

ΝΕΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

ΕΛΟΤ EN 62561 - 2 : 2017

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Αφορά

- Επιβλέποντες μηχανικούς
- Ηλεκτρολόγους εγκαταστάτες
- Μελετητές Η/Μ εφαρμογών



Εισαγωγή στο νέο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 -1 & - 2 : 2017

Οι νέες εκδόσεις των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62561:2017 συμπληρώνουν τα ήδη ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50164:2010 τα οποία έχουν αντικαταστήσει όλα τα εθνικά πρότυπα που υπήρχαν σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως το βρετανικό BS 6651 και τα γερμανικά πρότυπα σειράς DIN 488XX τα οποία έθεταν περιορισμούς μόνο για την πρώτη ύλη και τις διαστάσεις των υλικών ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Τα νέα εθνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα θέτουν τις απαιτήσεις όπου θα πρέπει να ικανοποιεί κάθε εξάρτημα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε ένα σύστημα αντικεραυνικής προστασίας όπως σφικτήρες, αγωγοί, ακίδες, ραβδιά γείωσης, πλάκες γείωσης, στηρίγματα αγωγών, σπινθηριστές, βελτιωτικά γείωσης κτλ. Οι απαιτούμενοι έλεγχοι ικανοποίησης των απαιτήσεων του προτύπου ακολουθούν έπειτα από αυστηρές εργαστηριακές δοκιμές.

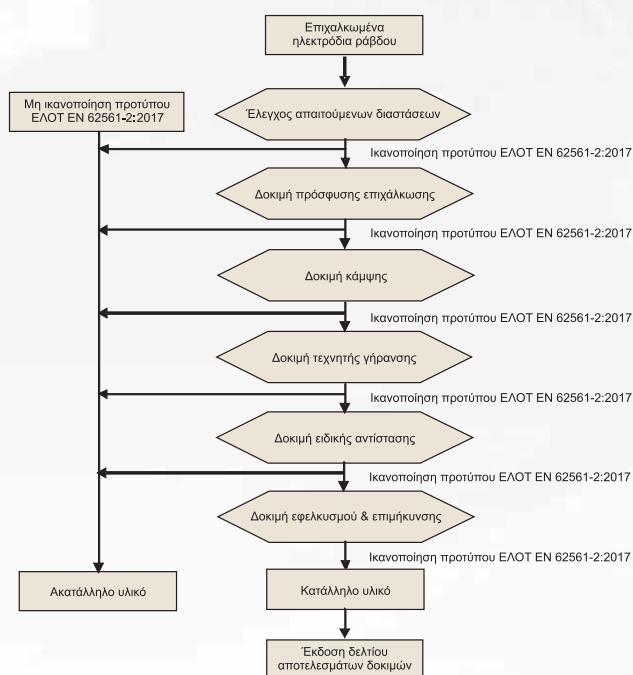
Μερικές από αυτές είναι, δοκιμές τεχνητής περιβαλλοντικής γήρανσης, ηλεκτρικές δοκιμές με καταπόνηση σε κεραυνικά ρεύματα, ηλεκτρικές δοκιμές αγωγιμότητας, μηχανικές δοκιμές κάμψης, μηχανικές δοκιμές εφελκυσμού, δοκιμές ελέγχου επιμετάλλωσης, δοκιμές πρόσφυσης επιμεταλλωμένων εξαρτημάτων, μηχανικές δοκιμές κρούσης και πολλές ακόμα. Οι ανωτέρω δοκιμές σκοπό έχουν να εξασφαλίσουν ότι τα εξαρτήματα είναι κατάλληλα και ασφαλή για τη χρήση που προορίζονται. Όλες οι ανωτέρω δοκιμές είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται καθώς η κάθε μια από αυτές μπορεί να αναδείξει ένα ελαττωματικό σημείο ενός υλικού όπως για παράδειγμα η ποιότητα των κοχλιών μετά από την τεχνητή γήρανση.

Στο παρόν ενημερωτικό δελτίο γίνεται μια παρουσίαση των δοκιμών που αναφέρει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561-2:2017 και αφορά απαιτήσεις ηλεκτροδίων γείωσης τύπου ράβδου (επιχαλκωμένων), σφικτήρων ηλεκτροδίων ράβδου με αγωγό γείωσης και συνδέσμων επιμήκυνσης (μούφες) για συστήματα γείωσης.

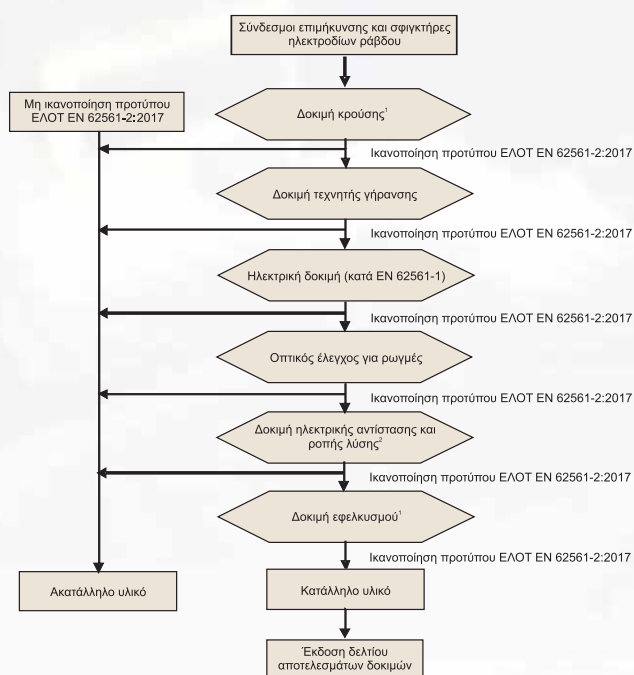


Γενικές απαιτήσεις ΕΛΟΤ EN 62561 -1 & - 2 : 2017

Όλες οι δοκιμές πραγματοποιούνται σε τρία καινούργια δοκίμια του ίδιου τύπου και εφόσον και τα 3 δοκίμια ικανοποιήσουν όλες τις απαιτήσεις που θέτει το πρότυπο μόνο τότε οι δοκιμές θεωρούνται επιτυχείς. Η διαδικασία των δοκιμών έχει την ακόλουθη σειρά:



Διάγραμμα 1: Περίληψη δοκιμών επιχαλκωμένων ράβδων σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62561:2017



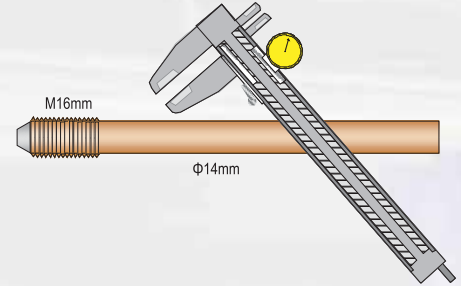
Διάγραμμα 2: Περίληψη δοκιμών για σφικτήρες και συνδέσμοι επιμήκυνσης ράβδων γείωσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62561:2017

Μέρος Α - Απαιτήσεις ράβδων γείωσης χαλύβδινων επιχαλκωμένων

A.1. Έλεγχος ελάχιστων διαστάσεων για ράβδους γείωσης

Λαμβάνονται 3 δοκίμια μήκους 500mm το καθένα και ελέγχονται ως προς τις απαιτήσεις των ελάχιστων διαστάσεων. Πρέπει να τονιστεί ότι η ελάχιστη διάμετρος που απαιτείται είναι 14mm και πρέπει να μετρηθεί στο σώμα της ράβδου και όχι στο σπείρωμα εάν υπάρχει, καθώς το σπείρωμα έχει μεγαλύτερη διατομή από το σώμα. Για ράβδο γείωσης διαμέτρου Φ14mm το σπείρωμα είναι M16mm. Για παραπλήρωση μερικοί κατασκευαστές λένε Φ16 ενώ είναι M16 και Φ14.

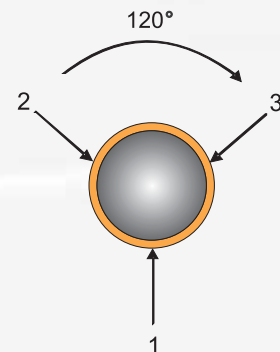
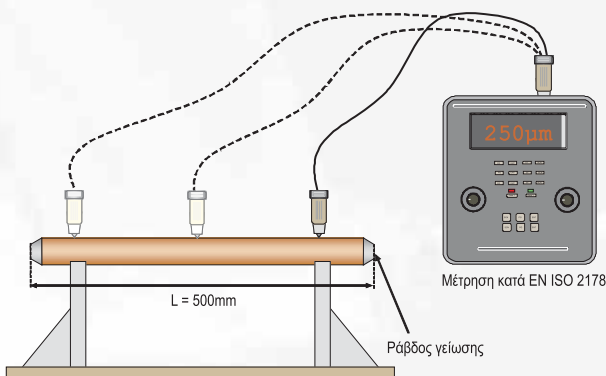
Υλικό	Μορφή	Ελάχιστες διαστάσεις ράβδου γείωσης	Σχόλια
Χάλυβας επιχαλκωμένος ¹	Στρογγυλός	14 mm διάμετρος	Ελάχιστη επιχάλκωση 250μm με χαλκό καθαρότητας 99,9%
¹ Ο χαλκός θα πρέπει να είναι μοριακά συνδεδεμένος με το χάλυβα (π.χ. ηλεκτρολυτικά).			



Εικόνα 1: Έλεγχος διαστάσεων μετρώντας στο σώμα και όχι στο σπείρωμα της ράβδου

A.2. Έλεγχος πάχους επιμετάλλωσης για ράβδους γείωσης

Μετά τον έλεγχο των διαστάσεων τα 3 δοκίμια ελέγχονται ως προς το ελάχιστο πάχος της επιχάλκωσης. Η επιχάλκωση πρέπει να μετρηθεί με τη μαγνητική μέθοδο εφαρμόζοντας το πρότυπο EN ISO 2178. Οι μετρήσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σε τρεις θέσεις κατά το μήκος της ράβδου. Η πρώτη θέση πρέπει να απέχει 50mm από το ένα άκρο της ράβδου, η δεύτερη 50 mm από το άλλο άκρο της ράβδου και η τρίτη θέση στο κέντρο της ράβδου. Σε κάθε μια από τις ανωτέρω θέσεις εκτελούνται τρεις μετρήσεις περιμετρικά της ράβδου, ανά 120° όπως φαίνεται στην εικόνα 3 και το πάχος επιχάλκωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 250μm.



Εικόνα 2: Έλεγχος πάχους επιμετάλλωσης για μη μαγνητικές επιμεταλλώσεις (π.χ. χαλκός) με τη χρήση της μαγνητικής μεθόδου κατά EN ISO 2178

Εικόνα 3: Έλεγχος πάχους επιχάλκωσης με τη χρήση της μαγνητικής μεθόδου κατά EN ISO 2178 σε επιχαλκωμένη ράβδο γείωσης μετρώντας ανά 120° το πάχος της επιχάλκωσης

A.3. Δοκιμή πρόσφυσης επιμετάλλωσης για ράβδους γείωσης

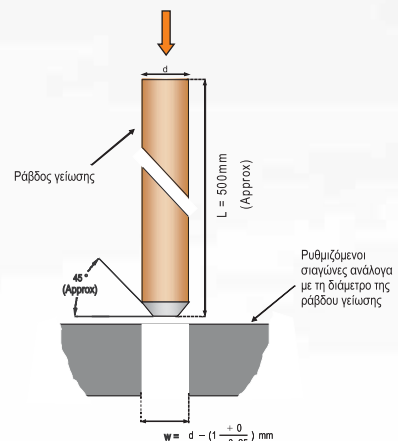
Μετά τον έλεγχο του πάχους της επιχάλκωσης τα 3 δοκίμια θα πρέπει να στρογγυλευθούν στο ένα άκρο τους σε γωνία περίπου 45° και να οδηγηθούν μέσα από δύο μεταλλικές πλάκες με διάμετρο 1(+0,00, -0,25) mm μικρότερη από τη διάμετρο των δοκιμίων. Μετά το πέρας της δοκιμής και στα τρία δοκίμια δεν θα πρέπει να παρατηρηθεί διαχωρισμός στην επιχάλκωση από τη χαλύβδινη ψυχή του ηλεκτροδίου. Η απαίτηση αυτή επιτυγχάνεται μόνο με ηλεκτρολυτική επιχάλκωση και όχι με μανδύα χαλκού.



Εικόνα 4: Ράβδος γείωσης με επιχάλκωση από μανδύα χαλκού **ΑΚΑΤΑΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**



Εικόνα 5: Ράβδος γείωσης με ηλεκτρολυτική επιχάλκωση **ΚΑΤΑΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**

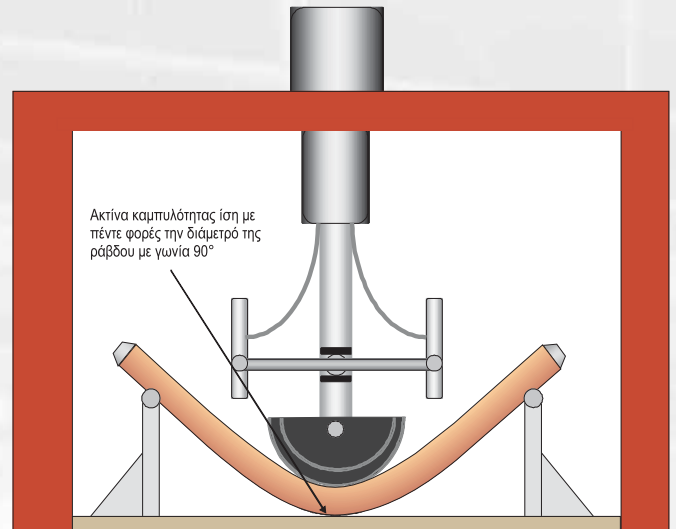
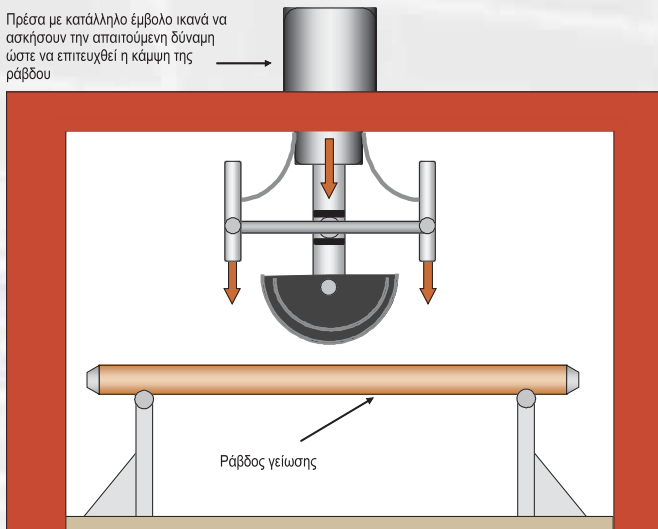


Εικόνα 6: Δοκιμή πρόσφυσης επιχάλκωσης

A.4. Δοκιμή κάμψης για ράβδους γείωσης

Τα ίδια δοκίμια μετά τον έλεγχο της επιχάλκωσης θα πρέπει να καμφθούν με ακτίνα καμπυλότητας ίση με πέντε φορές τη διάμετρό τους (ισχύει για ράβδους) υπό γωνία $90^\circ \pm 5^\circ$. Μετά το πέρας της δοκιμής κάμψης και τα τρία δοκίμια στο σημείο που έχουν καμφθεί δεν πρέπει να παρουσιάζουν εξάρσεις, αιχμηρές προεξοχές, ρωγμές ή αποκόλληση της επικάλυψης. Η απαίτηση αυτή επιτυγχάνεται μόνο με ηλεκτρολυτική επιχάλκωση και όχι με μανδύα χαλκού.

Πρέσα με κατάλληλο έμβολο ικανά να ασκήσουν την απαιτούμενη δύναμη ώστε να επιτευχθεί η κάμψη της ράβδου



Εικόνα 7: Δοκιμή κάμψης για μηχανικό έλεγχο αντοχής της επιχάλκωσης.

A.5. Τεχνητή γήρανση δοκιμίων και έλεγχος ηλεκτρικής αντίστασης

Τα ίδια δοκίμια μετά τη δοκιμή κάμψης πρέπει να υποβληθούν σε εξομοίωση περιβαλλοντικών συνθηκών γήρανσης, η οποία συνίσταται με αλατονέφωση, διάρκειας 72 ωρών όπως περιγράφεται στο παράρτημα Α.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2, ακολουθούμενη από δοκιμή σε υγρή θειϊκή ατμόσφαιρα, διάρκειας 168 ωρών όπως περιγράφεται στο παράρτημα Α.2 του Προτύπου.

Μετά τη γήρανση τα δοκίμια δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν σημεία διάβρωσης και η ηλεκτρική αντίσταση δεν θα πρέπει να παρουσιάζει μεταβολή μεγαλύτερη από 50% της αρχικής τιμής πριν την τεχνητή γήρανση.

Η απαίτηση αυτή επιτυγχάνεται με ράβδους που έχουν ηλεκτρολυτική επιχάλκωση πάχους τουλάχιστον 250μm.



Εικόνα 8: Θάλαμος τεχνητής γήρανσης αλατονέφωσης και θειϊκής ατμόσφαιρας - ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ



Εικόνα 9: Δοκίμιο (Α) καινούργιο πριν την τεχνητή γήρανση (πάχος επιχάλκωσης 20μm)



Εικόνα 10: Δοκίμιο (Α) εικόνας 9 μετά την τεχνητή γήρανση με εμφανή διάβρωση **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**

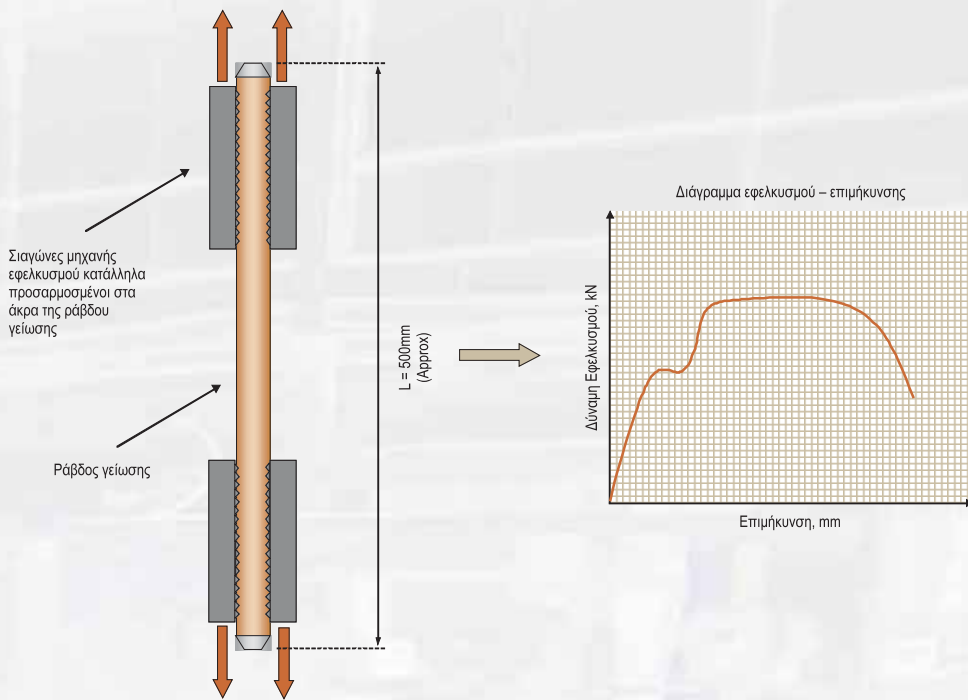


Εικόνα 11: Δοκίμιο (Β) καινούργιο πριν την τεχνητή γήρανση (πάχος ηλεκτρολυτικής επιχάλκωσης 250μm)



Εικόνα 12: Δοκίμιο (Β) εικόνας 11 μετά την τεχνητή γήρανση χωρίς σημάδια διάβρωσης **ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**

A.6. Δοκιμή μηχανικής αντοχής ράβδου γείωσης (Εφελκυσμός)



Εικόνα 13: Δοκιμή εφελκυσμού σε ράβδους γείωσης

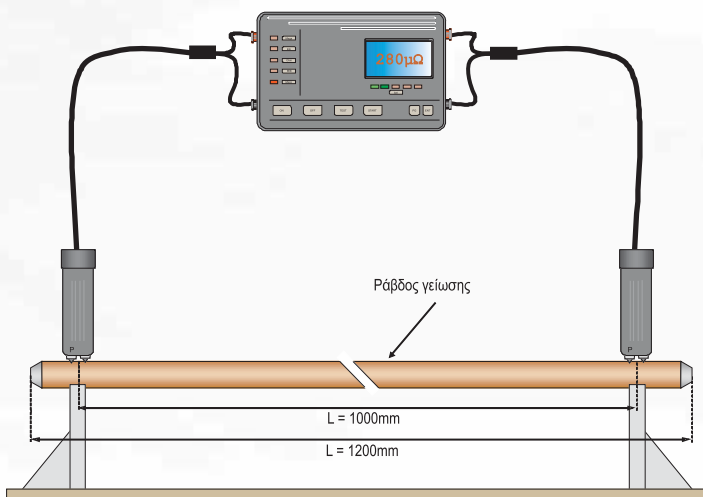


Εικόνα 14: Ράβδος γείωσης μετά την δοκιμή εφελκυσμού

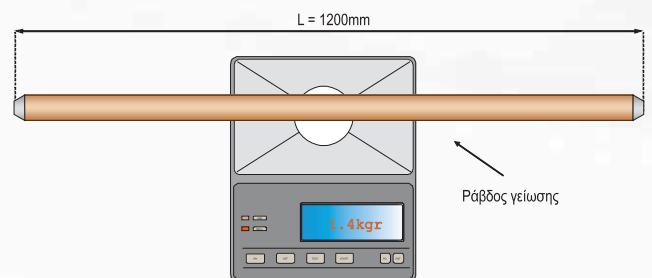
Υλικό	Μορφή	Δύναμη εφελκυσμού N/mm ²
		Ράβδος γείωσης
Χάλυβας	Στρογγυλός επιχαλκωμένος	600 - 770

A.7. Έλεγχος ειδικής αντίστασης μετάλλου για ράβδους γείωσης

Λαμβάνονται 3 νέα δοκίμια μήκους 1200 mm και το κάθε ένα δοκίμιο ξεχωριστά θα πρέπει να ελεγχθεί ως προς την ειδική αντίσταση της πρώτης ύλης του κράματος του μετάλλου που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του. Ο αναλυτικός τρόπος υπολογισμού της ειδικής αντίστασης περιγράφεται στο παράρτημα D του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2. Η μέγιστη τιμή της ειδικής αντίστασης της χαλύβδινης επιχαλκωμένης ράβδου γείωσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,25 $\mu\Omega\text{m}$.



Εικόνα 15: Μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης της ράβδου γείωσης



Εικόνα 16: Μέτρηση του βάρους της ράβδου γείωσης

Μέρος Β Απαιτήσεις σφιγκτήρων και συνδέσμων επιμήκυνσης κατάλληλων για επιχαλωμένες ράβδους γείωσης

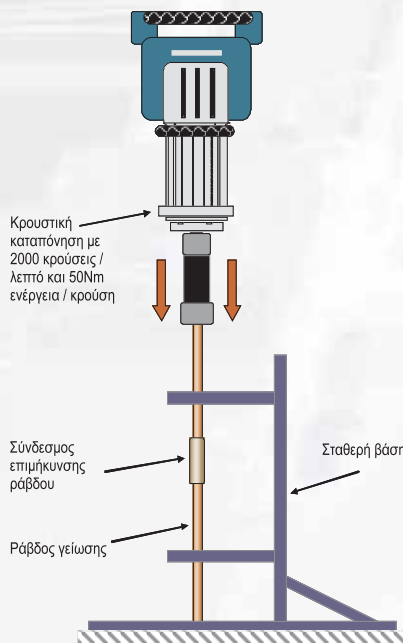
B.1. Συναρμολόγηση σφιγκτήρων & B.2. Δοκιμή κρούσης για συνδέσμους επιμήκυνσης

B.1. Λαμβάνονται 3 δοκίμια (σφιγκτήρες). Αφού καθαριστούν και συναρμολογηθούν (βλ. Εικόνα 22) εφαρμόζεται στους κοχλίες του σφιγκτήρα συγκεκριμένη ροπή σύσφιξης η οποία ορίζεται από τον κατασκευαστή.

B.2. Λαμβάνονται 3 δοκίμια (σύνδεσμος επιμήκυνσης) και το κάθε ένα συναρμολογείται με δύο τμήματα ράβδου γείωσης, μήκους 500mm έκαστο. Η κορυφή κάθε δοκιμίου θα δεχθεί κρούσεις για χρονική διάρκεια 2 λεπτών από μηχανήμα με τα κάτωθι χαρακτηριστικά :

- Ρυθμός κρούσεων $(2.000 \pm 1.000) \text{ min}^{-1}$.
- Ενέργεια μίας κρούσης $(50 \pm 10) \text{ Nm}$.

Μετά το πέρας της δοκιμής, τα δοκίμια δε θα πρέπει να έχουν σπάσει και δε θα πρέπει να παρουσιάζουν ρωγμές με γυμνό οφθαλμό ή γυαλιά.



Εικόνα 17: Ρωγμή σε σύνδεσμο επιμήκυνσης μετά τη δοκιμή της κρούσης **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**



Εικόνα 18: Κανένα σημείο ρωγμής σε σύνδεσμο επιμήκυνσης μετά τη δοκιμή της κρούσης **ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**

Εικόνα 19: Δοκιμή κρούσης σε συνδέσμους επιμήκυνσης ράβδων

B.3. Τεχνητή γήρανση σφιγκτήρων & συνδέσμων επιμήκυνσης

Τα ίδια δοκίμια (μετά την εφαρμογή της ροπής σύσφιξης οι σφιγκτήρες και μετά την δοκιμή κρούσης οι σύνδεσμοι επιμήκυνσης) πρέπει να υποβληθούν σε εξομείωση περιβαλλοντικών συνθηκών γήρανσης, η οποία συνίσταται με αλατονέφωση, διάρκειας 72 ωρών, όπως περιγράφεται στο παράρτημα Α.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2, ακολουθούμενη από δοκιμή σε υγρή θεϊκή ατμόσφαιρα, διάρκειας 168 ωρών όπως περιγράφεται στο παράρτημα Α.2 του Προτύπου. Μετά τη γήρανση τα δοκίμια δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν σημεία διάβρωσης.



Εικόνα 20: Δοκίμιο (Α) καινούργιο πριν την τεχνητή γήρανση [επιχάλκωση ράβδου 20μm & υλικό σφιγκτήρα κράμα αλουμινίου (σώμα) και χάλυβα (κοχλίας) βαμμένο στο χρώμα του χαλκού]



Εικόνα 21: Δοκίμιο (Α) εικόνας 20 μετά την τεχνητή γήρανση, με εμφανή διάβρωση. Απόρριψη λόγω μη ικανοποίησης κριτηρίων προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2:2017 **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**



Εικόνα 22: Δοκίμιο (Β) καινούργιο πριν την τεχνητή γήρανση [ηλεκτρολυτική επιχάλκωση ράβδου 250μm & υλικό σφιγκτήρα κράμα χαλκού (σώμα και κοχλίας) περιεκτικότητας 70% σε χαλκό]



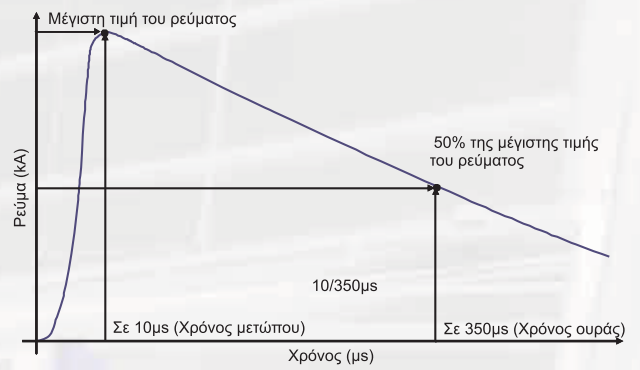
Εικόνα 23: Δοκίμιο (Β) εικόνας 22 μετά την τεχνητή γήρανση, χωρίς σημάδια διάβρωσης. Ικανοποίηση κριτηρίων προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2:2017 **ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ**

B.4. Ηλεκτρικές δοκιμές με κεραυνικά ρεύματα 10/350μs

Μετά την περιβαλλοντική τεχνητή γήρανση και χωρίς να καθαριστεί, η κάθε διάταξη δοκιμίου πρέπει να καταπονηθεί τρεις φορές με ρεύμα δοκιμής, 100kA, κυματομορφής 10/350μs για τον τύπο "H" και 50kA κυματομορφής 10/350μs για τον τύπο "N". Μετά τις ηλεκτρικές δοκιμές τα δοκίμια δεν θα πρέπει να έχουν λυθεί ή να είναι χαλαρά.

Τύπος	Ρεύμα κορυφής I_{MAX}	Ειδική ενέργεια ρεύματος W/R	Χρονική διάρκεια ρεύματος, t_b
H	100kA	2,5MJ/Ω	<2ms
N	50kA	0,63MJ/Ω	<2ms

Πίνακας 1: Απαιτήσεις προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2:2017 για την καταγραφή του κρουστικού παλμού ρεύματος 10/350μs



Εικόνα 24: Χαρακτηριστική κυματομορφή ρεύματος 10/350μs



Εικόνα 25: Γεννήτρια παραγωγής ρεύματος 100kA κυματομορφής 10/350μs - ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ



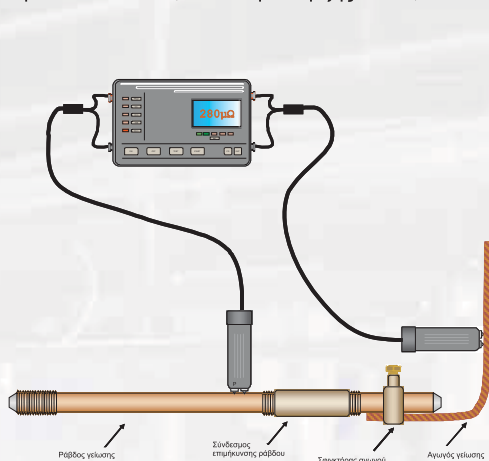
Εικόνα 26: Δοκίμιο κατά τη διάρκεια των ηλεκτρικών δοκιμών σε διεύλιση κεραυνικού ρεύματος 100kA, 10/350μs και αποτέλεσμα αστοχίας δοκιμίου **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΥΛΙΚΟ**

B.5. Δοκιμή εφελκυσμού συνδέσμων επιμήκυνσης, B.6. Έλεγχος αντίστασης διάβασης & B.7. Έλεγχος ροπής λύσης κοχλιών σφικκτήρων

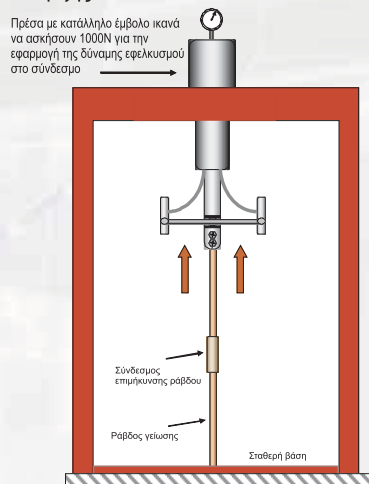
B.5. Στα ίδια δοκίμια των συνδέσμων επιμήκυνσης μετά την ηλεκτρική δοκιμή εφαρμόζεται μια δύναμη εφελκυσμού 1000N και οι σύνδεσμοι δεν πρέπει να λυθούν.

B.6. Στα ίδια δοκίμια των συνδέσμων επιμήκυνσης μετά τη δύναμη εφελκυσμού καθώς και στα ίδια δοκίμια των σφικκτήρων μετά την ηλεκτρική δοκιμή ελέγχεται η αντίσταση διάβασης στα άκρα του κάθε σφικκτήρα και κάθε συνδέσμου ή και συνολικά, η οποία θα πρέπει να είναι $<1\text{m}\Omega$.

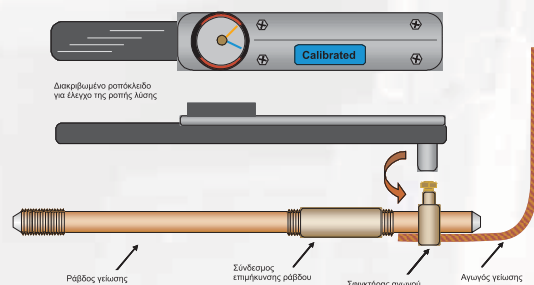
B.7. Στα ίδια δοκίμια των σφικκτήρων μετά τον έλεγχο της αντίστασης διάβασης ελέγχεται η ροπή λύσης των κοχλιών του κάθε σφικκτήρα ξεχωριστά και θα πρέπει να είναι $<1,5 \times \text{Ροπή σύσφιξης}$ και $>0,25 \times \text{Ροπή σύσφιξης}$.



Εικόνα 27: Δοκιμή αντίστασης διάβασης σφικκτήρων και συνδέσμων επιμήκυνσης



Εικόνα 28: Δοκιμή εφελκυσμού συνδέσμων επιμήκυνσης



Εικόνα 29: Έλεγχος ροπής λύσης κοχλιών σφικκτήρα ράβδου και αγωγού γείωσης

Δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών

Όλες οι ανωτέρω δοκιμές και τα αποτελέσματα αυτών σύμφωνα με το πρότυπο πρέπει να παρουσιάζονται σε αναλυτικό δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών και όχι σε απλές γνωματεύσεις ή δηλώσεις συμμόρφωσης. Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62561-2:2017 κεφάλαιο 7, το δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών θεωρείται έγκυρο εάν περιλαμβάνει τουλάχιστον τα στοιχεία που περιγράφονται στο κεφάλαιο όπως:

- Τα στοιχεία του εργαστηρίου.
- Τα στοιχεία του προσωπικού που εκτελεί τις δοκιμές.
- Περιγραφή του τρόπου που εκτελέστηκαν οι δοκιμές.
- Περιγραφή Δοκιμίου (π.χ. συνδεσμολογία, αγωγοί κτλ).
- Φωτογραφίες των δοκιμών.
- Πρότυπα και Αναφορές.
- Εξοπλισμός Δοκιμών, Περιγραφή (π.χ. Θάλαμος τεχνητής γήρανσης, γεννήτρια παραγωγής κεραυνικών ρευμάτων κτλ).
- Περιγραφή Οργάνων Μέτρησης (π.χ. παλμογράφοι).
- Καταγεγραμμένα αποτελέσματα και παράμετροι (π.χ. ροπές, αντίσταση διάβασης, παλμογραφήματα κυματομορφών ρεύματος κτλ).
- Δήλωση του εργαστηρίου εάν το δοκίμιο ικανοποιεί ή όχι τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-1 & ΕΛΟΤ EN 62561-2.



Εικόνα 30: Αναλυτικό δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών

Δήλωση συμμόρφωσης

Όλα τα εξαρτήματα γειώσεων της ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ έχουν δοκιμαστεί και ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 62561-2 και ΕΛΟΤ EN 62561-1 και διαθέτουν δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών τα οποία ελέγχονται από το εθνικό συμβούλιο διαπίστευσης της Ολλανδίας RvA και των ΗΠΑ A2LA.



Δημήτριος Κόρκινιος
Διευθύνων Σύμβουλος, ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ

ΕΔΡΑ: Τατοΐου 90, Τ.Κ. 144 52 Μεταμόρφωση Αττικής, Τηλ: 210 2845400, Fax: 210 2840151

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: 12,5 Χλμ. Νέας Εθνικής Οδού Θεσσαλονίκης-Μουδανιών, Κόμβος Θέρμης Τ.Κ. 570 01, Θεσσαλονίκη, Τηλ : 2310 551 926, Fax: 2310 551 928

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΟΚΙΜΩΝ: 2ο Χλμ. Παλαιάς Εθνικής Οδού Θήβας-Χαλκίδας, Τ.Κ. 322 00, Τηλ: 22620 24523 Fax: 22620 23571
website: www.elemko.gr, e-mail: elemko@elemko.gr