ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ	ΣΧΟΝ	1,8 για κάθε διαίτητο νήμα αύριματος	35		1	6
<u>ΧΑΛΚΟΣ</u> ΜΕ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΜΕΥΔΑΡΤΥΡΟΥ	ΡΑΒΔΟΣ (4)		50	2	20	40

(1) Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για ηλεκτρόδια ενσωματωμένα σε μπετόν

(2) Δεν απαιτείται επίστρωση

(3) Απο γυμνωμένη ράβδος ή σχισμή ράβδου με στρογγυλεμένες άκρες

(4) Ράβδος με στρογγυλεμένες άκρες

(5) Στην περίπτωση συνεχούς επίστρωσης με βάπτιση μόνο 50mm πάχους είναι τεχνολογικά εφικτή σήμερα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΟΙΝΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΜΕΤΑΛΛΑ. ΘΑΞΕ ΟΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟ $Cu/CuSO_4$ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ $Cu/CuSO_4$ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ $-0,32 V_{SHE}$

ΥΛΙΚΑ Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ		ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΑΠΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΒΕΛΩΝΑΜΑ kg / χρόνο	ΜΕΤΡΟ ΥΠΕΡΠΛΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΣΕ $l = 1mA / cm^2$ mm / χρόνο
ΚΑΘΑΡΟΣ ΑΝΘΡΑΚΑΣ ΚΑΙ ΧΑΛΗΛΟ	< 40°C	- 0,65 ως - 0,40	≤ - 0,85	9,1	0,12
	σε υψηλές θερμοκρασίες > 60 °C	- 0,80 ως + 0,50	≤ - 0,95*		
ΚΡΑΜΑ ΑΤΣΑΛΙΟΥ	σε αέρια περιβάλλοντα	- 0,80 ως - 0,65	≤ - 0,95	9,0	0,12
	σε αμμώδη εδάφη > 500 Ωm	- 0,80 ως - 0,30	≤ - 0,75		
ΑΝΟΣΩΔΩΤΟ ΑΤΣΑΛΙ ΠΑ ΕΔΑΦΗ ΚΑΙ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	< 40 °C	- 0,20 ως +0,50	≤ - 0,10	9,0	0,12
	σε υψηλές θερμοκρασίες > 60 °C	- 0,20 ως + 0,50	≤ - 0,30		
ΑΝΟΣΩΔΩΤΑ ΑΤΣΑΛΙΑ ΔΑΛΜΥΡΟ ΝΕΡΟ		- 0,20 ως + 0,50	≤ - 0,30		
ΧΑΛΚΟΣ		- 0,20 ως 0,00	≤ - 0,20	10,4	0,12
ΜΟΛΥΒΔΟΣ		- 0,80 ως - 0,40	- 1,70 ως - 0,65	33,9	0,30
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	ΣΕ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	- 1,00 ως - 0,50	- 1,10 ως - 0,80	2,9	0,11
	ΣΕ ΔΑΛΜΥΡΟ ΝΕΡΟ	- 1,00 ως - 0,50	- 1,10 ως - 0,90		
ΑΤΣΑΛΙ ΣΕ ΜΠΙΕΤΟΝ		- 0,60 ως - 0,10	- 1,30 ως - 0,75	9,1	0,12
ΓΑΛΒΑΝΩΜΕΝΟ ΑΤΣΑΛΙ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ / ΓΑΛΒΑΝΩΜΕΝΟΣ ΧΑΛΚΟΣ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ **		- 1,10 ως - 0,90	- 1,20	10,7	0,15
ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ		- 0,60 ως - 0,40	≤ - 0,65	19,4	0,27

- * Πρέπει να δοθεί προσοχή στην πιθανότητα ρίσκου της πρόκλησης NaOH λόγω έντασης διάβρωσης στα σπασίματα.
- ** Η πιθανότητα γίνεται λιγότερο αρνητική εάν η στρώση ψευδαργύρου έχει σπαταληθεί. Οι αναφερόμενες τιμές απευθύνονται στον ψευδάργυρο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Καθοδήγηση βάση εμπειρίας πάνω στην πιθανότητα κομπλαρίματος ηλεκτροδίων γείωσης κατασκευασμένων από διαφορετικά υλικά το καθένα για καθοδική περιοχή αναλογίας σε ανοδική περιοχή (S_k/S_a) σε συμπλήρωμα 100:1.

ΜΕΓΑΛΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΠΟ:										
	ΑΤΣΑΛΙ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ Η ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΤΣΑΛΙ	ΑΤΣΑΛΙ ΣΕ ΜΠΕΤΟΝ	ΑΤΣΑΛΙ ΣΕ ΜΠΕΤΟΝ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΝΘΡΑΚ ΔΙΟΞΥΔΙΟ	ΧΑΛΚΟΣ	ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ ΚΑΣΙΤΕΡΟΥ	ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΠΕΡΙΒΑΛΜΑ ΜΟΛΥΒΔΟΥ	+
ΑΤΣΑΛΙ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	+	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	+	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	-	-	-	+	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	+
ΑΤΣΑΛΙ	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+
ΑΤΣΑΛΙ ΣΕ ΜΠΕΤΟΝ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ΜΟΛΥΒΔΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΜΑ ΑΤΣΑΛΙΟΥ	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
ΑΤΣΑΛΙ ΜΕ ΠΕΡΙΒΑΛΜΑ ΧΑΛΚΟΥ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ΑΝΘΡΑΚ ΔΙΟΞΥΔΙΟ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ΑΤΣΑΛΙ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ΧΑΛΚΟΣ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ ΚΑΣΙΤΕΡΟΥ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΕΠΙΤΡΟΣΗ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	+	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ
ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΠΕΡΙΒΑΛΜΑ ΜΟΛΥΒΔΟΥ	+	+	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	+	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	ΑΠΟΛΕΙΑ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ	+

ΜΙΚΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΑΠΟ:

- + Μπορεί να ενωθεί (κομπλαρίσεται)
- Δεν πρέπει να ενωθεί (κομπλαρίσεται)

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ
ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ, ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΤΕΙ ΑΠΟ ΤΟ
"ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΑ
ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ" ΣΤΟ DÜSSELDORF / ΓΕΡΜΑΝΙΑ**

Ατμόσφαιρα	Δαπάνη κασσιτέρου ανά χρόνο	Διάρκεια ζωής περιβλήματος κασσιτέρου, πάχους 50-60 μm (350 - 420 g/cm ²)
Αγροτική περιοχή	1,3 - 2,5 μm	20 - 46 χρόνια
Πόλη	1,9 - 5,2 μm	10 - 32 χρόνια
Βιομηχανική ζώνη	6,4 - 13,8 μm	4 - 9 χρόνια
Ωκεανός	2,2 - 7,2 μm	7 - 27 χρόνια

Κεφάλαιο II

Τυποποιημένες δοκιμές για διάβρωση αγωγών συστήματος αντικεραυνικής προστασίας

Αυτή η διατριβή παρουσιάζει μερικές σκέψεις και προτάσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση συζήτησης σχετικά με τις δοκιμές διάβρωσης που απασχολούν τους αγωγούς ΑΣΠ.

Η ατμοσφαιρική διάβρωση ενεργεί απαραίτητα δια μέσω της παρουσίας στο υλικό ενός λεπτού συμπυκνωμένου φιλμ νερού, το οποίο περιλαμβάνει ακαθαρσίες προερχόμενες από την ατμόσφαιρα. Τα διαφορετικά είδη ατμοσφαιρών συνήθως θεωρούνται ότι προέρχονται από τη φύση των χημικών τύπων που υπάρχουν στο συμπυκνωμένο φιλμ νερού. Η ατμόσφαιρα της θάλασσας και της βιομηχανικής πόλης είναι η πιο διαβρωτικές. Η ατμόσφαιρα της εξοχής είναι λιγότερο επιθετική. Η διάβρωση του υλικού, το οποίο έχει τοποθετηθεί στην ατμόσφαιρα της θάλασσας είναι αναμενόμενη, παρουσία χλωρικών ιόντων (Cl) στο συμπυκνωμένο φιλμ. Η διάβρωση στη βιομηχανική πόλη προέρχεται στην πράξη από τη δράση του (SO₂) διοξειδίου του θείου. Πιστεύουμε ότι, το να αντεπεξέλθουμε στον ένα μόνο από αυτούς τους τύπους δεν είναι ικανοποιητικό και πρέπει να εστιάσουμε σε άλλους τύπους διάβρωσης ατμόσφαιρας, οι οποίοι ανταποκρίνονται σε βιομηχανική πόλη πλησίον της θάλασσας.

Αρκετά δεδομένα έχουν γραφτεί, προκειμένου να γίνει σωστή η συμπεριφορά των υλικών, κάτω από αυτές τις ατμόσφαιρες διάβρωσης. Όπως φαίνεται στον πίνακα I, η αντοχή στη διάβρωση του υλικού εξαρτάται από το είδος του ελέγχου, εξαιτίας της χημικής αντίδρασης, η οποία λαμβάνει χώρα στη διάρκεια της διάβρωσης, εξαρτάται από τους χημικούς τύπους που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα και από τη φύση του υλικού που δοκιμάζεται.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Αποτελέσματα δοκιμών και αλμυρής ομίχλης πάνω σε Z_n και σε $Z_n - Ni$ κράμα

	kesternich (SO_4) - 144 ώρες	αλμυρή ομίχλη - 120 ώρες
Z_n	40% κόκκινη σκουριά	90% άσπρη σκουριά
$Z_n - Ni$	90% κόκκινη σκουριά	2% άσπρη σκουριά

Τα αποτελέσματα που περιγράφονται στον πίνακα I δείχνουν ότι, σε καμία περίπτωση δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μόνο έναν τύπο δεδομένων για να καθορίσουμε αν το υλικό αντέχει σε οποιοδήποτε τύπο ατμόσφαιρας: όπως βλέπουμε, ο μευδαργύρος είναι πιο ανθεκτικός στο τεστ kestermich από ότι το κράμα μευδαργύρου - νικελίου, αλλά το τελευταίο είναι περισσότερο ανθεκτικό στο τεστ αλμυρής ομίχλης από ότι το πρώτο.

Πρέπει λοιπόν, τυποποιημένες δοκιμές να ανταποκρίνονται στον τύπο της ατμόσφαιρας, όπου το υλικό ή το προϊόν έχει εκτεθεί.

Εντός του γενικού πλαισίου προτείνουμε ως επόμενο θέμα συζήτησης

τυποποιημένες δοκιμές που περιγράφηκαν στον πίνακα II.

ΠΙΝΑΚΑΣ II
ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ

ΔΟΚΙΜΗ	ΤΥΠΟΣ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ
ΕΛΕΓΧΟΣ Διοξειδίου του θείου	NFT 30-055	SO ₂ : 0,067% εύρους T = 40 °C	ΠΟΛΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΛΜΥΡΗΣ ΟΜΙΧΛΗΣ	IEC 68-2-11	NaCl: 5% μάζας T = 35 °C	ΘΑΛΑΣΣΑ
Έλεγχος διοξειδίου του θείου και αλμυρής ομίχλης	HN 20-E-71	SO ₂ : 0,067% εύρους T = 40 °C + NaCl: 5% μάζας T = 35 °C	ΠΟΛΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑ

Προστασία εξαρτημάτων Σ.Α.Π. (Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας)

Τυποποίηση προστασίας εξαρτημάτων Σ.Α.Π.

Πρόλογος

A. Αυτή η μονάδα περιέχει βασικές απαιτήσεις για προϊόντα καλυμμένα από τα αντασφαλιστικά εργαστήρια (συγχώνευσης) (UL), κάτω από τη δεύτερη εγκύκλιο επισκευής γι' αυτή την κατηγορία εντός των περιορισμών που δίνονται κατωτέρω και στον τομέα ορίων αυτής της μονάδας. Αυτές οι απαιτήσεις βασίζονται πάνω σε βασικές αρχές ηχοσυστημάτων, έρευνας, καταλόγου δοκιμών και πεδίων εμπειρίας και σε εκτίμηση των προβλημάτων παραγωγής εγκατάστασης και χρήσης

αντλούμενης από συνδιαβούλευση και πληροφορία λαμβανόμενη από κατασκευαστές, χρήστες, αρχές επιθεώρησης και άλλους έχοντες ειδικές εμπειρίες. Είναι αντικείμενο επανεξέτασης όσο η εμπειρία και η έρευνα φανερώσουν ότι είναι απαραίτητο ή επιθυμητό.

B. Η παρατήρηση των απαιτήσεων αυτής της μονάδας από έναν κατασκευαστή είναι μία από τις συνθήκες της συνεχούς κάλυψης των προϊόντων των παραγωγών.

C. Ένα προϊόν, το οποίο συμμορφώνεται με το κείμενο αυτής της μονάδας δεν είναι απαραίτητο να καταδικαστεί να συμμορφωθεί με τη μονάδα εάν, όταν εξετασθεί και ελεγχθεί, προκύψει ότι έχει άλλα δεδομένα, τα οποία καταστρέφουν το επίπεδο ασφάλειας που έχει μελετηθεί από αυτές τις απαιτήσεις.

D. Ένα προϊόν, το οποίο χρησιμοποιεί υλικά ή έχει σχήμα κατασκευής που διαφέρει από αυτές που αναφέρονται λεπτομερώς στις απαιτήσεις αυτής της μονάδας μπορεί να εξετασθεί και να ελεγχθεί σύμφωνα με την ένταση των απαιτήσεων και, αν βρεθεί ότι είναι ουσιαστικά ισοδύναμο, μπορεί να κριθεί ότι συμμορφώνεται με τα δεδομένα.

E. UL, σε παρουσίαση των λειτουργιών σε συνοδεία με την αντικειμενικότητα, δεν υποτίθεται ή αναλαμβάνεται η απαλλαγή οποιασδήποτε ευθύνης του κατασκευαστή ή οποιουδήποτε άλλου συμμετόχου. Οι απόψεις και τα πορίσματα της UL παρουσιάζουν την δοθείσα επιστημονική κρίση με την αναμενόμενη σκέψη στον περιορισμό των πρακτικών λειτουργιών και την κατάσταση της τέχνης

τη χρονική στιγμή που βρίσκεται σε εξέλιξη η μονάδα αυτή. UL δεν πρέπει να αφήνεται στην ευθύνη του καθενός το όφελος ή να θεωρηθεί αυτή η μονάδα ως στήριγμα για τον καθένα. UL δεν θα πρέπει να συνάπτει υποχρεώσεις ή ευθύνες για ζημιές, συμπεριλαμβανομένου επακόλουθων ζημιών, εμφανιζόμενων από το πουθενά ή σε σχέση με τη χρήση, ερμηνεύονται από, ή στηρίζονται πάνω σ' αυτή τη μονάδα.

F. Πολλοί έλεγχοι απαιτούν από τα δεδομένα του UL να είναι έμφυτα, ριγοκίνδυνα και να έχουν επαρκή εγγύηση για το άτομο και την ιδιοκτησία που θα εργασθούν στην διεκπεραίωση τέτοιων ελέγχων.

Γενικά

1. Όρια

1.1 Αυτές οι απαιτήσεις καλύπτουν τα εξαρτήματα αλεξικεραυνικής προστασίας που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση ολοκληρωμένων συστημάτων προστασίας κεραυνού σε κτίρια ή κατασκευές.

1.2 Αυτές οι απαιτήσεις δεν καλύπτουν την εγκατάσταση των εξαρτημάτων αλεξικεραυνικής προστασίας, τα οποία έχουν κριθεί κάτω από τις Απαιτήσεις Εγκατάστασης για το ανώτερο επώνυμο Σύστημα Προστασίας από ΚΕΡΑΥΝΟ UL 96 A.

1.3 Τα εξαρτήματα αλεξικεραυνικής προστασίας έχουν διαχωριστεί σε

τρεις τομείς, ανάλογα με την προτιθέμενη αίτηση, όπως έχει καθοριστεί στις παραγράφους 2.2 - 2.4.

2. Γενικά

Λεξιλόγιο

2.1 Για τον σκοπό αυτών των δεδομένων οι ακόλουθοι καθορισμοί ισχύουν.

2.2 Τομέας I εξαρτημάτων

Όλοι οι αγωγοί, οι προσαρμογές και τα αναπόσπαστα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την προστασία συνηθισμένων κτιρίων και κατασκευών, όχι πιο ψηλών από 75 πόδια (ύψος 23m).

2.3 Τομέας II εξαρτημάτων

Όλοι οι αγωγοί, οι προσαρμογές και τα αναπόσπαστα εξαρτήματα τα απαραίτητα για την προστασία συνηθισμένων κτιρίων και κατασκευών ύψους μεγαλύτερου των 75 ποδιών (23m), ή κτιρίων οποιουδήποτε ύψους που έχει δομικό ατσάλινο σκελετό, ο οποίος μπορεί να υποκατασταθεί από αγωγούς χαμηλά αλεξικέραυνα.

2.4 Τομέας II τροποποιημένων εξαρτημάτων

Εξαρτήματα κατασκευασμένα για χρήση σε σύστημα προστασίας

δεσμίδας καμινάδων βαριών καθηκόντων.

2.5 Καμινάδες βαριών καθηκόντων

Μία καμινάδα καπνού ή εξόδου, η οποία είναι πιο γηλή από 75 πόδια (23m) και έχει μπουρί με διασταύρωση τμηματικής περιοχής μεγαλύτερη από 500 τετραγωνικές ίντσες (0,3m²).

Μονάδες μέτρησης

2.6 Αν μία προς μέτρηση τιμή ακολουθείται από άλλη τιμή σε άλλες μονάδες σε παρένθεση, η δεύτερη τιμή μπορεί να είναι μόνο προσεγγιστική. Η πρώτη δοθείσα τιμή είναι η απαιτούμενη, οι SI μονάδες είναι σε συνεργασία με τα Εθνικά Αμερικανικά Δεδομένα για Μετρική Εξάσκηση, ANSI/ASTM E380.

Κατασκευή

3. Γενικά

3.1 Ο τομέας I εξαρτημάτων πρέπει να αποτελείται από χαλκό, κράμα χαλκού ή αλουμινίου, εκτός από ειδικά σημειωμένα.

4. Αεραγωγός - συλλεκτήριος αγωγός

4.1 Ένας αεραγωγός μπορεί να αποτελείται από ένα ενιαίο κομμάτι εδάφους - κατασκευής ή μπορεί να έχει αρκετά διαχωρισμένα κομμάτια συμπεριλαμβανομένου άκρης (κρυφό μερίδιο), ανοδικός αγωγός και (βασική) υποστήριξη βάσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1
ΟΙ ΒΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΒΡΑΓΩΓΩΝ

ΥΛΙΚΟ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ^α		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΥ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΟΣ ΒΑΣΗΣ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΟΣ		ΠΛΑΧΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (ίντσα (mm))	ΤΜΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ^β τετρ.ίντσα (mm ²)
		ίντσα (mm)		ίντσα (mm)	(mm)		
ΧΑΛΚΟΣ ΚΑΙ ΚΡΑΜΑ ΧΑΛΚΟΥ	στερεή κατασκευή σωλήνας	3/8		3/8	(9,5)	—	0,110 (71)
		(9,5)		1/2	(12,7)	0,032 (0,81)	—
Αλουμίνιο	στερεή κατασκευή σωλήνας	1/2	(12,7)	1/2	(12,7)	—	0,196 (126)
		5/8	(15,9)	1/2	(12,7)	0,064 (1,63)	—

α: Η ελάχιστη διάμετρος και η ελάχιστη τμηματικά διασταυρωμένη περιοχή πρόκειται να καθοριστεί με μετρήσεις που παίρνονται σε ποικιλία σημείων κατά μήκος του άξονα του αεραγωγού για απόσταση, η οποία δεν υπερβαίνει το 50% του ολικού μήκους του αεραγωγού, μετρούμενο από το σπείρωμα ή το τελείωμα της βάσης και το αποκλειστικό τμήμα σπειρώματος ή προσαρμογής του σωλήνα του αεραγωγού.

4.2 Ένας αεραγωγός δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 10 ίντσες (254mm) μακρής και πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις στον πίνακα 4.1.

4.3 Ένας αεραγωγός χαλκού ή κράματος χαλκού, που προορίζεται για

χρήση σε καμινάδα πρέπει να έχει ένα επίστρωμα από μόλυβδο υπό χαμηλή θερμότητα.

4.4 Κάθε ένας αεραγωγός πρέπει να εφοδιαστεί με όχι λιγότερα από πέντε πλήρη σπειρώματα για προσκόλληση στην υποστήριξη βάσης, εκτός από έναν αεραγωγό εφοδιασμένο με ακέραια υποστήριξη βάσης.

4.5 Το κομμάτι σπειρώματος ενός εσωτερικού σπειρώματος αεραγωγού πρέπει να έχει ελάχιστο πάχος τοίχου 1/16 ίντσες (1,6mm), μετρούμενο στη βάση του σπειρώματος.

4.6 Ένας σωληνωτός αεραγωγός πρέπει να εφοδιαστεί με προσαρμογή σπειρώματος για προσκόλληση στην υποστήριξη βάσης. Ο προσαρμοστής σπειρώματος πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1 με σεβασμό στο ελάχιστο μέγεθος σπειρώματος και πρέπει να προσκολλείται με ασφάλεια στον αεραγωγό.

5. Υποστήριξη βάσης αεραγωγού

5.1 Το πάχος μιας υποστήριξης βάσης αεραγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη τιμή που αναφέρεται λεπτομερώς στον πίνακα 5.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1
ΠΑΧΟΣ ΤΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΒΑΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ

ΥΛΙΚΟ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ	
		ίντσα	(mm)
Χαλκός ή κράμα χαλκού	χιμμένο	3/32	(2,4)
	σφραγισμένο	0,061	(1,55)
Αλουμίνιο	χιμμένο	3/32	(2,4)
	σφραγισμένο	0,097	(2,48)

5.2 Το κέντρο του σπειρώματος δεν απαιτείται στην υποστήριξη βάσης για μια κατασκευή, στην οποία ο αεραγωγός έχει ασφαλιστεί από μια κλειδαριά παξιμαδιών σε κάθε πλευρά της υποστήριξης βάσης.

5.3 Κάθε υποστήριξη βάσης πρέπει να έχει ενσωματωμένη συνδετική προσαρμογή για σύνδεση με τον αγωγό ΑΣΠ (φωτισμού). Η αγωγήμη τμηματικά διασταυρωμένη περιοχή της υποστήριξης βάσης, ανάμεσα στο συνδετήρα και στη βάση του αεραγωγού, πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από αυτή του αγωγού.

5.4 Τουλάχιστον δύο ανερχόμενες τρύπες πρέπει να εφοδιαστούν στην υποστήριξη, έτσι ώστε να είναι μόνιμα και αυστηρά στερεωμένα.

6. Τόνωση

6.1 Η τόνωση ενός αεραγωγού πρέπει να εφοδιαστεί με δύο, τρία ή τέσσερα πόδια και με έναν ή δύο οδηγούς αεραγωγών.

6.2 Η τόνωση πρέπει να φτιαχτεί από 1/4 ίντσες (6,4mm) ελάχιστη διάμετρο ραβδιού ή το ισοδύναμο.

6.3 Κάθε ανερχόμενο πόδι πρέπει να ισοπεδωθεί και πρέπει να έχει τουλάχιστον δύο ανερχόμενες τρύπες, οι οποίες θα δεχθούν Νο 10-24 ή μεγαλύτερο σύρτη ή κατσαβίδι.

6.4 Η τόνωση μπορεί να κατασκευασθεί από ατσάλι, το οποίο εφοδιάζει ολόκληρη την τόνωση και είναι γαλβανισμένο υπό χαμηλή θερμότητα κατόπιν συναρμολόγησης.

7. Στεφάνια καμινάδων

7.1 Ένα στεφάνι καμινάδας που χρησιμοποιείται ως υποστήριξη ενός αεραγωγού δεν πρέπει να έχει πλάτος μικρότερο από 1 ίντσα (25,4mm) και πρέπει να έχει το ελάχιστο πάχος των 0,032 ιντσών (0,81mm) αν είναι από χαλκό και 0,064 ίντσες (1,63mm) αν είναι από αλουμίνιο.

7.2 Ένα στεφάνι καμινάδας πρέπει να είναι με ένα ή δύο κομμάτια κατασκευής και πρέπει να εφοδιαστεί με 1/4 ίντσες (6,4mm) διάμετρο ή μεγαλύτερους σύρτες για σφίξιμο του στεφανιού γύρω από την καμινάδα. Χάλκινο στεφάνι καμινάδας πρέπει να έχει επίστρωμα μολύβδου υπό χαμηλή θερμότητα.

8. Αγωγοί

8.1 Ανάμεσα στους ποικίλους τύπους αγωγών φωτισμού είναι απλωμένο σχοινί, επίπεδη σπείρα, (εύκολα ελίσσόμενο) ευέλικτο καλώδιο, εύφλεκτο και σωληνωτός ραβδωτός αγωγός και στέρα κατασκευή, στρογγυλό, ορθογώνιο, τετράγωνο ή σχήματος αστεριού ραβδιού.

8.2 Η σπείρα ή στρώση από σύρματα σε ένα καλώδιο δεν αναφέρεται λεπτομερώς, αλλά το καλώδιο πρέπει να είναι αρκετά σφιχτό, ώστε να δώσει ένα συμμετρικό καλώδιο και να παραμείνει στην προδιαγραμμένη θέση όταν εγκατασταθεί.

8.3 Το μέγεθος και το βάρος αγωγών του τομέα Ι θα πρέπει να συμφωνεί με τη λεπτομερή αναφορά των πινάκων 8.1 και 8.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1
ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΥΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ
ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ Ι^α

ΕΙΔΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Υ Λ Ι Κ Α	
	ΧΑΛΚΟΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ
ΚΑΛΩΔΙΟ		
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	0,045 ίντσες (1,15 mm)	0,064 ίντσες (1,63 mm)
ΝΗΜΑΤΟΣ	0,187 λίβρα/πόδι (278 gram/meter)	0,095 λίβρα/πόδι (141 gram/meter)
Β Α Ρ Ο Σ		
ΠΕΡΙΟΧΗ	57,4 κυκλικά μίλια (29 mm ²)	98,8 κυκλικά μίλια (50 mm ²)
ΡΑΒΔΩΤΟΣ		
ΣΩΛΗΝΑΣ		
Π Α Χ Ο Σ	0,051 ίντσες (1,30 mm)	0,080 ίντσες (2,03 mm)
ΠΛΑΤΟΣ ^b	1 ίντσα (25,4 mm)	1 ίντσα (25,4 mm)
ΣΩΛΗΝΩΤΟ ΡΑΒΔΙ		
ΒΑΡΟΣ	0,187 λίβρα/πόδι (278 gram/meter)	0,095 λίβρα/πόδι (141 gram/meter)

a Οι κυρίως αγωγοί που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως οι κύριοι αγωγοί φωτισμού σε συνδυασμό με το ότι χρησιμοποιούνται για διασύνδεση μεταλλικών σωμάτων αγωγιμότητας.

b Αυτό είναι το ελάχιστο πλάτος για μια ράβδωση χωρίς διάτρηση. Αν έχει διατρηθεί το ελάχιστο αποδεκτό πλάτος πρόκειται να αυξηθεί με τη διάμετρο της διάτρησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2
ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΩΝ
ΑΓΩΓΩΝ^α

ΤΥΠΟΣ ΑΓΩΓΟΥ	Υ Λ Ι Κ Α	
	ΧΑΛΚΟΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ
ΚΑΛΩΔΙΟ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΝΗΜΑΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΗΜΑΤΩΝ	0,045 ίντσες (1,15 mm) 14	0,064 ίντσες (1,63 mm) 10
ΡΑΒΔΩΤΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ Π Α Χ Ο Σ ΠΛΑΤΟΣ ^b	0,051 ίντσες (1,30 mm) 1/2 ίντσες (12,7 mm)	0,064 ίντσες (1,63 mm) 1/2 ίντσες (12,7 mm)
ΣΩΛΗΝΩΤΟ ΡΑΒΔΙ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	0,162 ίντσες (4,11 mm)	0,204 ίντσες (5,18 mm)

a Οι δευτερεύοντες αγωγοί που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως ενδοσύνδεση μεταλλικών σωμάτων αυτεπαγωγής.

b Αυτό είναι το ελάχιστο πλάτος για μια ράβδωση χωρίς διάτρηση. Αν διατρηθεί το ελάχιστο αποδεκτό πλάτος πρόκειται να αυξηθεί με τη διάμετρο της διάτρησης.

9. Προσαρμογές συνδέσεων

9.1 Μία προσαρμογή σύνδεσης μπορεί να είναι χυτό ή μπορεί να είναι αποτύπωση από απόδεμα επικάλυψης και πρέπει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις του πίνακα 9.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1
ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

ΥΛΙΚΟ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	ΠΑΧΟΣ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΟΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΥΡΤΗ
		ίντσες	(mm)		
ΧΑΛΚΟΣ Ή ΚΡΑΜΑ ΧΑΛΚΟΥ	ΧΥΣΙΜΟ	3/32	(2,4)	4	1/4 ίντσες - 20
	ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ	0,064	(1,63)	—	
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	ΧΥΣΙΜΟ	3/32	(2,4)	4	1/4 ίντσες - 20
	ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ	0,102	(2,59)	—	

9.2 Μία προσαρμογή σύνδεσης πρέπει να κατασκευαστεί, ώστε το ελάχιστο από 1-1/2 ίντσες (38mm) του καθενός αγωγού μπορεί να διασφαλιστεί δια μέσω του συνδέσμου.

9.3 Η προσαρμογή πρέπει να εφοδιαστεί με τουλάχιστον δύο, 1/8 ίντσες (3,2mm), υψηλούς σχεδιασμούς σε μια εσωτερική επιφάνεια, η οποία είναι σφηνωμένη μέσα σε έναν αγωγό, όταν ο σύνδεσμος είναι συμπιεσμένος γύρω από τον αγωγό.

10. Βιομεταλλικοί σύνδεσμοι

10.1 Ένας βιομεταλλικός σύνδεσμος πρέπει να κατασκευαστεί από χαλκό και αλουμίνιο ή από κράμα χαλκού και αλουμινίου. Οι συνδέσεις ανάμεσα στα μέταλλα πρέπει να κατασκευασθούν σα να πρόκειται να αποκλείσουν την υγρασία.

10.2 Πρέπει να γίνει εφοδιασμός με φράγμα δια μέσω καθενός συνδέσμου, ώστε να αποφευχθεί η επαφή των δύο αγωγών.

10.3 Ένας βιομεταλλικός σύνδεσμος πρέπει επίσης να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 9.1.

11. Συνδέσεις σωλήνων νερού

11.1 Μια σύνδεση σωλήνα νερού πρέπει να κατασκευαστεί έτσι ώστε να έχει επαφή με τον σωλήνα νερού για τουλάχιστον 1-1/2 ίντσες (38mm), μετρούμενο κατά μήκος του άξονα του σωλήνα νερού.

11.2 Η σύνδεση σωλήνα νερού πρέπει επίσης να εφοδιαστεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 9.1.

12. Πασσαλόπηκτοι

12.1 Ένας πασσαλόπηκτος δεν πρέπει να είναι λιγότερο λεπτός από 3/32 ίντσες (2,4mm).

12.2 Ο σφικτήρας πρέπει να έρδει σε επαφή με τον πασσαλόπηκτο για τουλάχιστον 1-1/2 ίντσες (38mm), μετρούμενες παράλληλα στον άξονα του πασσαλόπηκτου.

13. Δίσκος επικάλυψης

13.1 Ο δίσκος που παρεμβάλλεται σε συνδέσεις πρέπει να έχει το πάχος, όχι λιγότερο από 3/32 ίντσες (2,4mm), εκτός από τις προεξοχές για τις σπείρες βίδας, όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 5/16 ίντσες (7,9mm).

13.2 Ο τομέας I του δίσκου επικάλυψης πρέπει να έχει μια ελάχιστη επιφάνεια περιοχής επαφής των 3 τετραγωνικών σπειρών (19,4cm²).

13.3 Μία προσαρμογή σύνδεσης πρέπει να εφοδιαστεί ως μέρος κάθε ενός δίσκου επικάλυψης.

14. Συνδετήρες και μάνταλα

14.1 Συνδετήρες για εξασφάλιση χάλκινων αγωγών πρέπει να είναι χυτοί ή να κατασκευάζονται από φύλλα χαλκού, όχι λιγότερο από 0,032 ίντσες (0,81mm) πάχος και όχι λιγότερο από 3/8 ίντσες (9,5mm) φάρδος.

14.2 Οι συνδετήρες αλουμινίου για διασφάλιση αλουμινένιων αγωγών πρέπει να είναι από χυτό αλουμίνιο ή να κατασκευάζονται από φύλλα αλουμινίου, όχι λιγότερο από 0,051 ίντσες (1,3mm) πάχος και όχι λιγότερο από 1/2 ίντσες (12,7mm) φάρδος.

14.3 Ένα στερεωμένο στέλεχος βίδας πρέπει να εφοδιαστεί με μία διακλάδωση ουσιαστών κατασκευών που μπορούν να είναι κοντά λυγίζοντας. Το στέλεχος της βίδας πρέπει να είναι ισοδύναμο της Νο.10 ξύλινης βίδας, 1-1/2 ίντσες (38mm) μήκος.

14.4 Ένα στερέωμα για διασφάλιση του αγωγού σε επιφάνεια τοιχοποιίας πρέπει να είναι εκτός επέκτασης, εκτός καρφώματος ή τύπου ανεμοστελέχους και πρέπει να κατασκευαστεί από υλικό, το οποίο αντέχει στη διάβρωση, όπως ο χαλκός.

14.5 Μια στερεωμένη επιφάνεια πλακιδίων πρέπει να αποτελείται από δύο κομματιών μεταλλικό στεφάνι εφοδιασμένο με τουλάχιστον ένα σύρτη διαμέτρου 1/4 ίντσα (6,4mm) για διασφάλιση του στεφανιού στα πλακίδια.

14.6 Τα μεταλλικά στεφάνια μιας στερεωμένης επιφάνειας πλακιδίων πρέπει να έχει πάχος όχι λιγότερο από 0,051 ίντσες (1,3mm) και πλάτος όχι λιγότερο από 1 ίντσα (25,4mm) και πρέπει να κατασκευαστούν από υλικό, το οποίο αντέχει στη διάβρωση, όπως ο χαλκός.

14.7 Μία στερεωμένη πλάκα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις διαστάσεων και υλικών της παραγράφου 14.6.

15. Ηλεκτρόδια γείωσης

15.1 Οι συνθήκες εδάφους καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τον τύπο των ηλεκτροδίων εδάφους, τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν για δοθείσα εγκατάσταση. Οι απαιτήσεις για φύλλο ηλεκτροδίου παρουσιάζονται σ'αυτό τον τομέα. Ηλεκτρόδια, ράβδοι και σωλήνες καλύπτονται στα Δεδομένα Γείωσης και του εξοπλισμού ενίσχυσης UL 467.

15.2 Ένα ηλεκτρόδιο φύλλου χαλκού πρέπει να έχει πάχος όχι λιγότερο από 0,032 ίντσες (0,81mm).

15.3 Ένα ηλεκτρόδιο από φύλλο σιδήρου ή ατσαλιού πρέπει να έχει πάχος όχι λιγότερο από 1/4 ίντσες (6,4mm).

15.4 Ένα φύλλο ηλεκτροδίου πρέπει να έχει επιφάνεια επαφής όχι μικρότερη από 2 τετραγωνικά πόδια (0,186m²).

Τομέας II εξαρτημάτων

16. Γενικά

16.1 Ο τομέας II εξαρτημάτων πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.3 - 4.5, 5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 8.2 και των

τομέων 7, 9 - 12, 14, 15 και 17 - 19.

17. Αεραγωγοί

17.1 Ένας αεραγωγός του τομέα II πρέπει να κατασκευαστεί από χαλκό, κράμα χαλκού ή αλουμινίου και πρέπει να είναι στέρα κατασκευή.

17.2 Η ελάχιστη διάμετρος των αεραγωγών του τομέα II πρέπει να είναι 1/2 ίντσες (12,7mm) αν είναι από χαλκό και 5/8 ίντσες (15,9mm) αν είναι από αλουμίνιο. Η ελάχιστη διάμετρος καθορίζεται όπως περιγράφεται στο σημείωμα α του πίνακα 4.1.

17.3 Ένας αεραγωγός πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 ίντσες (254mm) μακρύς.

17.4 Ένας αεραγωγός πρέπει να εφοδιαστεί με τουλάχιστον πέντε πλήρη σπειρώματα για προσκόλληση στην υποστήριξη βάσης. Η κύρια διάμετρος του σπειρώματος πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την ελάχιστη διάμετρο του αεραγωγού.

18. Αγωγοί

18.1 Ένας αγωγός του τομέα II πρέπει να είναι ένα καλώδιο

κατασκευασμένο από χαλκό ή αλουμίνιο και πρέπει να εφοδιαστεί με τις απαιτήσεις του πίνακα 8.1.

19. Δίσκος επικάλυψης

19.1 Οι δίσκοι επικάλυψης του τομέα II πρέπει να έχουν επιφάνεια επαφής όχι μικρότερη από 8 τετραγωνικές ίντσες (52 cm²) για άλλες κατασκευές του τομέα II και πρέπει να εφοδιαστούν με υλικά και απαιτήσεις διαστάσεων των δίσκων του τομέα I.

19.2 Φυλάσσονται για μελλοντική χρήση.

19.3 Μία προσαρμογή σύνδεσης πρέπει να εφοδιαστεί ως μέρος καθενός από τους δίσκους επικάλυψης (βλέπε τομέα 9).

ΠΙΝΑΚΑΣ 18.1
ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ ΤΟΥ
ΤΟΜΕΑ II

ΥΛΙΚΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΝΗΜΑΤΟΣ		ΒΑΡΟΣ		ΠΕΡΙΟΧΗ	
	AWG	mm ²	λίβρες/πόδια	Grams/Meter	Κυκλικά μίλια	mm ²
ΧΑΛΚΟΣ	16	1,3	0,375	558	115,000	58
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	13	2,6	0,190	283	192,000	97

Τομέας II τροποποιημένων εξαρτημάτων

20. Γενικά

20.1 Τα τροποποιημένα εξαρτήματα του τομέα II πρέπει να εφοδιαστούν με τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5, 9.2 - 9.4, 14.4, 20.2 και των τομέων 11-13, 15, 19 και 21-25.

20.2 Όλα τα τροποποιημένα εξαρτήματα του τομέα II εκτός των αγωγών αντικεραυνικής προστασίας πρέπει να κατασκευάζονται από χαλκό, κράμα χαλκού, ανοξείδωτο ατσάλι ή άλλα μέταλλα με ισοδύναμη με το ανοξείδωτο ατσάλι αντοχή στη διάβρωση.

20.3 Επίστρωση μολύβδου, αν χρειάζεται, στα τροποποιημένα εξαρτήματα του τομέα II πρέπει να μην έχει πάχος λιγότερο από 1/16 ίντσες (1,6 mm).

21. Αεραγωγοί

21.1 Ένας τροποποιημένος αεραγωγός του τομέα II πρέπει να είναι κατασκευασμένος από στερεό χαλκό ή κράμα χαλκού, ανοξείδωτου ατσάλιου, ή ισχυρό κράμα μετάλλου, του οποίου η διάμετρος δεν είναι μικρότερη από 5/8 ίντσες (16 mm) και μήκους όχι λιγότερο από 18 ίντσες (457 mm).

21.2 Ένας αεραγωγός κατασκευασμένος από χαλκό ή κράμα χαλκού πρέπει να έχει επίστρωση μολύβδου.

21.3 Κάθε ένας αεραγωγός πρέπει να εφοδιαστεί με πέντε πλήρη σπειρώματα για προσκόλληση στην υποστήριξη βάσης. Η διάμετρος του σπειρώματος δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 1/2 ίντσες (12,7 mm).

22. Υποστήριξη αεραγωγών

22.1 Μία τροποποιημένη υποστήριξη αεραγωγού του τομέα II πρέπει να έχει πάχος όχι λιγότερο από 1/8 ίντσες (3,2 mm) για το βάθος της σπείρας βίδας, όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 5/16 ίντσες (7,9 mm).

23. Αγωγοί

23.1 Ένας αγωγός πρέπει να είναι ένα καλώδιο χαλκού, το οποίο ζυγίζει όχι λιγότερο από 0,375 λίβρες ανά πόδι (560 grams/meter). Κανένα νήμα του καλωδίου δεν πρέπει να είναι μικρότερο από No. 25 AWG (1,65 mm²).

24. Προσαρμογές συνδέσεων

24.1 Το πάχος κάθε συνδετήρα συγκόλλησης και συσχετιζόμενης προσαρμογής δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 1/8 ίντσες (3,2 mm), εκτός από το βάθος των σπειρών βίδας, όπου το πάχος δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 5/16 ίντσες (7,9 mm).

25. Πλάκες σύνδεσης

25.1 Κάθε πλάκα σύνδεσης πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 3/16 ίντσες (4,8 mm) και επιφάνεια επαφής όχι λιγότερο από 8 τετραγωνικές ίντσες (52 cm²) για καμινάδες που έχουν σκελετό ατσάλινης κατασκευής ή 3 τετραγωνικές ίντσες (19 cm²) για άλλους τροποποιημένους αγωγούς του τομέα II .

25.2 Κάθε πλάκα σύνδεσης πρέπει να εφοδιαστεί με προσαρμογή σύνδεσης (βλέπε τομέα 9).

Εκτέλεση

26. Ασφάλεια εξαρτημάτων

26.1 Ένας συνδετήρας πρέπει να αντέχει σε τράβηγμα 200 λιβρών (890 N).

26.2 Ένας πασσαλόπηκτος πρέπει να αντιστέκεται χωρίς ζημιά στην τάση ροπής στρέψης των 150 λιβρών-ιντσών (17 N-m), αναφερόμενα σε κάθε σύρτη σφιξίματος ή βίδα. Η τάση ροπής στρέψης πρέπει να αναφέρεται σε κάθε σύρτη σφιξίματος ή βίδα, όταν συναρμολογηθούν σε κάθε πλευρά του ηλεκτροδίου γείωσης, για το οποίο προορίζονται να χρησιμοποιηθούν.

Σημειώσεις

27. Γενικά

27.1 Τα εξαρτήματα προστασίας από τον κεραυνό πρέπει να σημειώνονται, όπου θα είναι καθαρά ορατά κατόπιν εγκατάστασής, με το όνομα του κατασκευαστή, φέρμα ή άλλα διακριτικά σημεία, με τα οποία ο οργανισμός ο υπεύθυνος για το προϊόν να μπορεί να εντοπισθεί.

Εξαιρέση: Συνδετήρες και μάνταλα δεν χρειάζεται να σημειωθούν λεπτομερώς.

27.2 Αν ένας κατασκευαστής παράγει ή συναρμολογήσει εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας σε περισσότερα από ένα εργοστάσια, κάθε κομμάτι πρέπει να έχει ένα ιδιαίτερο σημάδι με το οποίο θα μπορεί να αναγνωρισθεί το προϊόν ως προϊόν ενός συγκεκριμένου εργοστασίου.

Κεφάλαιο III

Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας

Τμήμα 1: Απαιτήσεις για σύνδεση εξαρτημάτων

1. Όρια

Αυτή η προσχεδίαση EN αναφέρει λεπτομερώς τις απαιτήσεις και τους ελέγχους για εξαρτήματα μεταλλικών συνδέσεων, όπως είναι οι συνδετήρες, τα δεσμικά και γεφυρωτά εξαρτήματα, τα κομμάτια επέκτασης, καθώς επίσης και έλεγχο συνδέσεων για συστήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPS).

Σημείωση: Τα εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) μπορεί να είναι εξίσου ικανά να χρησιμοποιηθούν σε ριγοκίνδυνες καταστάσεις, όπως είναι η φωτιά και η εκρηκτική ατμόσφαιρα. Προσοχή πρέπει να δοθεί στις επιπλέον απαιτήσεις, που είναι απαραίτητες για τα εξαρτήματα που πρόκειται να εγκατασταθούν σε τέτοιες συνθήκες.

2. Κανόνας αναφοράς

Αυτό το προσχέδιο EN έχει ενσωματωμένα παλιές και νεότερες

αναφορές, άρθρα από άλλες δημοσιεύσεις. Αυτοί οι κανόνες αναφοράς είναι τοποθετημένοι στα κατάλληλα σημεία του κειμένου και οι δημοσιεύσεις έχουν ταξινομηθεί. Για παλιές αναφορές, μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις σε κάποια από αυτές τις δημοσιεύσεις αναφέρεται σ' αυτό το προσχέδιο EN μόνο όταν είναι ενσωματωμένες σ' αυτό μετά από τροποποίηση ή αναθεώρηση. Για αναχρονικές αναφορές η τελευταία έκδοση της δημοσίευσης αναφέρεται να εφαρμοστεί.

pr ENV 61024-1:1993 - Προστασία κατασκευών από κεραυνό,
ΤΜΗΜΑ 1: Βασικές Γενικές αρχές (IEC 1024-1:1990, μέτριο)

Σημείωση: Το pr ENV 61024-1 περιλαμβάνει οδηγό A: Συλλογή επιπέδων προστασίας για συστήματα αντικεραυνικής προστασίας (IEC 1024-1-1: 1993).

3. Ορισμοί

Για τους σκοπούς αυτού του σχεδιασμού EN, οι ακόλουθοι ορισμοί αναφέρονται:

3.1 Εξαρτήματα σύνδεσης: Εξάρτημα για τη σύνδεση αγωγών μεταξύ τους ή με μεταλλικές εγκαταστάσεις. Περιλαμβάνει επίσης εξαρτήματα γεφύρωσης και κομμάτια επέκτασης.

3.2 Μεταλλική εγκατάσταση: Εκτεταμένα μεταλλικά αντικείμενα στο χώρο που πρέπει να προστατευθούν, τα οποία μπορεί να μετατραπούν σε

μονοπάτι ρεύματος κεραυνού, όπως είναι οι σωλήνες, κλιμακοστάσια, οδηγοί γραμμών ασανσέρ, εξαερισμοί, αγωγοί θέρμανσης και κλιματισμού και οι οπλισμοί του οπλισμένου σκυροδέματος με ενισχυμένο ατσάλι.

3.3 Εξαρτήματα γεφύρωσης: Εξάρτημα σύνδεσης για τις συνδέσεις μεταλλικών εγκαταστάσεων.

3.4 Κομμάτια επέκτασης: Εξαρτήματα σχεδιασμένα να αντισταθμίσουν αλλαγές στο μήκος στους αγωγούς και / ή σε μεταλλικές εγκαταστάσεις προκαλούμενες από αλλαγές θερμοκρασίας.

3.5 Συνδετήρας: Εξάρτημα σύνδεσης για εσωτερική σύνδεση δύο ή περισσότερων αγωγών.

3.6 Σφικτήρας: Εξάρτημα σύνδεσης για τη σύνδεση αγωγών σε μεταλλική εγκατάσταση.

3.7 Σφικτήρας σωλήνα: Σφικτήρας για τη σύνδεση αγωγών σε μεταλλικούς σωλήνες.

3.8 Έλεγχος σύνδεσης: Μία σύνδεση πρέπει να έχει σχεδιαστεί και τοποθετηθεί, ώστε να διευκολύνει ηλεκτρολογικούς ελέγχους και μετρήσεις των LPS.

3.9 Διακύμανση σφικτήρων: Η διακύμανση καλύπτεται από τα ελάχιστα και μέγιστα μεγέθη αγωγών, στα οποία ένα ιδιαίτερα συγκεκριμένο εξάρτημα σύνδεσης έχει σχεδιαστεί να χρησιμοποιηθεί.

4. Ταξινόμηση

Ένα εξάρτημα σύνδεσης πρέπει να ταξινομείται σύμφωνα με την ικανότητα αντίστασης στο ρεύμα κεραυνού, όπως παρακάτω:

- τάξη H για βαριά καθήκοντα
- τάξη L για ελαφριά καθήκοντα.

5. Απαιτήσεις

5.1 Γενικά

Τα εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε όταν το εξάρτημα τοποθετηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, η λειτουργία πρέπει να είναι αξιόπιστη, σταθερή και ασφαλής για το άτομο και τον περιβάλλοντα εξοπλισμό.

Σημείωση: Συγκέντρωση των απαιτήσεων και της ανταπόκρισής τους στον έλεγχο δίνονται στο παράρτημα Α.

5.2 Οδηγίες εγκατάστασης

Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων σύνδεσης πρέπει να εφοδιάζει με επαρκής πληροφορίες στο έντυπό του, ώστε να εξασφαλιστεί ότι ο εγκαταστάτης των εξαρτημάτων σύνδεσης μπορεί να επιλέξει και να εγκαταστήσει τα εξαρτήματα με κατάλληλο και ασφαλή τρόπο.

Η συμμόρφωση ελέγχεται με επιθεώρηση και σε συνδυασμό με το 6.3.

5.3 Λύσιμο των συνδέσεων ελέγχου

Οι συνδέσεις ελέγχου πρέπει να είναι ικανές να λυθούν κατόπιν σφοδρού ρεύματος κεραυνού. Η συμμόρφωση ελέγχεται με το 6.3.

5.4 Ζημιές των αγωγών και των μεταλλικών εγκαταστάσεων

Τα εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να σφίγγουν τους αγωγούς και / ή τις μεταλλικές εγκαταστάσεις χωρίς μη αναμενόμενη μη αναμενόμενη ζημιά στους αγωγούς, τις μεταλλικές εγκαταστάσεις και / ή τα εξαρτήματα σύνδεσης.

Η συμμόρφωση ελέγχεται με επιθεώρηση.

5.5 Ασφαλές σφίξιμο

Τα εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να εξασφαλίζουν ασφαλές σφίξιμο εντός της διακύμανσης σφίξιματος που υποστηρίζει ο κατασκευαστής.

Η συμμόρφωση ελέγχεται σε συνδυασμό με το 6.3.

5.6 Σημάδια

Τα εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να σημαδεύονται τουλάχιστον με τα ακόλουθα:

- a) το όνομα του κατασκευαστή ή του υπεύθυνου πωλητή ή τη φέρμα,
- b) αναγνωριστικό σύμβολο
- c) την ταξινόμηση, π.χ. "L" ή "H".

Στην περίπτωση μη εφικτού σημαδέματος σε συνδυασμό με το b) το μαρκάρισμα μπορεί να δοθεί στην μικρότερη μονάδα συσκευασίας.

Το σημάδεμα πρέπει να είναι ανθεκτικό και ευανάγνωστο.

Η συμμόρφωση ελέγχεται με επιθεώρηση και σε συνδυασμό με το 6.4.

6. Έλεγχοι

6.1 Γενικά

Οι έλεγχοι σε συμφωνία με αυτό το προσχέδιο EN είναι τύποι ελέγχων. Έλεγχοι πρέπει να διεκπεραιώνονται με τρία δείγματα του ίδιου τύπου και οι απαιτήσεις ικανοποιούνται αν οι έλεγχοι συναντώνται. Αν ένα μόνο από τα δείγματα δεν ικανοποιεί τον έλεγχο σε αναμενόμενη συναρμολόγηση ή κατασκευαστικό σφάλμα, αυτός ο έλεγχος και κάθε προηγούμενος που μπορεί να έχει επηρεάσει τα αποτελέσματα του ελέγχου πρέπει να επαναληφθεί και επίσης οι ακόλουθοι έλεγχοι πρέπει να γίνουν στην απαιτούμενη σειρά ενός άλλου πλήρους σετ δειγμάτων, τα οποία όλα πρέπει να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις.

Οι έλεγχοι πρέπει να διεκπεραιώνονται στη δοθείσα σειρά κατόπιν καθορισμού / γεράσματος των δειγμάτων ή του διακανονισμού των δειγμάτων σε συνδυασμό με το 6.2.2.

6.2 Προετοιμασία ελέγχου

6.2.1 Διακανονισμός των δειγμάτων

Πρέπει να είναι επιτρεπτό να ελεγχθεί ποικιλία δειγμάτων σε σειρά

ταυτόχρονα.

Σημείωση 1: Ο ακριβής αριθμός των δειγμάτων που πρόκειται να ελεγχθούν είναι αυθαίρετος και εξαρτάται από τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό ελέγχου.

Η απόσταση "1" (βλέπε μοντέλο 1) πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από 60 mm. Αναπροσαρμογές των δειγμάτων δεν πρέπει να τυλιχθούν, π.χ. αναπροσαρμογή σχήματος U δεν πρέπει να χρησιμοποιείται.

Κάθε μήκος του αγωγού πρέπει να υποστηρίζεται από απομονωμένο στήριγμα.

Η ελάχιστη απόσταση ανάμεσα στα δείγματα και το απομονωμένο δίσκο πρέπει να είναι 20 mm.

Τα δείγματα πρέπει να συναρμολογούνται ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή, π.χ. με τους προτεινόμενους αγωγούς και την τάση ροπής στρέψης.

Κάθε διακύμανση βολική για τα εξαρτήματα σύνδεσης με διακύμανση σφιξίματος ίση ή λιγότερο από 2 mm πρέπει να ελέγχεται στο ελάχιστο μέγεθος αγωγού που προτείνεται. Αν η διακύμανση σφιξίματος είναι μεγαλύτερη από 2 mm πρέπει να ελεγχθεί στο ελάχιστο και μέγιστο μέγεθος του αγωγού που προτείνεται.

Σημείωση 2: Ένας τυπικός διακανονισμός των δειγμάτων παρουσιάζεται στο μοντέλο 1, αλλά ο λεπτομερής σχεδιασμός πρέπει να συμφωνηθεί μεταξύ του κατασκευαστή και του εργαστηριακού ελέγχου.

6.2.2 Καθορισμός / Γήρανση

Τα δείγματα ή ο διακανονισμός των δειγμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τον έλεγχο σε συνδυασμό με το παράρτημα 3.

Σημείωση: Ένας άλλος έλεγχος βρίσκεται υπό συζήτηση.

Σημείωση συγγραφέων: Αναφορές στα νέα παρατήματα Β, C και D πρέπει να γίνονται στο κείμενο αυτού του υποάρθρου.

6.3 Ηλεκτρολογικοί έλεγχοι

Μετά το 6.2.2 τα δείγματα ή ο διακανονισμός των δειγμάτων πρέπει να πιεσθεί τρεις φορές από το ρεύμα ελέγχου της διαρκούς συντόμευσης από 50 ms και συγκεκριμένη ενέργεια, όπως δίνονται στον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΤΑΞΗ	I_{max}	A-S	W/R
H	100 kA \pm 10%	50 As \pm 20%	2,5 MJ/ Ω \pm 35%
L	50kA \pm 10%	25 As \pm 20%	0,63 MJ/ Ω \pm 35%

Τότε ρεύμα των 25A τουλάχιστον από a.d.c ή a.c με 50 Hz σε 60 Hz πηγή με μη επαναφορτιζόμενη μπαταρία άνω των 12 V θα συντελέσει στο δείγμα ή στον ολικό διακανονισμό των δειγμάτων αντίστοιχα. Η πτώση τάσης για κάθε εξάρτημα σύνδεσης πρέπει να μετριέται. Η αντίσταση θα υπολογισθεί μέσω του ρεύματος και της πτώσης τάσης.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης θεωρούνται ότι έχουν περάσει τον έλεγχο, αν η αντίσταση επαφής είναι ίση ή μικρότερη από 1 m Ω .

Το εξάρτημα σύνδεσης δεν πρέπει να εμφανίζει καμία ορατή ζημιά στη φυσιολογική ή διορθωμένη εικόνα, χωρίς μεγέθυνση, ούτε πρέπει να έχει χαλαρά μέρη μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου.

Η χαλαρή ροπή στρέψης πρέπει να μετρηθεί από ικανό όργανο ελέγχου ροπής στρέψης.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης, εκτός των συνδέσεων ελέγχου, θεωρούνται ότι έχουν περάσει τον έλεγχο, αν η χαλαρή ροπή στρέψης είναι μεγαλύτερη από 0,25 του σφιζίματος της ροπής στρέψης.

Οι συνδέσεις ελέγχου θεωρούνται ότι έχουν περάσει τον έλεγχο, αν η χαλαρή ροπή στρέψης είναι μεγαλύτερη από 0,25 και μικρότερη από 1,5 του σφιζίματος ροπής στρέψης.

6.4 Μηχανικοί έλεγχοι

Σημείωση: Βάση εξέτασης.

6.4.1 Έλεγχος σημαδιών

Μετά από το 5.2.3 τα σημάδια έχουν ελεγχθεί με επιθεώρηση και αποτυπώνοντάς τα με το χέρι για 15 s με ένα κομμάτι υφάσματος διαποτισμένο με νερό και ζανά για 15 s με κομμάτι υφάσματος διαποτισμένο με πνοή πετρελαίου.

Σημειώσεις:

1. Η μεζούρα πετρελαίου είναι καθορισμένη ως αλιφατικό διάλυμα εξανίου με σύσταση από αρωματικά με μέγιστη αναλογία όγκου 0,1 βουτανόλη στην τιμή των 29, ενός αρχικού σημείου βρασμού με προσέγγιση 65°C, ένα ξηρό σημείο με προσέγγιση 69°C και πυκνότητας με προσέγγιση 0,68 g/cm³.

2. Τα σημάδια μπορεί να εφαρμόστηκαν με καλούπωμα, με πρέσα, με χαρακτηριστική, με εκτύπωση

συγκολλημένης ταμπέλας ή με μεταφορείς σλάιντ νερού.

3. Τα σημάδια που έχουν φτιαχτεί με καλούπωμα, πρέσα ή χαρακτηριστική δεν εκτίθενται σε αυτόν τον έλεγχο.

Μετά τον έλεγχο τα σημάδια πρέπει να είναι ευανάγνωστα.

Μοντέλο 1: Τυπικοί διακανονισμοί των δειγμάτων

l > 60mm

1. Απομονωμένο στερέωμα των δειγμάτων σε διακανονισμό ελέγχου σε απομονωμένο δίσκο.

2. Απομονωμένος δίσκος.

3. Αγωγός.

4. Μεταλλική εγκατάσταση.

5. Σωλήνας.

ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

6. Συνδετήρας.

8. Σφικτήρας σωλήνα.

7. Σφικτήρας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ)

Έρευνα για τις απαιτήσεις και τις ανταποκρινόμενες συμμορφώσεις που ελέγχθησαν

ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ	Η ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΑΠΟ
1	Οδηγίες εγκατάστασης	5.2	επιθεώρηση
2	Χωρητικότητα ρεύματος κεραυνού	5.3	6.3
3	Βιδωτή, σφικτή σύνδεση	5.4	6.3 και με επιθεώρηση
4	Λύσιμο των συνδέσεων ελέγχου	5.5	6.3
5	Ζημιά στους αγωγούς και στη μεταλλική εγκατάσταση	5.6	επιθεώρηση
6	Ασφαλές σφίξιμο	5.7	6.3
7	Σημάδια	5.8	6.4 και με επιθεώρηση

Παράρτημα C (Κανονιστικό)

Καταστατικό / Γήρανση

C1 Όρια

Αυτό το παράρτημα περιγράφει τις γενικές συνθήκες, οι οποίες πρέπει να συμπληρωθούν, όταν τα δείγματα καταστατικό / γήρανση ή διευθέτηση των δειγμάτων σε υγρή ατμόσφαιρα, παρουσία διοξειδίου του θείου, αν μπορούν να παραχθούν αποτελέσματα, τα οποία θα ληφθούν. Συνιστάται να μεταχειριζόμαστε συστήματα αντιδιάβρωσης του ίδιου τύπου, σε οποιαδήποτε στιγμή, στον ίδιο μηχανισμό ελέγχου, καθώς δεν μπορεί να αποκλειστεί ότι αυτό το δείγμα, που προέρχεται από διαφορετικά συστήματα δεν θα αλληλεπιδράσει.

Εάν διαφορετικά αντιδιαβρωτικά συστήματα μεταχειρίζονται την ίδια στιγμή σε διαφορετικά υλικά, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το διοξείδιο του θείου μπορεί να έχει συχνά ποικίλα αποτελέσματα.

C2 Βασικές αρχές

Στην αρχή της πρώτης φάσης πραγματοποίησης κάθε κύκλου, ο έλεγχος δωματίου γίνεται σε θέρμανση (40 ± 3)°C σε περίπου 1 1/2 ώρες. Αυτό προκαλεί συμπύκνωση του νερού, ώστε να πάρει το σχήμα του δείγματος. Η συμπύκνωση πρέπει να συνεχιστεί, ώστε να σχηματιστεί παντού στην πρώτη φάση πραγμάτευσης, στην οποία η βασική επίθεση λαβαίνει χώρα ως αποτέλεσμα της ταυτόχρονης δράσης

του διοξειδίου του θείου.

Σημείωση: Η μεγαλύτερη ποσότητα του διοξειδίου του θείου, που προστίθεται στην αρχή της πρώτης φάσης πραγμάτωσης διαλύεται γρήγορα στο νερό στον πυθμένα του θαλάμου ελέγχου. Γι' αυτό το λόγο, η δραστική συγκέντρωση του διοξειδίου του θείου στο χώρο αερίου στην αρχή της πραγματοποίησης είναι μόνο περίπου 1/7 της θεωρητικής συγκέντρωσης. Αυτή η αρχική συγκέντρωση δεν παραμένει σταθερή στη διάρκεια της πρώτης φάσης πραγματοποίησης, αλλά πέφτει απότομα αρχικά και μετά πιο αργά.

Η δεύτερη φάση πραγματοποίησης αρχίζει με τη θέρμανση να είναι κλειστή και ο θάλαμος ελέγχου να είναι ανοιχτός ή να έχει διέξοδο.

Μετά περίπου από 1 1/2 ώρα οι συνθήκες πραγματοποίησης πρέπει να συμφωνούν με αυτές που δίνονται στον πίνακα C1.

C3 Μηχανισμός ελέγχου

C3.1 Θάλαμος ελέγχου

Η πραγματοποίηση σε μια νοτισμένη ατμόσφαιρα, παρουσία διοξειδίου του θείου απαιτεί ένα θάλαμο ελέγχου που να έχει κατά όνομα χωρητικότητα τουλάχιστον 300 l, ικανό να κλειστεί ερμητικά, οι τοίχοι του να είναι κατασκευασμένοι από υλικά που αντέχουν στη διάβρωση, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν τη διάβρωση. Ο θάλαμος ελέγχου πρέπει να είναι κατασκευασμένος με θερμαινόμενου πυθμένα

σκάφη για να στεγάσει την ποσότητα του νερού που αναφέρεται λεπτομερώς στον πίνακα C1. Ο θάλαμος ελέγχου πρέπει να θερμαίνεται μόνο δια του μπάνιου νερού.

ΠΙΝΑΚΑΣ C1
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ SO ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΚΥΚΛΟΥ, ΩΣ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΓΚΟ 0,67 ¹⁾
Κύκλος	1η φάση πραγματοποίησης h	8, συμπεριλαμβανόμενης και της θέρμανσης
	2η φάση πραγματοποίησης h	16, συμπεριλαμβανόμενης ψύχρανσης (αβουσα ελέγχου ανοιχτή ή με διέξοδο)
	Συνολικά h	24
Συνθήκες στο θάλαμο ελέγχου	θερμοκρασία °C	(40 ± 3)
	1η φάση Σχετική υγρασία %	Περίπου 100 (σχηματισμός συμπύκνωσης πάνω στο δείγμα)
	θερμοκρασία °C	18 ως 28
	2η φάση Σχετική υγρασία %	75 μέγιστο
Νερό στον πυθμένα του θαλάμου ελέγχου %		0,67 ²⁾

1) Η θεωρητική συγκέντρωση SO είναι ισοδύναμη, σε ένα θάλαμο ελέγχου χωρητικότητας 300 l, με τη σύσταση 2,0 l SO ανά κύκλο, αντιστοίχως.

2) Η συγκέντρωση βασίζεται στη χωρητικότητα του θαλάμου ελέγχου και είναι ισοδύναμη με την ποσότητα νερού των 2 l για χωρητικότητα των 300 l.

Ο θάλαμος ελέγχου έχει ενσωματωμένο ένα ικανοποιητικό μετρητή θερμοκρασίας και μηχανισμό ρύθμισης. Η θερμοκρασία πρέπει να μετριέται αμέσως παρακείμενα των δειγμάτων.

Οι βαλβίδες και η είσοδος αερίου, που απαιτούνται για εξισορρόπηση της πίεσης πρέπει να τοποθετούνται πάνω από την επιφάνεια του νερού. Το κάλυμμα του θαλάμου ελέγχου πρέπει να σχεδιαστεί έτσι, ώστε η συμπύκνωση να μη μεταπίπτει στα δείγματα. Ο θάλαμος ελέγχου μπορεί να είναι οποιουδήποτε σχήματος και μεγέθους, ώστε να συναντά τις απαιτήσεις του άρθρου C3.

Ο θάλαμος ελέγχου πρέπει να συναρμολογηθεί σε ένα δωμάτιο, το οποίο δεν έχει διαβρωτική ατμόσφαιρα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και μέγιστη σχετική υγρασία 75%, σε σημείο όπου είναι προστατευμένο από ρεύμα και έκθεση στο φως του ήλιου.

C3.2 Στήριγμα για τα δείγματα ή για την τακτοποίηση των δειγμάτων

Το στήριγμα για τα δείγματα ή για την τακτοποίηση των δειγμάτων πρέπει να κατασκευάζεται από υλικό αντιδιαβρωτικό, το οποίο δεν θα έχει επίσης επίδραση στη διάβρωση των δειγμάτων. Πρέπει να σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα δείγματα ή η τακτοποίηση των δειγμάτων να μπορούν να επιτευχθεί, όπως αναφέρεται λεπτομερώς στο υποάρθρο C4.2.

C4 Διαδικασία

C4.1 Γενικές απαιτήσεις

Μόνο μη αλληλεπιδρώντα δείγματα πρέπει να επεξεργάζονται μαζί.

Τα δείγματα ή η τακτοποίηση των δειγμάτων πρέπει να γίνεται στο θάλαμο ελέγχου κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι ακόλουθες αποστάσεις να παραμένουν:

- απόσταση από τους τοίχους: 100 mm ελάχιστη,
- απόσταση από το χαμηλότερο άκρο του δείγματος ή του συνόλου δειγμάτων στην επιφάνεια του νερού: 200 mm ελάχιστη,
- απόσταση ανάμεσα στα δείγματα ή το σύνολο των δειγμάτων: 20 mm ελάχιστη.

Εκτός και αν έχει συμφωνηθεί αλλιώς, η ολική επιφάνεια της περιοχής του αιωρούμενου δείγματος ή του συνόλου των δειγμάτων πρέπει να είναι $(0,5 \pm 0,1)$ m ανά 300 l όγκου του θαλάμου ελέγχου. Στην περίπτωση δειγμάτων ή συνόλου δειγμάτων της αόριστης επιφάνειας περιοχής, ειδικοί διακανονισμοί πρέπει να γίνουν.

Βήματα πρέπει να παρθούν, ώστε να εμποδιστεί κατά τη συμπύκνωση στάξιμο στα δείγματα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Καθώς η ανερχόμενη δραστηριότητα του διοξειδίου του θείου είναι η ίδια σε κάθε κύκλο, το αποτέλεσμα είναι μια λειτουργία της έκτασης και της φύσης της ολικής επιφάνειας περιοχής των δειγμάτων ή του συνόλου

της σύστασης των δειγμάτων. Συγκρίνοντας επεξεργασίες είναι απαραίτητο πάντα να χρησιμοποιούνται δείγματα ή σύνολο δειγμάτων της ίδιας συνολικής επιφανειακής περιοχής και του ίδιου τύπου.

Θα ήταν επίσης καθυστερητικό αν οι επιφάνειες που δεν πρέπει να εκτίθενται να είναι καλυμμένες μόνο με υλικό, το οποίο δεν αντιδρά με το διοξείδιο του θείου, ούτε κατά κάποιο τρόπο επηρεάζει το αποτέλεσμα του ελέγχου.

C4.2 Γέμισμα της σκάφης πυθμένα

Η σκάφη του πυθμένα πρέπει να γεμίζεται με ποσότητα διυλισμένου ή απιονισμένου νερού, όπως αναφέρεται λεπτομερώς στον πίνακα C1. Το νερό θα πρέπει να ανανεώνεται πριν από κάθε κύκλο και ο θάλαμος ελέγχου να καθορίζεται αν είναι απαραίτητο.

C4.3.1 Εφοδιασμός διοξειδίου του θείου από κυλίνδρους ατσαλιού

Για ακριβείς μετρήσεις της ποσότητας του διοξειδίου του θείου, που πρόκειται να εισαχθεί, διατιθέμενα στο εμπόριο ογκόμετρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αέριο (π.χ. βαλβίδα αερίων) ή αγγεία, τα οποία περιέχουν υγρά εκτοπίσματα (λάδι παραφίνης).

C4.3.2 Παραγωγή διοξειδίου του θείου μέσα σε μηχανισμό θαλάμου

Το διοξείδιο του θείου μπορεί επίσης να παραχθεί μέσα σε μηχανισμό θαλάμου, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μέθοδο (π.χ. αναμειγνύοντας νάτριο, υδρογόνο και οξυγόνο και αραιωμένο θειικό οξύ).

C4.4 Θέρμανση

Αμέσως μετά την εισαγωγή του διοξειδίου του θείου, η θέρμανση πρέπει να ανοιχθεί και η θερμοκρασία στο εσωτερικό του θαλάμου ελέγχου να ανέβει στους 40 °C μέσα σε 1 1/2 ώρα περίπου. Αυτή η θερμοκρασία πρέπει να διατηρηθεί στους ± 3 °C του μετρούμενου σημείου.

C4.5 Διάρκεια επεξεργασίας

Τα δείγματα ή το σύνολο των δειγμάτων πρέπει να επεξεργασθούν 10 φορές στον κύκλο σύμφωνα με τον πίνακα C1.

C4.6 Σειρά επεξεργασίας

Κάθε κύκλος πρέπει να εκθέτει δύο φάσεις επεξεργασίας, όπως αναφέρεται λεπτομερώς στον πίνακα Β1, με άλλα λόγια συνολικά 24 ώρες. Στο τέλος της πρώτης φάσης επεξεργασίας (8 ώρες), η θέρμανση πρέπει να σβηστεί και ο θάλαμος ελέγχου να ανοιχτεί ή να ανοιχτεί η διέξοδος.

Μετά τη δεύτερη φάση επεξεργασίας (16 ώρες), η σκάφη πυθμένας πρέπει να αδειάσει, να καθαριστεί αν είναι απαραίτητο, να γεμιστεί με φρέσκο διαλυμένο ή απιονισμένο νερό, ο δε θάλαμος ελέγχου να κλειστεί και να γεμιστεί με διοξείδιο του θείου. Ανάβοντας τη θέρμανση οριοθετείται η αρχή ενός νέου κύκλου.

Οι επεξεργασίες μπορούν να διακοπούν μόνο αν η δεύτερη φάση επεξεργασίας είναι εκτεταμένη.

Κεφάλαιο IV

Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC)

Τμήμα 2: Απαιτήσεις για αγωγούς, πλεκτρόδια εδάφους και επιθεώρηση στέγης

1. Όρια

Αυτό το EN δεδομένο αναλύει τις απαιτήσεις για:

- μεταλλικούς αγωγούς (διαφορετικοί από τους “φυσικούς” αγωγούς), οι οποίοι σχηματίζουν μέρος του συστήματος τερματισμού αέρα και των αγωγών καθόδου.
- μεταλλικά πλεκτρόδια εδάφους, τα οποία σχηματίζουν μέρος του συστήματος τερματισμού εδάφους.
- επιθεώρηση στέγης.

LPC μπορεί να είναι επίσης κατάλληλα για χρήση σε ριγοκίνδυνες ατμόσφαιρες. Προσοχή τότε πρέπει να δοθεί στις επιπλέον απαιτήσεις, που είναι απαραίτητες για την εγκατάσταση των εξαρτημάτων σε τέτοιες συνθήκες.

Σημείωση συγγραφέων: Αναφορά πρέπει να γίνει στο pr ENV61024-1.

2. Κανόνας αναφοράς

pr ENV61024-1: Προστασία κατασκευών από τους κεραυνούς. Τμήμα
1-Γενικές αρχές.

Σημείωση: pr ENV61024-1 συμπεριλαμβάνει Οδηγό Α:

“Συλλογή των επιπέδων προστασίας για συστήματα αντικεραυνικής
προστασίας”.

3. Ορισμοί

Αγωγοί καθόδου.

Αγωγός τερματισμού αέρα.

Ηλεκτρόδιο εδάφους.

Ράβδος γείωσης.

Επιθεώρηση στέγης.

4. Ταξινόμηση

5. Απαιτήσεις και έλεγχοι

5.1 Απαιτήσεις

a) Οι αγωγοί, τα ηλεκτρόδια εδάφους και η επιθεώρηση στέγης

πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα, ώστε σε συνήθη χρήση η απόδοσή τους να είναι αξιόπιστη και χωρίς κίνδυνο για τον περιβάλλοντα χώρο. Η γενική συμμόρφωση ελέγχεται εκτελώντας όλους τους σχετικούς ελέγχους, που αναφέρονται λεπτομερώς.

Σημείωση συγγραφέων: "σχετικοί έλεγχοι" μπορούν να αντικατασταθούν από αριθμό σχετικών άρθρων.

b) Η επιλογή του υλικού εξαρτάται από την ικανότητα να ταιριάζει στις συγκεκριμένες απαιτήσεις της αίτησης.

c) Τα ακόλουθα υλικά πρέπει να χρησιμοποιούνται για:

i) αγωγούς:

— χαλκός

— χαλκός επικαλυμμένος με κασσίτερο

— αλουμίνιο

— κράμα αλουμινίου

— γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα

— ανοξείδωτο ατσάλι

ii) ηλεκτρόδια εδάφους:

— χαλκός

— χαλκός επικαλυμμένος με κασσίτερο

— γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα

— ανοξείδωτο ατσάλι

— ατσάλινος πυρήνας, περίβλημα μολύβδου

- ατσάλινος πυρήνας, περίβλημα χαλκού
- ατσάλινος πυρήνας, περίβλημα ανοξείδωτου ατσαλιού.

d) Άλλα μέταλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αν έχουν ισοδύναμη μηχανική, ηλεκτρολογική και χημική (διάβρωση) απόδοση.

e) Ο κατασκευαστής των αγωγών των ηλεκτροδίων εδάφους και επιθεώρησης στέγης πρέπει να εφοδιάσει με επαρκείς πληροφορίες στο φυλλάδιό του για να εξασφαλίσει ότι ο εγκαταστάτης των LPC μπορεί να συλλέξει και να εγκαταστήσει τα υλικά με κατάλληλο και ασφαλή τρόπο, σε συμφωνία με το IEC 1024-1 Τομέας 2 Οδηγός Β.

Η διαμόρφωση ελέγχεται με επιθεώρηση.

f) Η διαμόρφωση των αγωγών και ηλεκτροδίων εδάφους πρέπει να είναι είτε επίπεδη κορδέλα στέρα είτε (πλεξούδα) νήμα.

Σημείωση: Για ηλεκτρόδια εδάφους η επιλογή νήματος είναι εφαρμόσιμη μόνο στον χαλκό.

5.1.1 Αγωγοί

Η ελάχιστη τμηματική περιοχή διασταύρωσης αγωγού και η διαμόρφωσή του πρέπει να είναι σε συμφωνία με τον πίνακα Ι.

5.1.1.1 Χαλκός

Ο αγωγός χαλκού πρέπει να είναι σε κατάσταση μη αναδεδυμένο με μέγιστη τιμή σκληρότητας 63 V·P·N. Η αγωγιμότητά του πρέπει να είναι το ελάχιστο 100% IACS (58 MS/m), βασιζόμενη πάνω στη μέγιστη ηλεκτρολογική αντοχή στους 20 °C, των 0,017241 μικρομέτρων.

Η επιμήκυνσή του πρέπει να είναι το ελάχιστο 35% με δύναμη ελαστικότητας στην περιοχή των 210 ως 250 N/mm².

Οποιοδήποτε σημάδεμα επιφάνειας / αναγνώριση πρέπει να γίνεται σε συμφωνία με τον αγοραστή.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

ΥΛΙΚΟ	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΣΧΟΛΙΑ
ΧΑΛΚΟΣ/ ΧΑΛΚΟΣ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΥ	ΚΟΡΔΕΛΑ	50 mm ²	3mm ελάχιστο πάχος
	ΣΤΕΡΕΟ	60 mm ²	8mm διάμετρος
	ΝΗΜΑ	50 mm ²	1,78mm ελάχιστη διάμετρος κάθε νήματος
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	ΚΟΡΔΕΛΑ	70 mm ²	3mm ελάχιστο πάχος
	ΣΤΕΡΕΟ	50 mm ²	8mm διάμετρος
	ΝΗΜΑ	50 mm ²	7 νήματα
ΚΡΑΜΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΚΟΡΔΕΛΑ	50 mm ²	2,5mm ελάχιστο πάχος
	ΣΤΕΡΕΟ	50 mm ²	8mm διάμετρος
	ΝΗΜΑ	50 mm ²	1,80mm ελάχιστη διάμετρος κάθε νήματος
ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΑΤΣΑΛΙ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ	ΚΟΡΔΕΛΑ *	50 mm ²	3mm ελάχιστο πάχος
	ΣΤΕΡΕΟ *	50 mm ²	8mm διάμετρος
	ΝΗΜΑ *	50 mm ²	7 νήματα * 50 εκατομμυριοστά του μέτρου ελάχιστη επίστρωση
ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ ΑΤΣΑΛΙ	ΚΟΡΔΕΛΑ	70 mm ²	3mm ελάχιστο πάχος
	ΣΤΕΡΕΟ	70 mm ²	10mm διάμετρος
	ΝΗΜΑ	70 mm ²	7 νήματα

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα παραπάνω υλικά μπορούν να επικαλυφθούν με επίστρωση είτε με PVC είτε με μόλυβδο ή ισοδύναμο υλικό, ανάλογα με την εφαρμογή που θέλουμε.

5.1.1.2 Χαλκός επιστρωμένος με κασσίτερο

Όσον αφορά την απαίτηση της 5.1.1, η επίστρωση κασσίτερου πρέπει να είναι υπό χαμηλή θερμότητα ή ηλεκτροεπίστρωση. Οποιαδήποτε ειδική απαίτηση πρέπει να συμφωνηθεί ανάμεσα στον

αγοραστή και τον προμηθευτή.

5.1.1.3 Αλουμίνιο

Ο αγωγός αλουμινίου πρέπει να είναι σε κατάσταση μη αναδύμενη με μέγιστη τιμή σκληρότητας 25 V·P·N.

Η αγωγιμότητά του πρέπει να είναι το ελάχιστο 61% IACS (35 Ms/m), βασιζόμενη στη μέγιστη ηλεκτρολογική αντοχή στους 20 °C των 0,02864 μικρομέτρων.

Η επιμήκυνση πρέπει να είναι το ελάχιστο 25% με μέγιστη δύναμη ελαστικότητας των 70 N/mm².

Οποιοδήποτε σημάδεμα επιφάνειας / αναγνώριση πρέπει να γίνεται σε συμφωνία με τον αγοραστή.



5.1.1.4 Κράμα αλουμινίου

Ο αγωγός αλουμινίου πρέπει να έχει μέγιστη τιμή σκληρότητας των 120 V·P·N.

Η αγωγιμότητα πρέπει να είναι το ελάχιστο 55% IACS (32 Ms/m), βασιζόμενη στη μέγιστη ηλεκτρολογική αντοχή στους 20 °C των 0,03133 μικρομέτρων.

Η επιμήκυνση πρέπει να είναι το ελάχιστο 10% με δύναμη ελαστικότητας των 160 N/mm².

Οποιοδήποτε σημάδεμα επιφάνειας / αναγνώριση πρέπει να γίνεται σε συμφωνία με τον αγοραστή.

5.1.1.5 Γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα

Το ατσάλι πρέπει να κατασκευαστεί από κατηγορία, η οποία είναι ικανοποιητικά εύπλαστη, ώστε να επιτρέπει το λύγισμα του ατσαλιού γύρω από ακανόνιστες κατατομές. Η ηλεκτρολογική αντοχή πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 0,15 μικρομέτρων με μέγιστη δύναμη ελαστικότητας 400 N/mm². Η επίστρωση πρέπει να διεκπεραιωθεί από τη διαδικασία γαλβανισμού υπό χαμηλή θερμότητα. Η επίστρωση πρέπει να είναι επίπεδη, στρωτή, συνεχής και χωρίς ρευστές κηλίδες.

Οποιοσδήποτε ειδικές απαιτήσεις πρέπει να συμφωνηθούν μεταξύ του αγοραστή και του προμηθευτή.

Οποιαδήποτε εκτεθειμένα κομμένα άκρα πρέπει να προστατεύονται με φράγμα για τη διάβρωση από πλούσιο στρώμα γευδαργύρου.

5.1.1.6 Ανοξειδωτο ατσάλι

Το ανοξειδωτο ατσάλι πρέπει να κατασκευαστεί από 18% χρώμιο, 10% νικέλιο, λίγο άνθρακα, βαθμίδα ατσαλιού. Η ηλεκτρολογική του αντοχή πρέπει να είναι το μέγιστο 0,7 μικρόμετρα με μέγιστη δύναμη ελαστικότητας 490 N/mm².

5.1.2 Ηλεκτρόδια εδάφους

Τα ηλεκτρόδια εδάφους μπορούν να χωρισθούν σε δύο κατηγορίες:

(α) σκόπιμα σχεδιασμένο χρησιμοποιώντας υλικά προσεκτικά διαλεγμένα για την εφαρμογή ή

(β) τυχαία ή φυσικά ηλεκτρόδια των οποίων πρώτος σκοπός δεν είναι αυτός ενός ηλεκτροδίου εδάφους.

Λεπτομερώς στο (α) είναι δακτυλίδια / ακτινωτά (οριζόντια) ηλεκτρόδια σε ραβδιά εδάφους (κατακόρυφα) ηλεκτρόδια, ή συνδυασμός και των δύο.

5.1.2.1 Αγωγοί εδάφους

Τα ακόλουθα υλικά είναι κατάλληλα για αγωγούς εδάφους εφοδιασμένα με αναμενόμενη δοθείσα προσοχή στην τμηματικά διασταυρωμένη περιοχή τους, είναι πιθανή η διάβρωση και η γαλβανική διάβρωση.

- χαλκός
- χαλκός με επίστρωση μευδαργύρου
- χαλκός με επίστρωση μολύβδου
- ατσάλι ντυμένο με χαλκό
- γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα
- ανοξείδωτο ατσάλι

Τα ακόλουθα αναφέρονται στους αγωγούς εδάφους:

(i) Η μηδαμινή τμηματικά διασταυρωμένη περιοχή πρέπει να είναι 50 mm².

(ii) Η ελάχιστη τμηματικά διασταυρωμένη περιοχή των 75mm² (3mm ελάχιστο πάχος για κορδέλα) για γαλβανισμένο ατσάλι υπό χαμηλή θερμότητα.

(iii) Αλουμίνιο / κράμα αλουμινίου δεν πρέπει να θάβεται στο έδαφος.

5.1.2.2 Ραβδιά εδάφους

Ραβδιά εδάφους πρέπει να είναι μηχανικά δυνατά για να αντιστέκονται στις δυνάμεις εγκαταστάσεις, χωρίς λύγισμα ή σκέβρωμα. Η επιλογή του υλικού πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το υλικό να είναι ικανοποιητικά εύπλαστο, ώστε να εξασφαλίζει την αποφυγή σπασιμάτων του ραβδιού, τα οποία πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης.

Τα σπειρώματα πάνω στο ραβδί πρέπει να είναι λεία και πλήρως φορμαρισμένα. Για επικαλυμμένα ραβδιά, η επίστρωση πρέπει να εκτείνεται πάνω από τα σπειρώματα. Για ηλεκτροεπικαλυμμένα ραβδιά, όπως είναι τα ντυμένα ραβδιά με χαλκό, είναι επιθυμητό να περιτυλιχθεί η σπείρα, ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν θα μετακινηθεί χαλκός από το ατσάλι. Μόλυβδος με μυτερή άκρη ή σημείο απαιτείται για την διευκόλυνση της οδήγησης. Ραβδιά εδάφους υπάρχουν σε ποικίλα μεγέθη και μήκη. Η σωστή επιλογή θα εξαρτηθεί από παράγοντες, όπως

είναι οι συνθήκες εδάφους και αντοχής εδάφους. Τα ελάχιστα μεγέθη έχουν ταξινομηθεί παρακάτω:

ΥΛΙΚΟ	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ (ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ)	ΣΧΟΛΙΑ
γαλβανισμένο ατσάλι	συμπαγές κυκλικό ραβδί	18 mm	50 μ ελάχιστο ακτινικό επίστρωμα από ψευδάργυρο
πυρήνας ατσαλιού, επίστρωση μολύβδου	συμπαγές κυκλικό ραβδί	18 mm	1mm ακτινικό περιβλήμα μολύβδου ο / διάμετρο 18mm
πυρήνας ατσαλιού, περιβλήμα χαλκού	συμπαγές κυκλικό ραβδί	18 mm	250 μ ελάχιστο ακτινικό περιβλήμα χαλκού
χαλκός	συμπαγές κυκλικό ραβδί	18mm	
ανοξειδωτο ατσάλι	συμπαγές κυκλικό ραβδί	18 mm	
πυρήνας ατσαλιού, ανοξειδωτο περιβλήμα	συμπαγές κυκλικό ραβδί	18 mm	1 mm ακτινικό περιβλήμα ανοξειδωτου ατσαλιού ο / διάμετρος 18 mm

5.1.3 Επιθεώρηση στέγης

Η στέγη πρέπει να έχει ικανοποιητικό μέγεθος ώστε να επιτρέπει απεριόριστες κινήσεις κατά τη διάρκεια της σύνδεσης του αγωγού γείωσης με το ραβδί γείωσης.

Μπορεί να είναι κατασκευασμένη από μπετόν, μαντέμι, γαλβανισμένο ατσάλι, πλαστικό ή άλλο υλικό, το οποίο ταιριάζει με τις απαιτήσεις.

Το σκέπασμα της στέγης θα πρέπει να είναι ευκολομετακίνητο, κατά προτίμηση με κλειδαριά για ευκολία και πρέπει να δηλώνει καθαρά "γείωση" (ή την εθνική ισοδύναμη γλώσσα) με το διεθνές αναγνωρίσιμο σύμβολο \perp .

Το σκέπασμα πρέπει να είναι ικανό να αντεπεξέλθει σε ένα ελάχιστο ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) των 5000 Kgf χωρίς ζημιά και ελάχιστο ύστατο φορτίο 9000 Kgf.

Η συμμόρφωση έχει ελεγχθεί από 5.2.3.

5.2 Έλεγχοι

5.2.1 Αγωγοί

5.2.1.1 Κάμψη

Αυτά τα υλικά, τα οποία διατηρούν επίστρωση (όπως είναι ο γανωμένος χαλκός και το γαλβανισμένο ατσάλι) πρέπει να υποβληθεί σε έλεγχο κάμψης.

3 δείγματα από κάθε αγωγό, που ο καθένας είναι 500 mm μακρής πρέπει να έχει κλίση διαμέσου ακτίνας ίσης με πέντε φορές τη διάμετρό τους.

Σημείωση: $d = \frac{2 \cdot (\omega + t)}{3,5}$ όπου d = διάμετρος, ω = πλάτος

t = πάχος σε mm

5.2.1.2 Περιβαλλοντικά

3 δείγματα κάθε αγωγού, καθένας 500mm μακρής και, στην περίπτωση επιστρωμένων υλικών, αυτά τα δείγματα, που υποβάλλονται στο 5.2.1.1 πρέπει να υποβληθούν σε περιβαλλοντικό έλεγχο σε συμφωνία με το IEC.

5.2.1.3 Ωθηση ρεύματος

Τα προαναφερόμενα δείγματα πρέπει να πιεστούν τρεις φορές από τον έλεγχο ρεύματος, που φαίνεται στον πίνακα IEC.

5.2.1.4 Κριτήρια αποδοχής

Το υλικό θεωρείται ότι είναι αποδεκτό, αν ικανοποιεί τα παρακάτω κριτήρια:

— Η αντίσταση του δείγματος πάνω από 100mm μήκος μετριέται από 5.2.1.1 και 5.2.1.2 δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή αντίστασης που μετρήθηκε πριν τους ελέγχους περισσότερο από 50%.

— Τα δείγματα δεν πρέπει να εμφανίζουν καμία ορατή καταστροφή λόγω διάβρωσης.

— Όλοι οι αγωγοί πρέπει να έχουν λεία εμφάνιση με συνδυαζόμενη ακτίνα (όχι έντονες γωνίες).

— Στην περίπτωση επικαλυμμένων υλικών η επικάλυψη πρέπει να είναι ικανοποιητικά κολλημένη και να παραμένει χωρίς σπασίματα ή ξεφλουδίσματα.

5.2.1.3 Ώθηση ρεύματος

Τα προαναφερόμενα δείγματα πρέπει να πιεστούν τρεις φορές από τον έλεγχο ρεύματος, που φαίνεται στον πίνακα IEC.

5.2.1.4 Κριτήρια αποδοχής

Το υλικό θεωρείται ότι είναι αποδεκτό, αν ικανοποιεί τα παρακάτω κριτήρια:

— Η αντίσταση του δείγματος πάνω από 100mm μήκος μετριέται από 5.2.1.1 και 5.2.1.2 δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή αντίστασης που μετρήθηκε πριν τους ελέγχους περισσότερο από 50%.

— Τα δείγματα δεν πρέπει να εμφανίζουν καμία ορατή καταστροφή λόγω διάβρωσης.

— Όλοι οι αγωγοί πρέπει να έχουν λεία εμφάνιση με συνδυαζόμενη ακτίνα (όχι έντονες γωνίες).

— Στην περίπτωση επικαλυμμένων υλικών η επικάλυψη πρέπει να είναι ικανοποιητικά κολλημένη και να παραμένει χωρίς σπασίματα ή ξεφλουδίσματα.

5.2.2 Ηλεκτρόδια εδάφους (γείωσης)

5.2.2.1 Ραβδιά γείωσης

Αυτά τα ραβδιά, τα οποία διατηρούν επίστρωση (όπως ατσάλι με επίστρωση χαλκού), πρέπει να υποβληθούν στους ακόλουθους ελέγχους. Οι ακόλουθοι έλεγχοι είναι για τη διαπίστωση της καταλληλότητας, ως προς την υποστήριξη της επίστρωσης της ράβδου με σεβασμό στο γονικό μέταλλο.

5.2.2.1.1 Έλεγχος κάμψης

3 δείγματα επαρκούς μήκους, για να φέρουν σε πέρας τον έλεγχο ικανοποιητικά, πρέπει να υποβληθούν σε έλεγχο κάμψης σε περιβαλλοντική θερμοκρασία. Το ένα άκρο του δείγματος πρέπει να κρατείται άκαμπτο σε μέγγενη ή σφικτήρα και το ελεύθερο άκρο ακολουθεί την κλίση εφαρμόζοντας φυσιολογική δύναμη στο ραβδί σε απόσταση από το μηχανισμό μέγγενης ίση με σαράντα φορές τη διάμετρο του ραβδιού. Το μέγεθος της δύναμης και η κατεύθυνση εφαρμογής πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το δείγμα να είναι μόνιμα στραμμένο σε γωνία 45°.

Για να αποφευχθεί ζημιά στην επιφάνεια του καπακιού και για να διασφαλιστεί ότι το φορτίο έχει διανεμηθεί ομαλά πάνω από ανώμαλη επιφάνεια, ένα λαστιχένιο χαλάκι με 6 mm μέγιστο πάχος, μπορεί να

τοποθετηθεί μεταξύ του ατσάλινου δίσκου και της επιφάνειας του καπακιού.

Η διάμετρος του ατσάλινου δίσκου ελέγχου δεν πρέπει να υπερβαίνει το ελάχιστο καθαρό άνοιγμα στην επιθεώρηση στέγης. Γι' αυτό το λόγο ο δίσκος ελέγχου θα περάσει στη στέγη χωρίς παρακώλυση, χωρίς παρέκκλιση από τον κατακόρυφο άξονα, όταν η επιθεώρηση στέγης τοποθετηθεί στη φυσιολογική της θέση και το καπάκι είναι τελείως ανοικτό ή έχει αφαιρεθεί.

Το κατακόρυφο φορτίο πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα μέχρι να επιτευχθεί διακοπή από το καπάκι. Ένας ορατός έλεγχος πρέπει να γίνεται για να εξασφαλιστεί ότι δεν έχει γίνει ζημιά ή σπάσιμο στο καπάκι στο ασφαλές φορτίο εργασίας.

6. Ηλεκτρομαγνητική σύμβαση (EMC)

Προϊόντα επικαλυμμένα με αυτά τα δεδομένα, σε φυσιολογική χρήση, μένουν παθητικά, σε σεβασμό της ηλεκτρομαγνητικής επιρροής (εκπομπή και ασφάλεια).

Βιβλιογραφία

- 1) Materials and size requirements for earth electrodes, from the corrosion point of view. Copyright reserved to CENELEC members (January 1993).
- 2) Corrosion characteristics of tin coatings published by «Information Centre for tin coatings» in Düsseldorf Germany (July 1994).
- 3) Corrosion standard test concerning lightning conductors (September 1994).
- 4) Standard for lightning protection components (First edition February 1977, first Impression 25 May 1981, approved as ANSI/UL 96-1981, 9 April 1981).

