

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ



Οι κρουστικές υπερτάσεις μπορεί να προέρχονται από:

1. ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

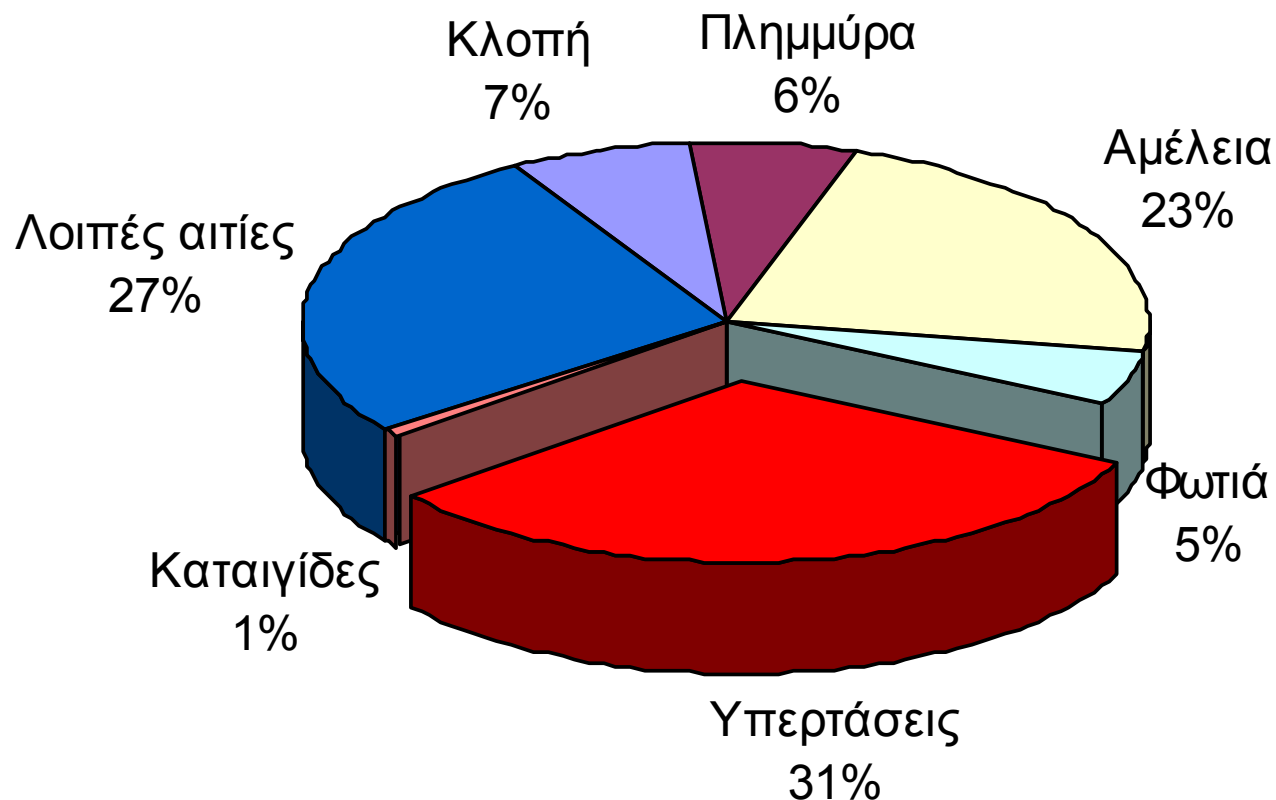
- Κύρια αιτία οι κεραυνοί.
- Κρούσεις μεγάλης έντασης και πολύ μικρής διάρκειας (μs).
- Επιδρούν σε ηλεκτρικές και τηλεφωνικές γραμμές.
- Ομοιόμορφη αύξηση του δυναμικού όλων των γραμμών ως προς τη γη (common mode).



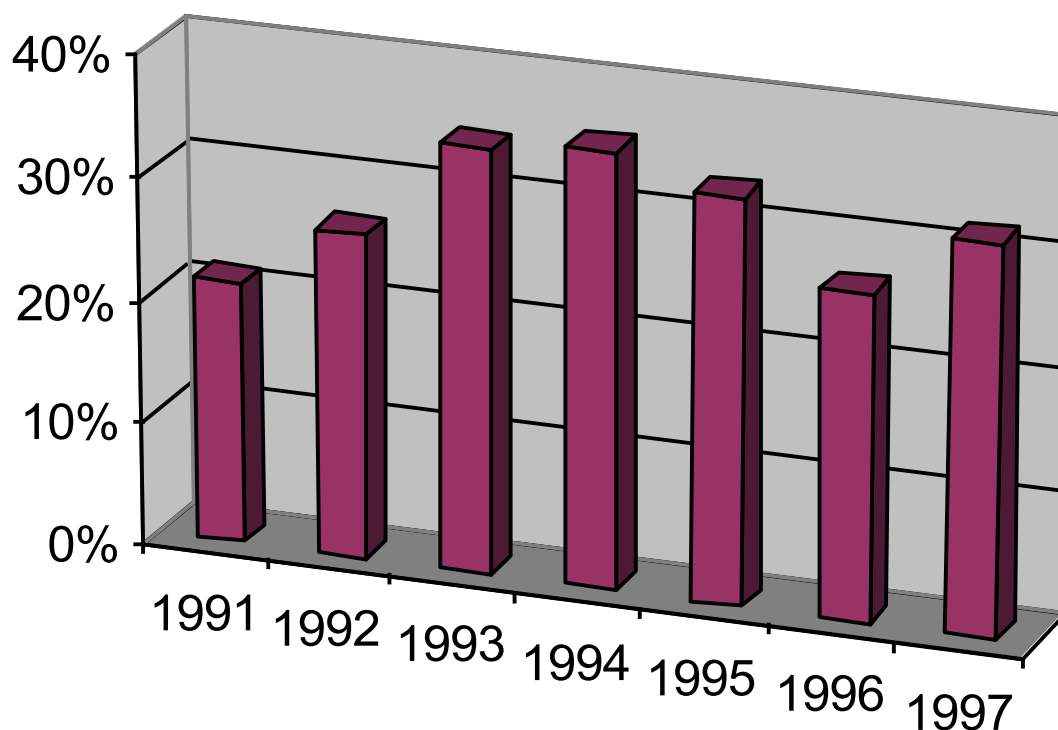
2. ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- Κυρίως από μεταγωγές και αποζεύξεις φορτίων. (Επαγωγικών – κινητήρες ή χωρητικών – σύστοιχες πυκνωτών, σφάλματα δικτύου ...).
- Επιδρούν σε γραμμές ηλεκτρικής τροφοδοσίας.
- Χαμηλότερης έντασης – μεγαλύτερης διάρκειας.
- Μπορεί να προκαλέσουν υπερτάσεις φάσεων ως προς ουδέτερο (differential mode).

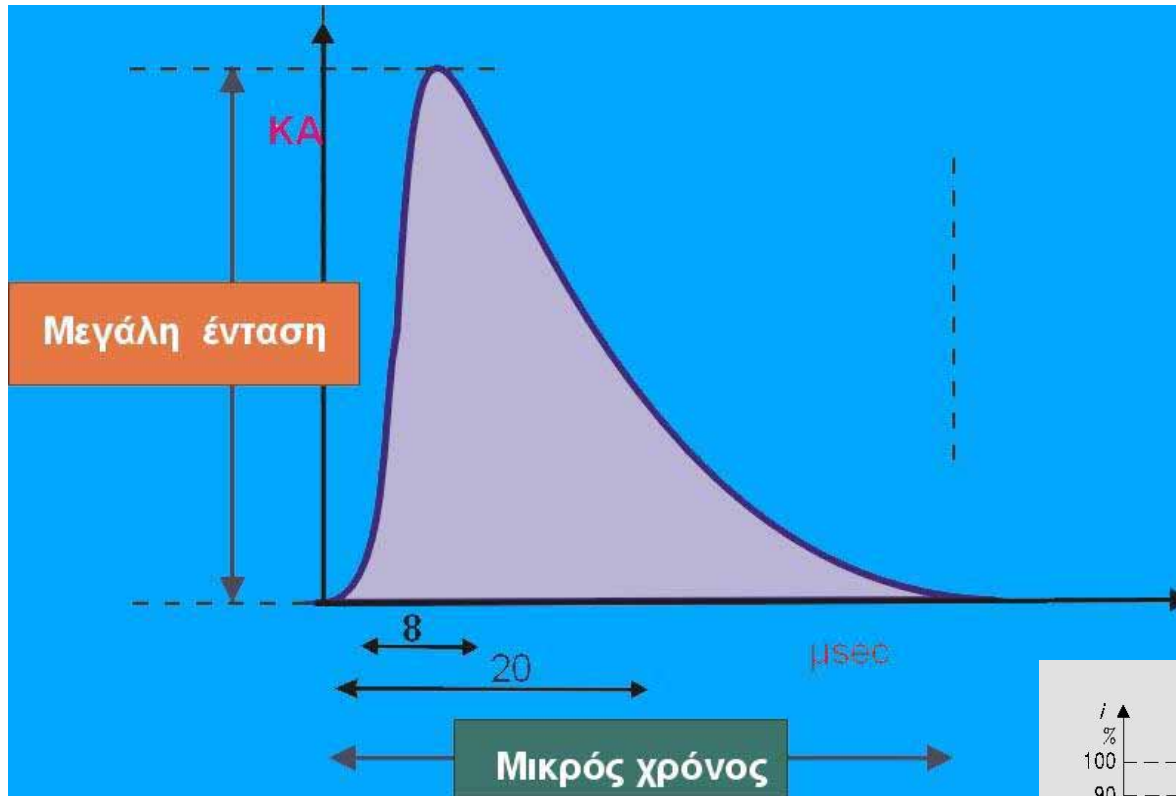




Ποσοστό καταστροφών ηλεκτρονικού εξοπλισμού
που οφείλεται σε ηλεκτρικές παρεμβολές

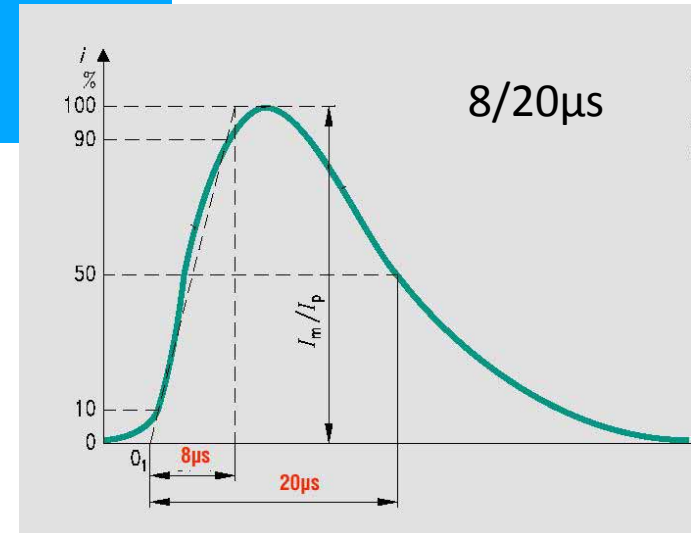


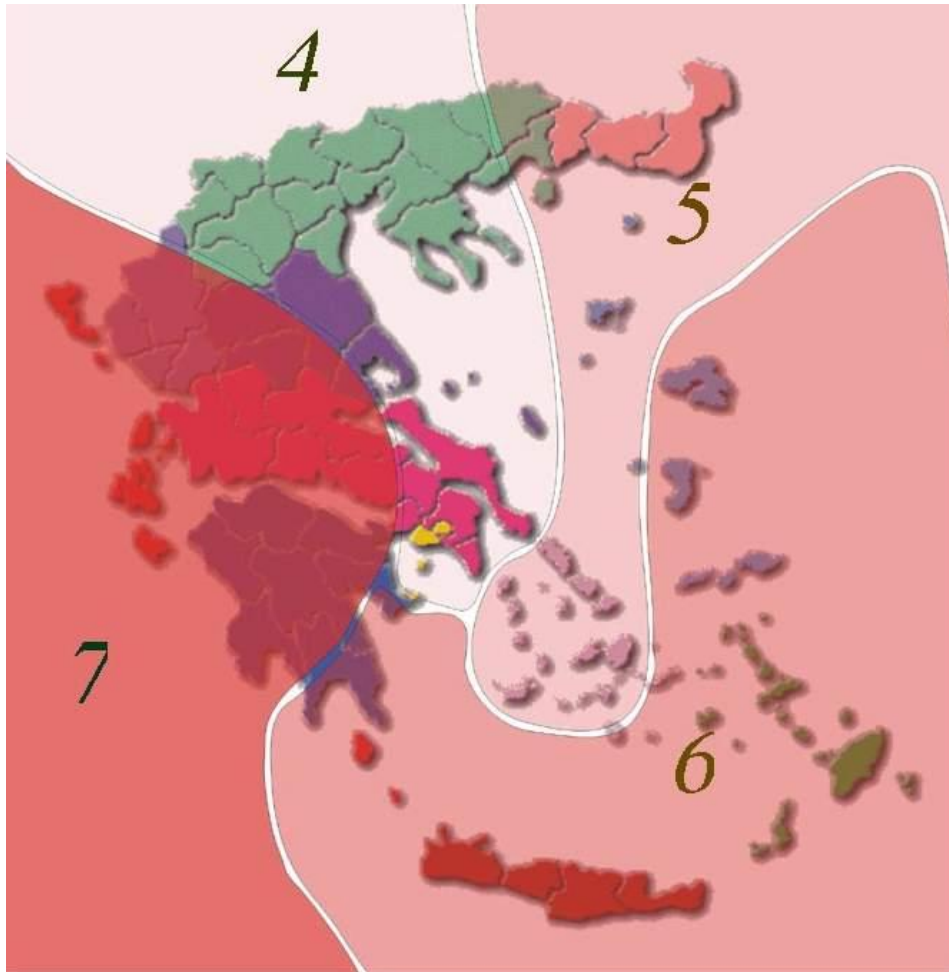
Η Κρουστική Παρεμβολή



Επαγωγική επίδραση του κεραυνού σε αγωγούς
Κυματομορφή 8/20μs

- 8μs μέτωπο ανόδου
- 20μs χρόνος επιστροφής στο 50% της μεγίστης τιμής





- Στον ελληνικό χώρο πέφτουν κατά μέσο όρο 4 έως 7 κεραυνοί ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο

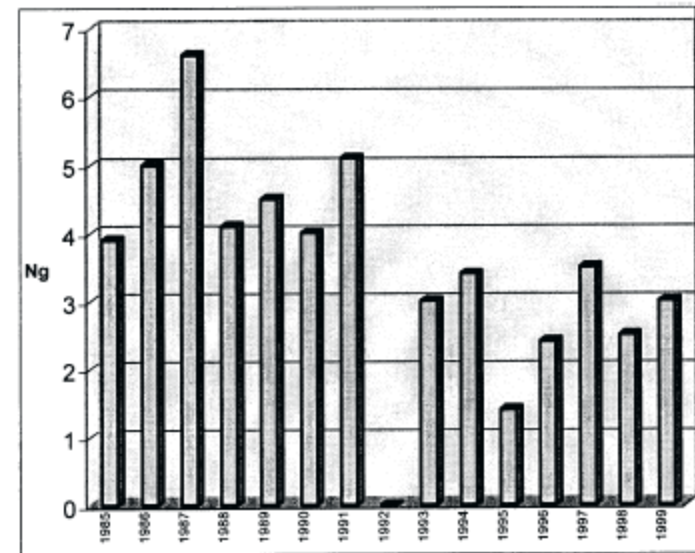
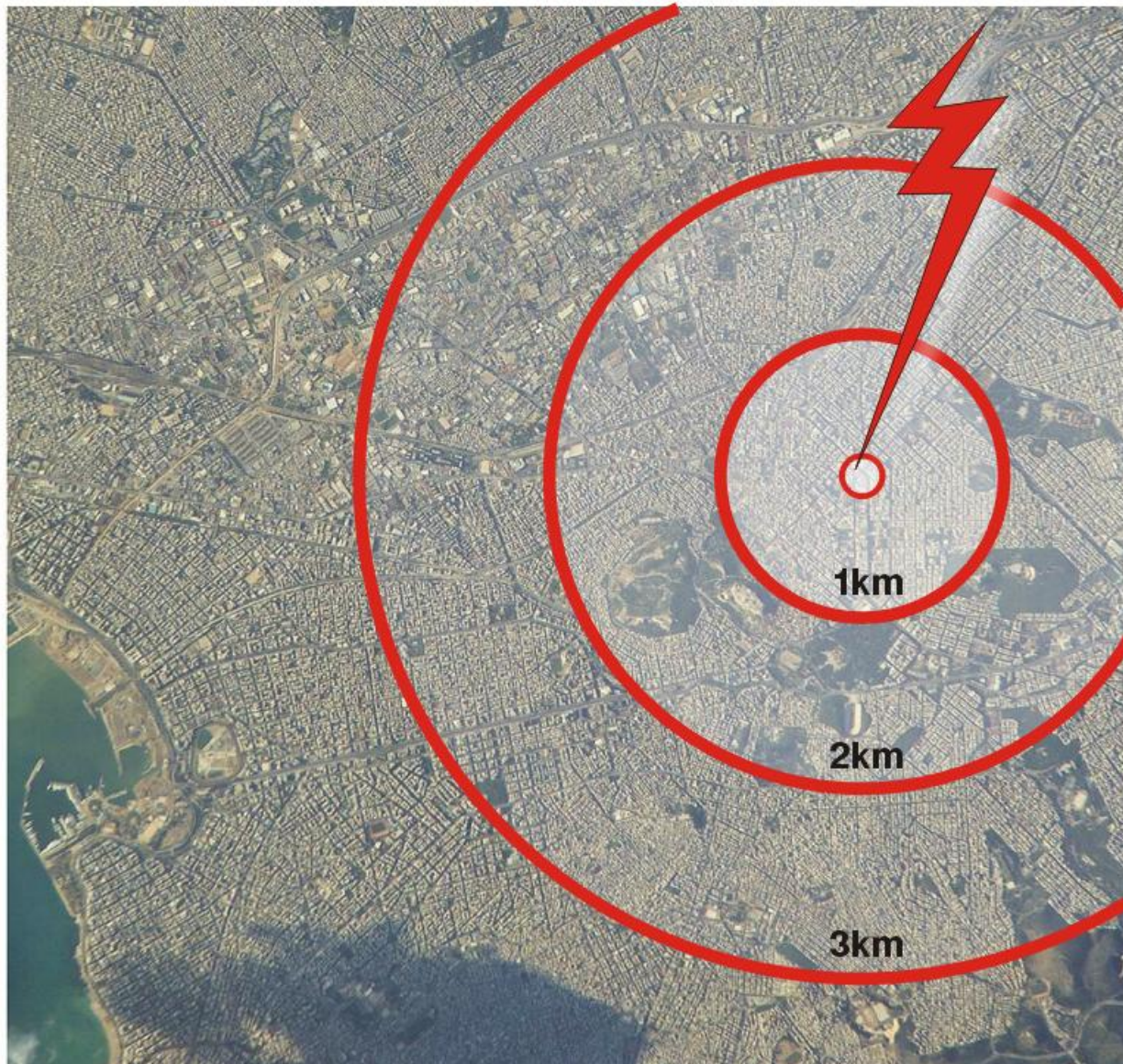


Figure 2: Lightning ground-flash density during the years 1985-1999 (N_g =flashes/km² year)

Ακτίνα Επαγωγικής Δράσης Κεραυνού

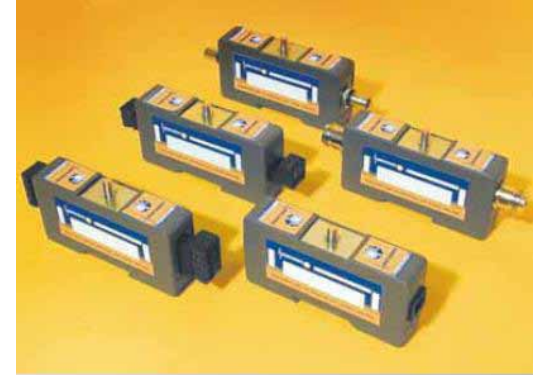
enia



- **Το κτίριο έχει αλεξικέραυνο και αντικεραυνική προστασία**
 - Το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου που περιλαμβάνει το συλλεκτήριο σύστημα (αλεξικέραυνα ακίδας κλπ), τους αγωγούς καθόδου και το σύστημα γείωσης, εξασφαλίζει μόνο την παροχέτευση του ρεύματος του κεραυνού με ασφάλεια προς την γη και την δομική προστασία του κτιρίου (κατάρρευση, πυρκαϊά).
- **Το δίκτυο ηλεκτρικής παροχής είναι υπόγειο.**
 - Κρουστικές υπερτάσεις μπορεί να εμφανισθούν και σε υπόγειες γραμμές από ωμική επίδραση του κεραυνικού ρεύματος ενώ διαχέεται στη γη
- **Οι συσκευή προστατεύεται από UPS**
 - Το UPS παρέχει αδιάλειπτη και σταθεροποιημένη ηλεκτρική παροχή. Το ίδιο το UPS αποτελεί ευαίσθητη ηλεκτρονική διάταξη που όχι μόνο δεν θα αποκόψει μια κρουστική υπέρταση αλλά μπορεί να καταστραφεί από αυτή και να την μεταδώσει και στον προστατευόμενο εξοπλισμό.
- **Η συσκευή προστατεύεται από μετασχηματιστή απομόνωσης**
 - Ο μετασχηματιστής απομόνωσης (1:1) παρέχει μόνο ασφάλεια για τους ανθρώπους (Floating δυναμικό προς γη). Μια κρουστική υπέρταση θα περάσει στο δευτερεύον με επαγωγική και χωρητική ζεύξη και μπορεί ακόμη και να ενισχυθεί από ανακλάσεις στο δευτερεύον.
- **Η ηλεκτρική προστασία παρέχεται από τη ΔΕΗ**
 - Η ΔΕΗ, όπως και κάθε οργανισμός παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, διαθέτει διατάξεις προστασίας από κρουστικές υπερτάσεις για τον δικό της εξοπλισμό και κυρίως για τους μετασχηματιστές μέσης τάσης. Η προστασία αυτή είναι τελείως ανεπαρκής για τις συσκευές που συνδέονται στην χαμηλή τάση (έχουν κατά πολύ χαμηλότερη αντοχή, άρα η παραμένουσα τάση μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα).

Διατάξεις Προστασίας Χαμηλής Τάσης και Σηματοδοσίας - Τηλεπικοινωνιών

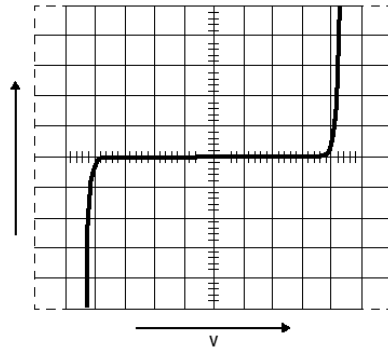
enia



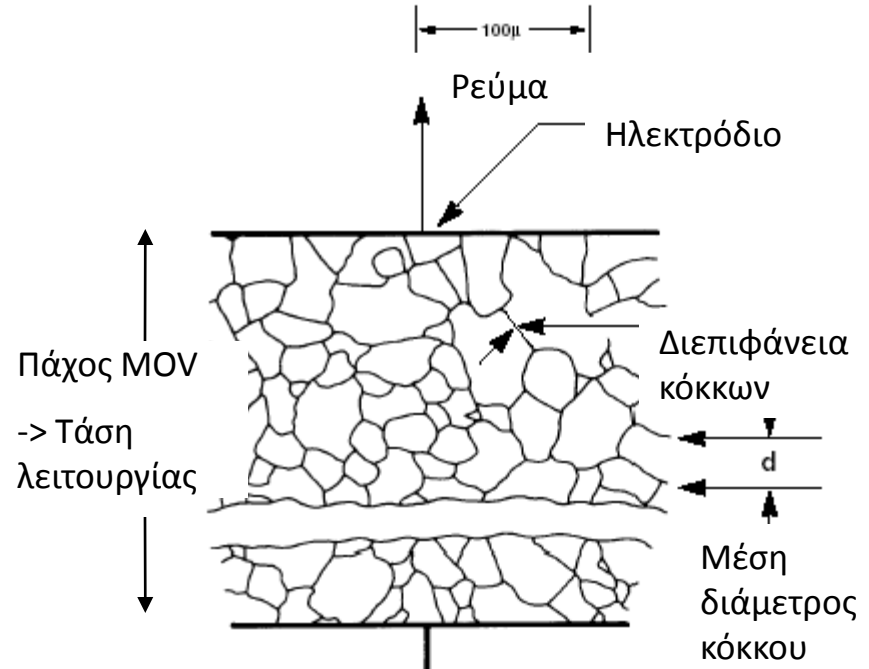
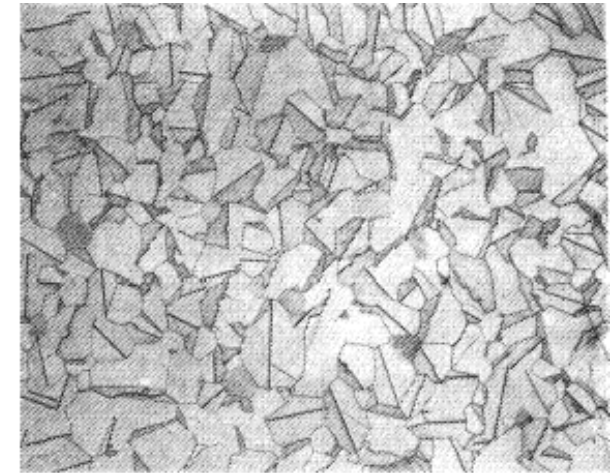
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ - Metal Oxide Varistors (MOVs)



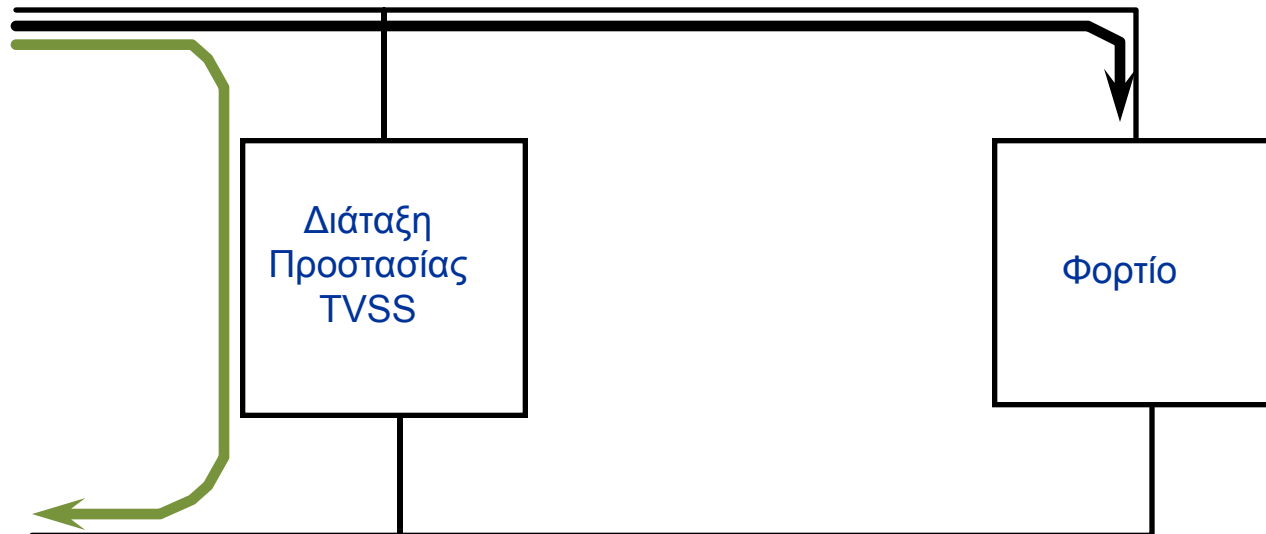
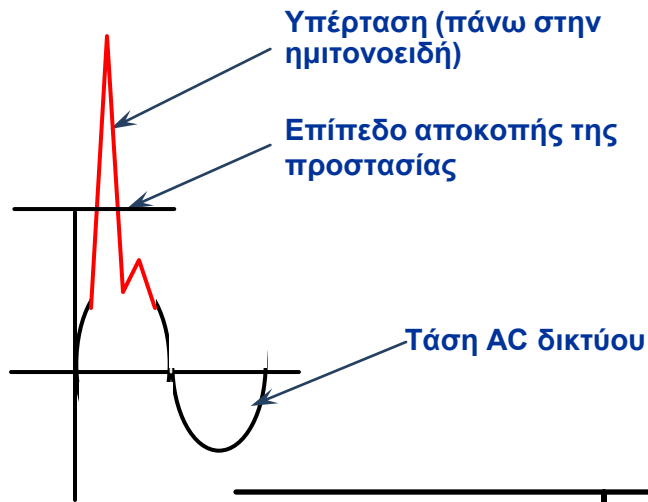
- Είναι ημιαγώγιμα στοιχεία κατασκευασμένα από κόκκους ZnO (με ειδικά πρόσθετα, binders κλπ).
- Κάθε διεπιφάνεια κόκκου συμπεριφέρεται σαν δίοδος.
- Έχουν μη γραμμική συμπεριφορά $I - V$.



- Όταν άγουν εμφανίζεται διαφορά δυναμικού στα άκρα τους ανάλογη του κρουστικού ρεύματος που άγουν (παραμένουσα τάση).
- Δεν παρουσιάζουν φαινόμενα υπέρτασης έναυσης όπως οι σπινθηριστές.

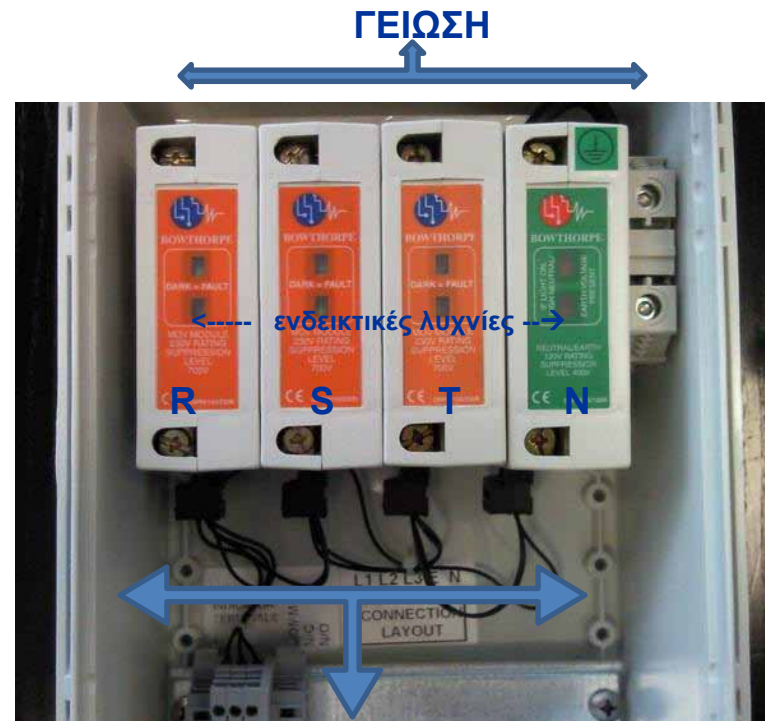


ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - Metal Oxide Varistors (MOVs)



Η πρόταση της ENIA – MDSP-150

enia

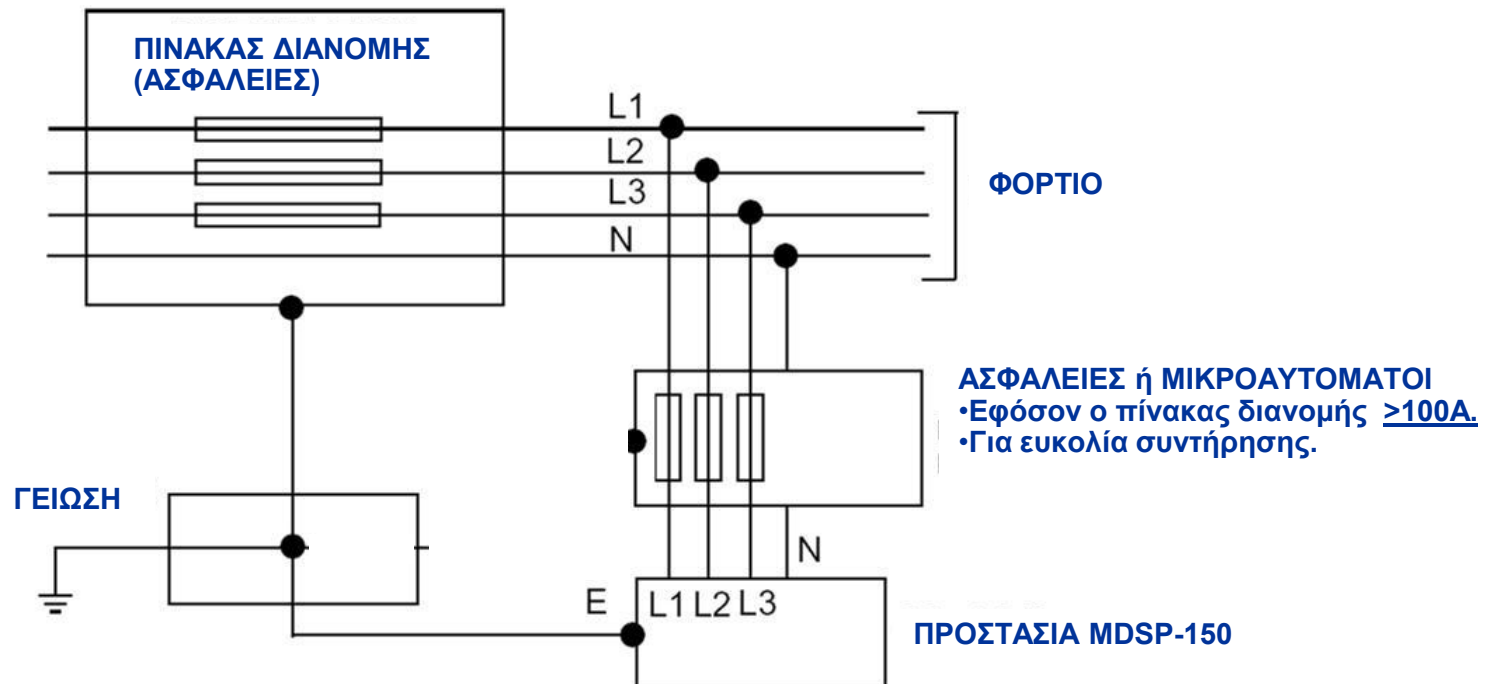


ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ

Η πρόταση της ENIA – MDSP-150 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

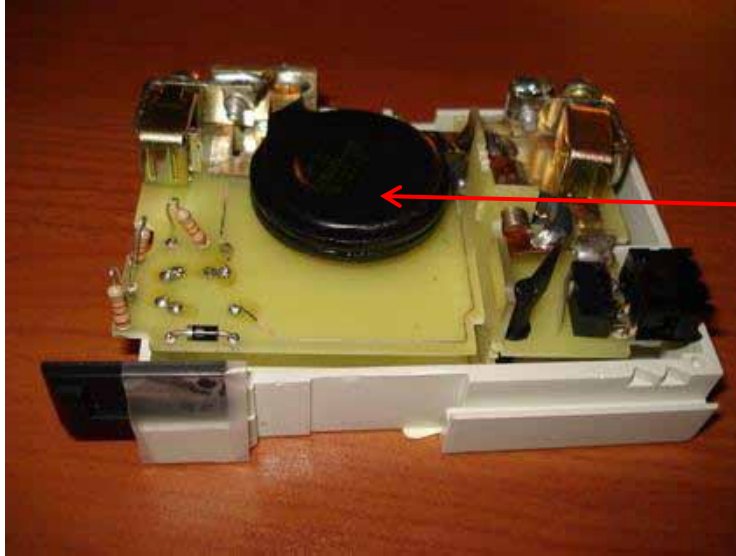


Εγκαθίστανται στο σημείο εισόδου της ηλεκτρικής παροχής (στην κεντρική διανομή) στο κτίριο ή σταθμό που περιέχει τον ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό

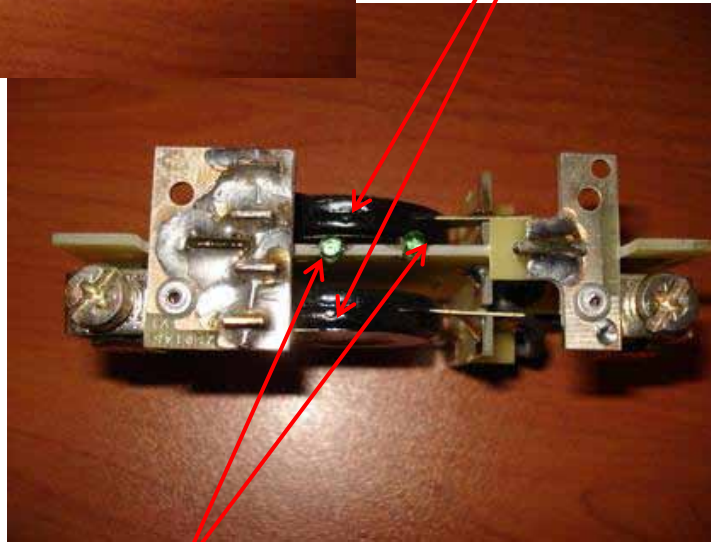


Η πρόταση της ENIA – MDSP-150

enia



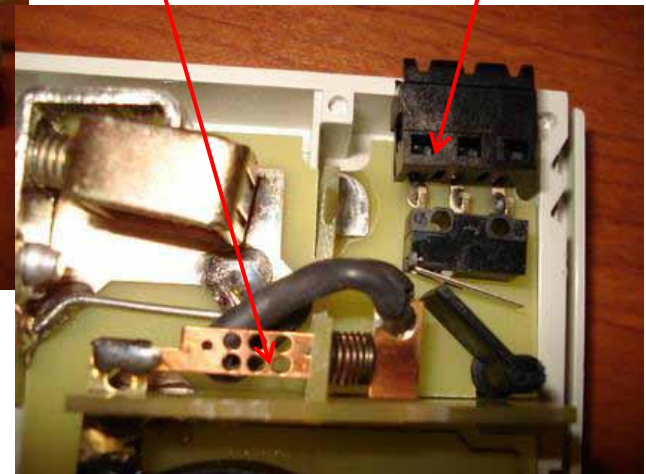
VARISTORS



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ



Η πρόταση της ENIA – MDSP-150 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



- Κάθε στοιχείο προστασίας περιέχει δυο ζεύγη varistors (υψηλής δυναμικότητας Φ40mm).
- Το κάθε ζεύγος είναι σε μορφή «σάντουιτς», συνεπώς δεν υπάρχει θέμα ανισοκατανομής του κρουστικού ρεύματος (δεν υπάρχει εσωτερική καλωδίωση).
- Σε περίπτωση φθοράς ενός από τα δυο ζεύγη varistors.
 - Υπάρχει οπτική ένδειξη (LED).
 - Ενεργοποιείται η μεταγωγική επαφή τηλε-ένδειξης
- ΔΕΝ διακόπτεται η ηλεκτρική παροχή στο φορτίο, σε καμία περίπτωση.
- Η ύπαρξη δυο ανεξάρτητων στοιχείων αποτελεί εφεδρεία (redundancy).
- Η αντικατάσταση του στοιχείου γίνεται εύκολα (στήριξη σε ράγα DIN)
- Περιέχει στοιχεία προστασίας 3Ph-G, N-G.
 - Επιπλέον στοιχεία 3Ph-N είναι περιττά (ισοδύναμο του Ph-G + G-N, εξάλλου ο N γειώνεται στην είσοδο της εγκατάστασης).
- Τα στοιχεία προστασίας περιέχονται σε flame retardant πλαστικό κιβώτιο (polycarbonate) με βαθμό στεγανότητας IP67 (IP6X : Πλήρης προστασία σε εισροή σκόνης, IPX7 : Προστασία σε εμβάπτιση σε νερό σε βάθος 150mm)
 - Προστασίες σε μεταλλικά κιβώτια είναι επιρρεπείς σε διάβρωση (ειδικά σε παραθαλάσσιο περιβάλλον ή μετά από τραυματισμό κατά την μεταφορά ή εγκατάσταση).
 - Ο τυπικός βαθμός προστασίας των μεταλλικών κιβωτίων του ανταγωνισμού είναι IP65 (ή NEMA-4). IPX5 : προστασία από ψεκασμό νερού χαμηλής πίεσης – δυο βαθμίδες χειρότερος από IPX7.
- Τα στοιχεία προστασίας στηρίζονται σε ράγα DIN και αποκλείεται κάθε επαφή με σημεία υπό τάση.
 - Σε διατάξεις του ανταγωνισμού υπάρχουν γυμνές μπάρες και ακροδέκτες υπό τάση, προστατευμένες πίσω από πλάκα Plexiglas. Αν η πλάκα αφαιρεθεί ή σπάσει υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

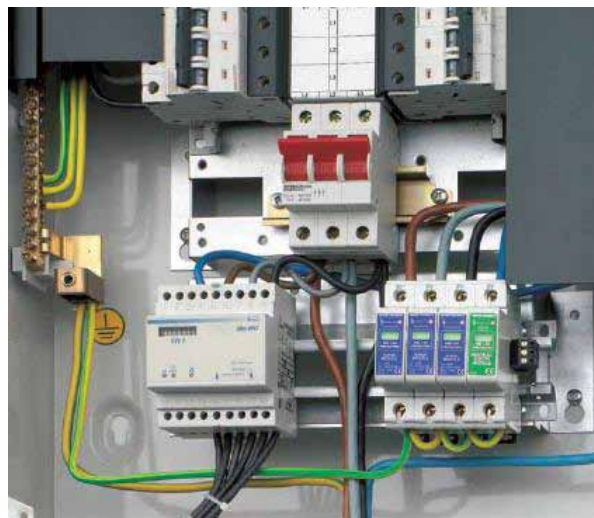
Η πρόταση της ENIA – MDSP-150 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



- Μπορεί να συνδεθεί σε διανομή ασφαλισμένη στα 100A με καλώδια έως 35mm² (καλύπτεται έτσι η συντριπτική πλειοψηφία των πιθανών εγκαταστάσεων).
 - Για διανομές >100A ή για ευκολία συντήρησης μπορεί να παρεμβληθούν εν σειρά ασφάλειες ή μικροαυτόματοι έως 100A.
- Δυναμικότητα στοιχείων προστασίας 150kA (8/20μs) για Ph-G & N-G.
- Πιστοποίηση κατά:
 - UL 1449 2nd Ed.
 - IEC 61643 -11 Class II
 - BS 6651 Annex C
 - IEEE62.41
- Παραμένουσα τάση 600V @ 5KA – 8/20μs.
- Χρόνος απόκρισης <10ns.
- Λειτουργία -40°C - +70°C
- Ενδείξεις:
 - Στοιχεία Ph-G, 2 πράσινα LEDs ON: Προστασία 100%
 - Στοιχεία Ph-G, 1 πράσινο LED ON: Προστασία 50%
 - Στοιχεία Ph-G, LEDs OFF: Προστασία εκτός
 - Στοιχεία N-G, 2 κόκκινα LEDs OFF: Κανένα πρόβλημα
 - Στοιχεία N-G, 2 κόκκινα LEDs 1 ή 2 ON: Πρόβλημα ουδετέρου (ύπαρξη τάσεως) – ΔΕΝ παρέχεται από τον ανταγωνισμό
- Σηματοδοσία: Μεταγωγική επαφή ελεύθερη τάσης

Προστασίες τύπου Ράγας - SPM

enia

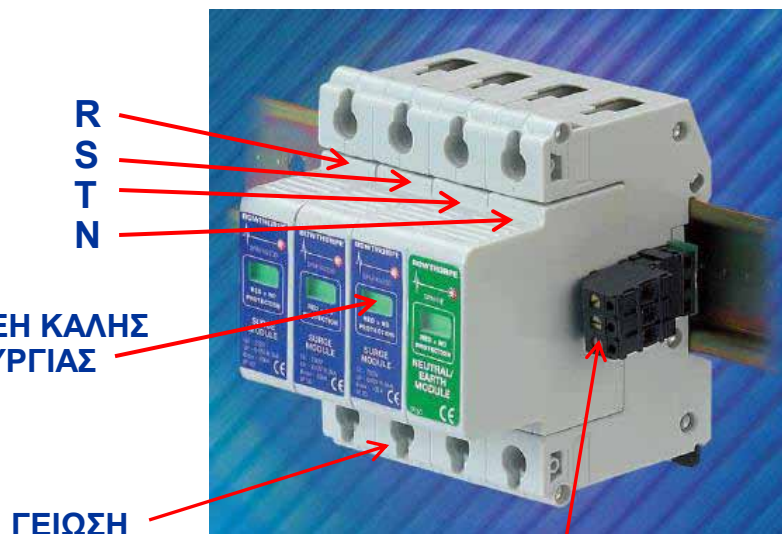


Εγκαθίστανται σε δευτερεύουσα διανομή ή στην κεντρική διανομή μικρής και χαμηλού κινδύνου εγκατάστασης



ΒΑΣΗ

ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΟ
ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ



R
S
T
N

ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΛΗΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

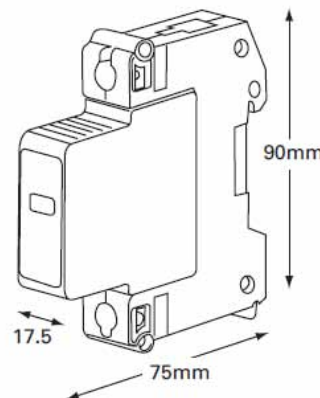
ΓΕΙΩΣΗ

ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑ

Προστασίες τύπου Ράγας - SPM ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

enia

- Τεχνολογία varistor (διατίθεται και με Silicon Avalance Diodes - SAD).
- Περιέχει διάταξη απόζευξης που απομονώνει την προστασία σε περίπτωση αστοχίας. Δεν ενεργοποιείται η κεντρική ασφάλεια ή αποζεύκτης του πίνακα. Δεν διακόπτεται η παροχή στο φορτίο.
- Κάθε στοιχείο έχει ένδειξη καλής λειτουργίας.
- Υπάρχει η δυνατότητα τηλεένδειξης της καλής λειτουργίας της προστασίας (μεταγωγική επαφή ελεύθερη τάσης).
- Στοιχεία προστασίας για Ph-G & N-G
- Κάθε προστασία αποτελείται από τη βάση που στηρίζεται στη ράγα DIN και το στοιχείο προστασίας.
- Το στοιχείο τοποθετείται θυλακωτά πάνω στη βάση του. Είναι αδύνατο να τοποθετηθούν στοιχεία φάσεως στη βάση του ουδετέρου και αντίστροφα.
- Τα στοιχεία μπορούν να αντικατασταθούν υπό τάση και χωρίς διακοπή του κυκλώματος.
- Έχουν διαστάσεις όσο ένας μικροαυτόματος. Μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα σε υπάρχοντες πίνακες.



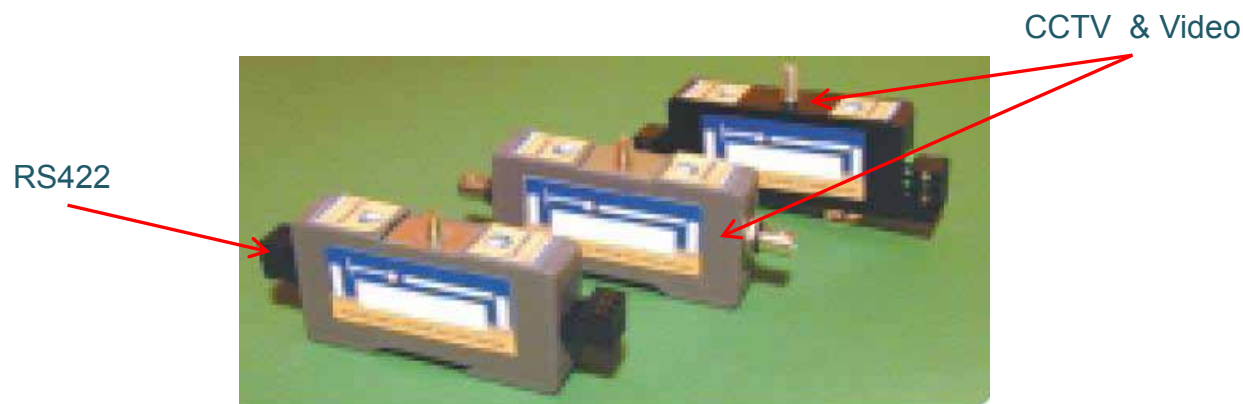
Προστασίες τύπου Ράγας - SPM ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



- Μπορεί να συνδεθεί σε διανομή ασφαλισμένη στα 65A με καλώδια έως 35mm² .
- Δυναμικότητα στοιχείων προστασίας 40kA (8/20μs) για Ph-G & N-G.
- Πιστοποίηση κατά:
 - IEC 61643 -11 Class II
 - BS 6651 Annex C
- Παραμένουσα τάση < 1kV @ 5KA – 8/20μs.
- Χρόνος απόκρισης <10ns.
- Λειτουργία -40°C - +70°C
- Ενδείξεις:
 - Στοιχεία Ph-G & N-G Πράσινη ένδειξη: Προστασία 100%
 - Στοιχεία Ph-G & N-G Κόκκινη ένδειξη: Αντικατάσταση
- Σηματοδοσία: Μεταγωγική επαφή ελεύθερη τάσης

Προστασίες Τηλεπικοινωνιών, Σηματοδοσίας

enia



Διατάξεις Προστασίας Χαμηλής Τάσης

- Δευτερεύον Μετασχηματιστή-
(LVA - 440)

enia



- Κατάλληλο για εφαρμογές εσωτερικού και εξωτερικού χώρου.
- Τάση συνεχούς λειτουργίας 440V.
- Τεχνολογία varistors (περιέχουν 1 δισκίο).
- Συμβατό κατά IEC 61643-1 (Class II)
 - Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης I_n : 10kA (δοκιμή σε πλήρη σειρά duty test).
 - Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης I_{max} : 40kA.
- Παραμένουσα τάση (χωρίς καλωδίωση)
 - 1.26KV 1KA
 - 1.32KV 2KA
 - 1.44KV 5KA
 - 1.60KV 10KA
 - 1.79KV 20KA
- Σαφής ένδειξη σε περίπτωση αστοχίας και ανάγκης αντικατάστασης.



Κανονική λειτουργία



Αντικατάσταση



ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΕΡΙΑ ΔΙΚΤΥΑ



- Η προστασία MT στο πρωτεύον του Μ/Σ επαρκεί για την προστασία του εξοπλισμού ΧΤ?
 - **ΟΧΙ !**.
 - Η προστασία Μ/Τ προστατεύει μόνο τον Μ/Σ.
 - Η διηλεκτρική αντοχή του Μ/Σ είναι τυπικά της τάξης των 5-10kV. Η διηλεκτρική αντοχή του εξοπλισμού είναι της τάξης των 1-1.5kV (σε ειδικές περιπτώσεις – πχ mil.specs - έως 4kV).
- Η προστασία ΧΤ στο δευτερεύον του Μ/Σ επαρκεί για την προστασία του εξοπλισμού ΧΤ?
 - **ΟΧΙ ! (εφόσον ο Μ/Σ βρίσκεται σε απόσταση >10m από τη διανομή Χ/Τ)**.
 - Η παραμένουσα τάση της προστασίας μπορεί να ανακλασθεί στην είσοδο της διανομής Χ/Τ και μετά από συμβολή να διπλασιασθεί, συνεπώς να υπερβεί την διηλεκτρική αντοχή του εξοπλισμού.
- Η προστασία ΧΤ στον πίνακα διανομής επαρκεί για την προστασία του εξοπλισμού?
 - **ΝΑΙ ! εφόσον ο προστατευόμενος εξοπλισμός βρίσκεται σε λιγότερο από 10m.**
 - Σε αντίθετη περίπτωση συνιστάται η εγκατάσταση πρόσθετης προστασίας, πχ varistors ράγας (συμβατά κατά IEC 61643 Class II και Class III).

