



Τ.Ε.Ι. Κρήτης

Σ.Τ.ΕΦ./ Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε.

Εργαστήριο Υψηλών Τάσεων

Μέσα Προστασίας Ι

Προστασία από βραχυκύκλωμα



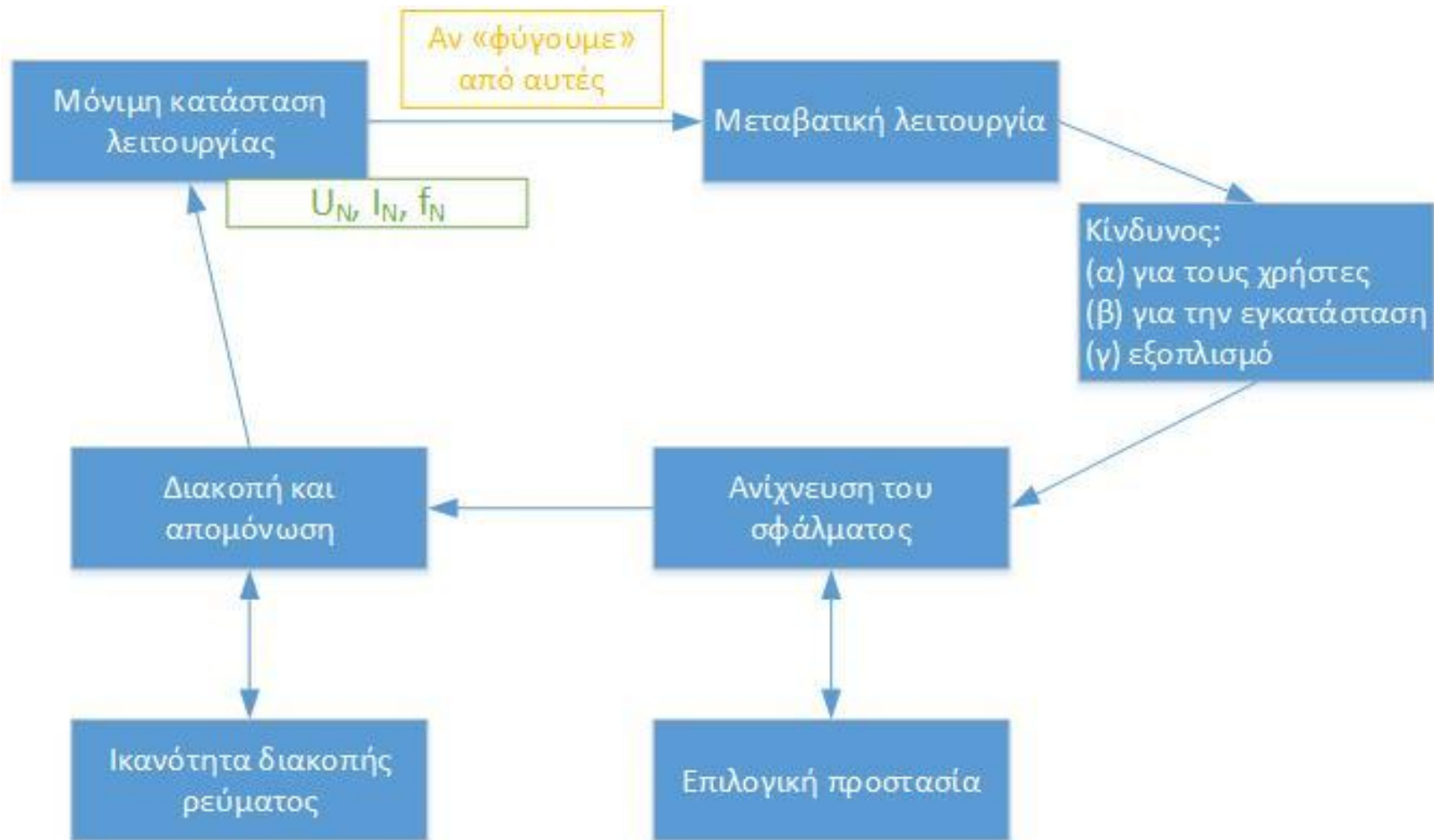
**Ηλεκτρικές
Εγκαταστάσεις Ι**

Δρ-Μηχ Κ.Γ. Σιδεράκης
Επίκουρος Καθηγητής
Τηλ:2810379231
Email: ksiderakis@staff.teicrete.gr

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



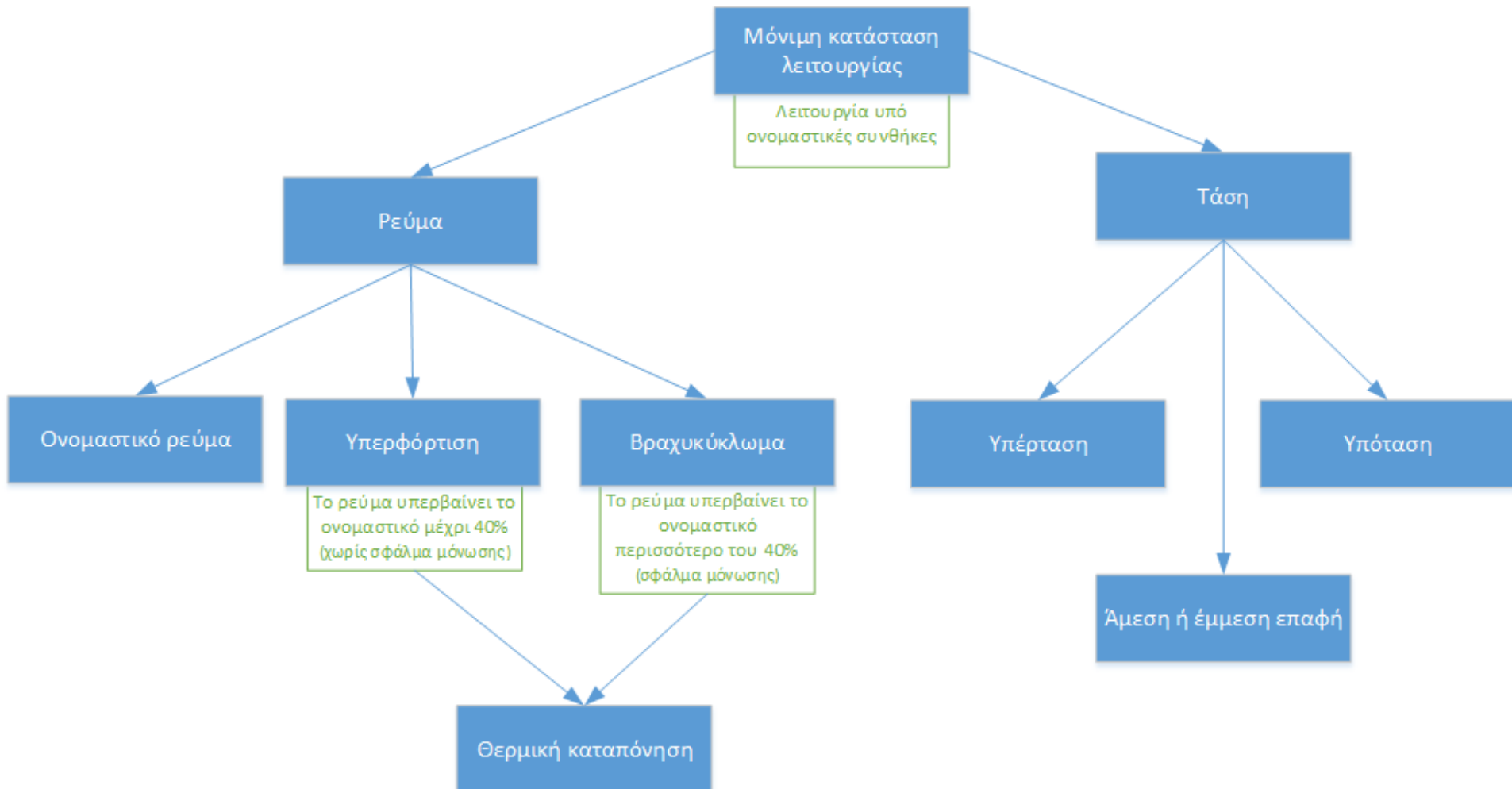
□ Μόνιμη και μεταβατική λειτουργία



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



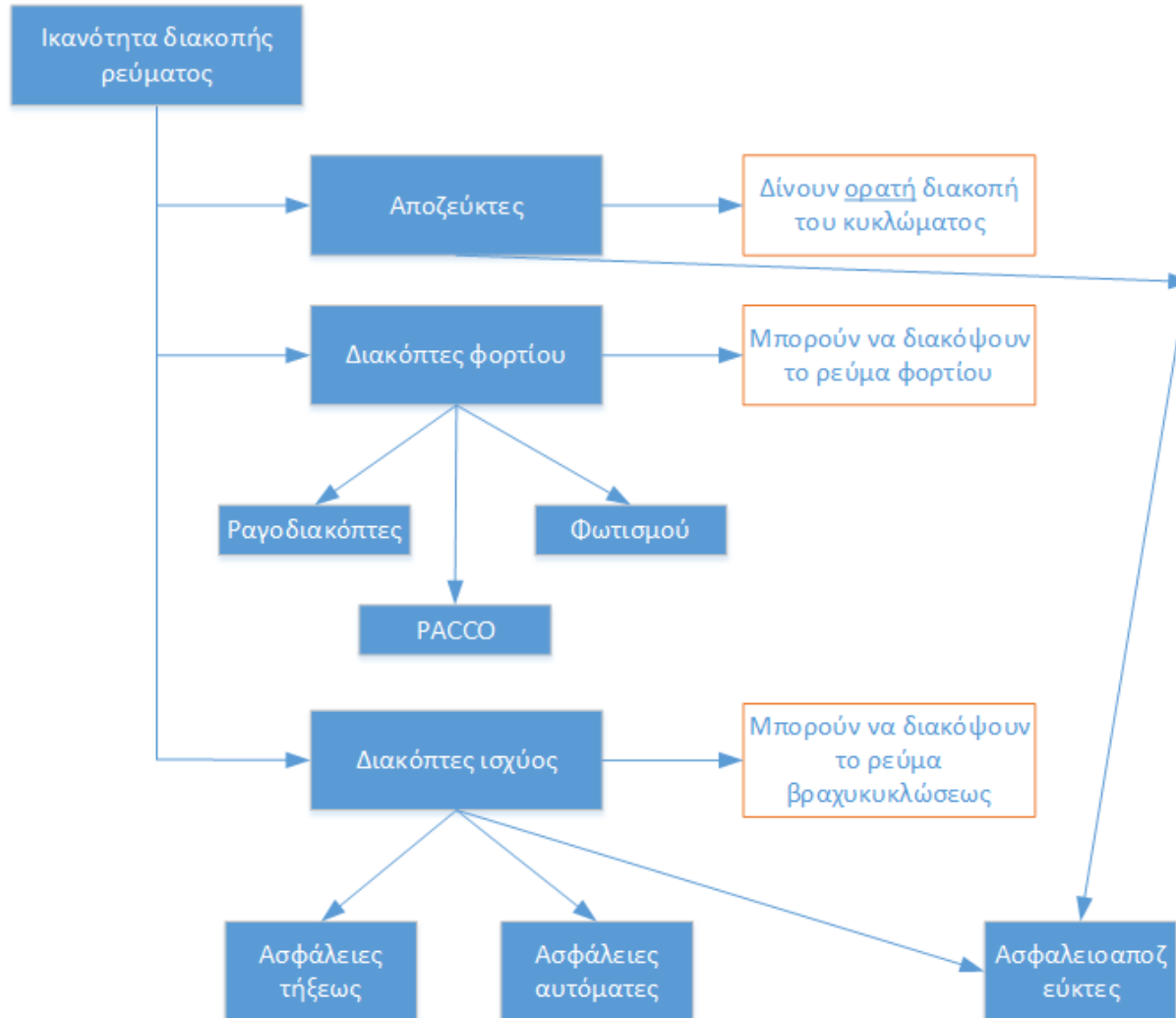
□ Μόνιμη και μεταβατική λειτουργία



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Ικανότητα διακοπής ρεύματος



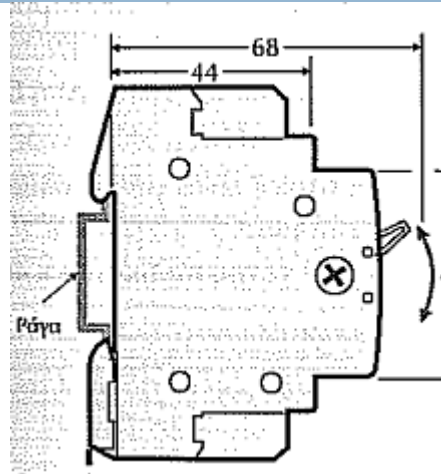
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Διακόπτες φορτίου

□ Ραγοδιακόπτες

- Τοποθετούνται σε πίνακες
- Μικρό κόστος
- Δεν καταλαμβάνουν χώρο
- Εύκολη εγκατάσταση



SBN163



SBN232



SBN263

Πίνακας 4.2: Είδη και τεχνικά χαρακτηριστικά ραγοδιακοπών

α/α	Είδος ραγοδιακόπτη	Τρόπος λειτουργίας	Ηλεκτρολογικός συμβολισμός	Πραγματική μορφή	Τυποποιημένες τιμές έντασης ρεύματος [A] και αντίστοιχες ονομαστικές τάσεις					
					25	32	40	-	-	-
1.	Μονοπολικός	Διακοπή αγωγού φάσης			250 V					
2.	Διπολικός	Διακοπή αγωγού φάσης και αγωγού ουδετέρου			25	32	40	63	80	100
					250/400 V	250/400 V	400 V	400 V	400 V	400 V

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



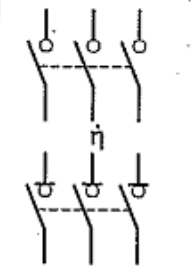

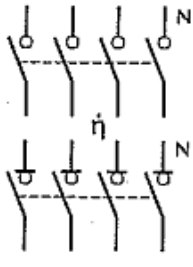

□ Διακόπτες φορτίου

■ Ραγοδιακόπτες

- Τοποθετούνται σε πίνακες
- Μικρό κόστος
- Δεν καταλαμβάνουν χώρο
- Εύκολη εγκατάσταση



Πίνακας 4.2: Είδη και τεχνικά χαρακτηριστικά ραγοδιακοπών (συνέχεια)

α/α	Είδος ραγοδιακόπτη	Τρόπος λειτουργίας	Ηλεκτρολογικός συμβολισμός	Πραγματική μορφή	Τυποποιημένες τιμές έντασης ρεύματος [A] και αντίστοιχες ονομαστικές τάσεις					
					25	32	40	63	80	100
3.	Τριπολικός	Διακοπή αγωγών των τριών φάσεων			25	32	40	63	80	100
					400 V					
4.	Τετραπολικός	Διακοπή των τριών αγωγών των φάσεων και του αγωγού του ουδετέρου			25	32	40	63	80	100
					400 V					

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Διακόπτες φορτίου

■ Ραγοδιακόπτες

α/α.	Χαρακτηρισμός ραγοδιακοπών	Σκοπός ύπαρξης	Σημείο χρησιμοποίησης στην ηλεκτρική εγκατάσταση
1.	Γενικός ή κύριος	Απόζευξη ή ζεύξη ολόκληρης της ηλεκτρικής εγκατάστασης	Γενικός διακόπτης παροχής στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης (μεγάλη τιμή ονομαστικού ρεύματος): Ανάλογα με το είδος της παροχής μπορεί να είναι: <ul style="list-style-type: none">• μονοπολικός, οπότε διακόπτει τον αγωγό της φάσης ή• τριπολικός, οπότε διακόπτει τους τρεις αγωγούς των φάσεων.
2.	Επιμέρους ή μερικός	Ζεύξη - απόζευξη των επιμέρους κυκλωμάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης	Επιμέρους διπολικός διακόπτης, που διακόπτει τους αγωγούς φάσης και ουδετέρου, γραμμών του ηλεκτρικού πίνακα με ισχύ μεγαλύτερη του 1,5 KW. (Η τιμή του ονομαστικού του ρεύματος εξαρτάται από το ρεύμα του κυκλώματος στο οποίο τοποθετείται).

■ Διακόπτης κεντρικής εγκατάστασης - γενικός

■ Στα μόνιμα συνδεδεμένα φορτία (κουζίνα θερμοσίφωνο κτλ) τοποθετούμε διακόπτη φορτίου ικανό να διακόψει όλους τους ενεργούς αγωγούς



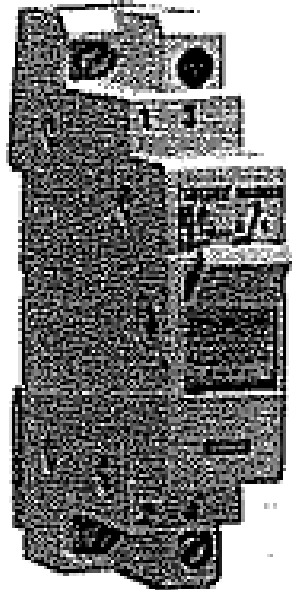
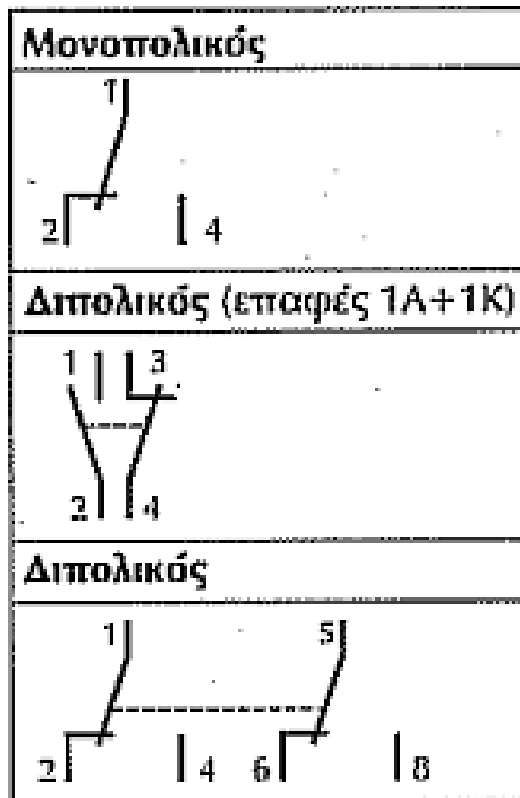
- Διακόπτες φορτίου
 - ▣ Ραγοδιακόπτες ειδικής χρήσης
 - Αναστροφής
 - Μεταγωγικός
 - Τηλεδιακόπτης
 - Αυτόματος κλιμακοστασίου
 - Επιλογής φορτίου
 - Χρόνοδιακόπτης
 - Ηλεκτρονόμος Ημέρας – νύκτας
 - Θερμοστάτες
 - Λυκόφωτος

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

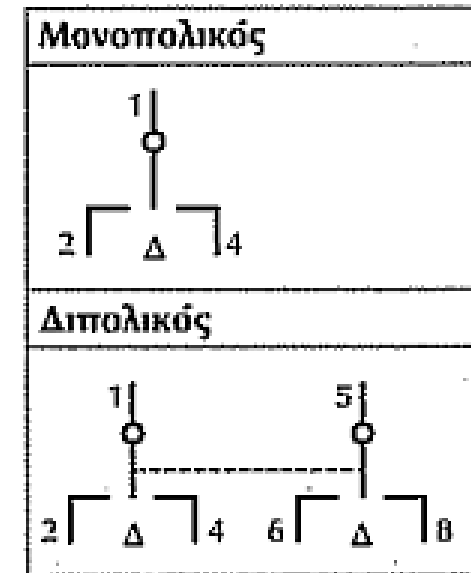
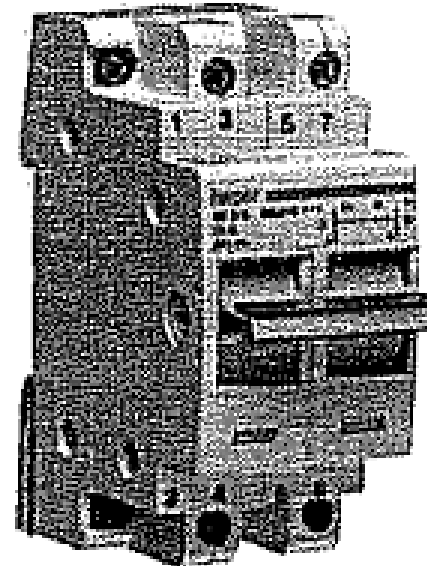


- Διακόπτες φορτίου
 - ▣ Ραγοδιακόπτες ειδικής χρήσης

Αναστροφής



Μεταγωγικός



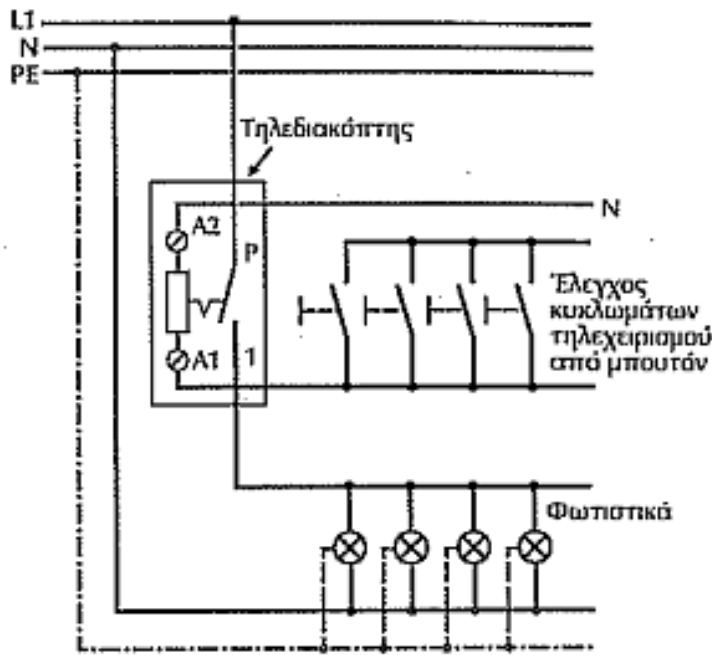
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



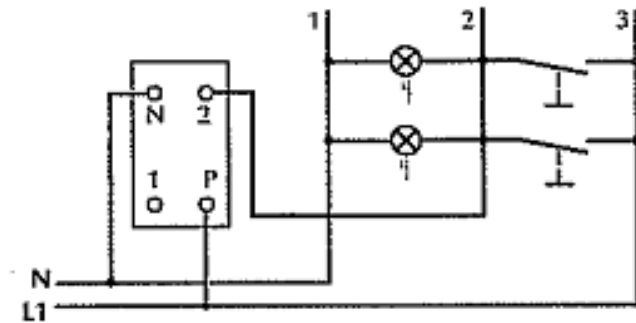
□ Διακόπτες φορτίου

▣ Ραγοδιακόπτες ειδικής χρήσης

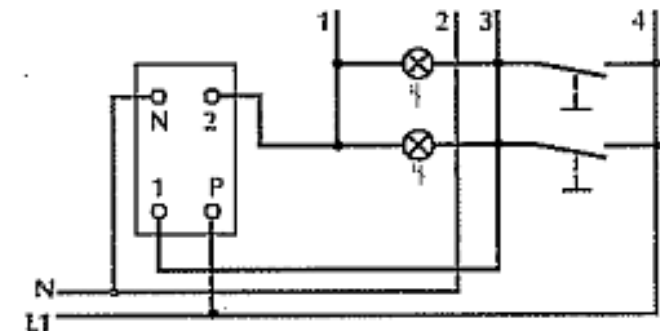
Τηλεδιακόπτης - Ρελέ



Αυτόματος κλιμακостаσίου



(α) Συνδεσμολογία με 3 αγωγούς



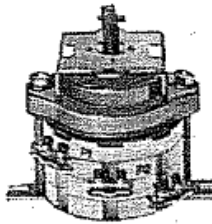
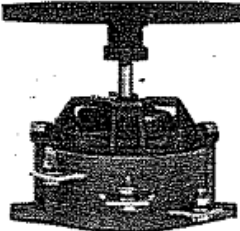
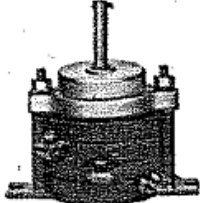
(β) Συνδεσμολογία με 4 αγωγούς

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Διακόπτες φορτίου
 - Ράγοδιακόπτες
 - Διακόπτες τύπου PACCO

Πίνακας 4.4: Τύποι διακοπών PACCO

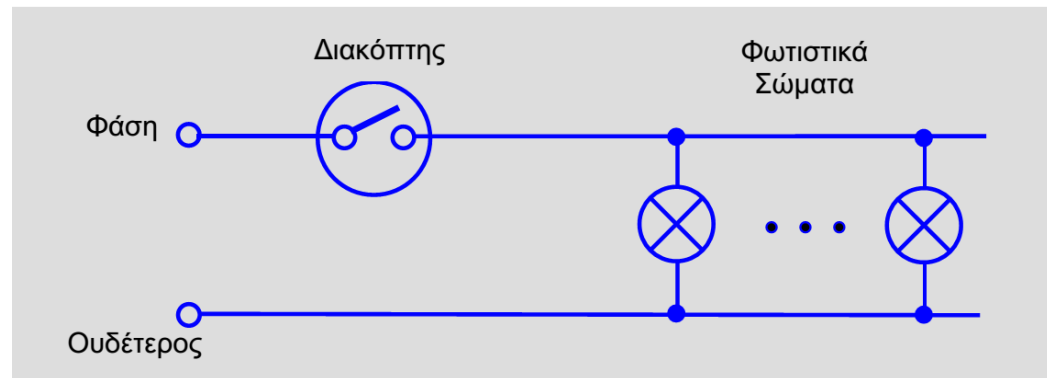
α/α	Χαρακτηρισμός τύπου διακόπτη PACCO	Αριθμός πόλων	Ονομαστική ένταση [A]	Πραγματική μορφή
1.	Με πλάκα μετωπικής στερέωσης	1 - 2 - 3 1 - 3 3 3 3	16 25 40 63 100	
2.	Με λαβή για στήριξη σε πλάκα	3	100	
3.	Για άμεση στερέωση σε πλάκα	1 - 2 - 3 1 - 2 - 3 1 - 2 - 3 3	16 25 40 63	

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

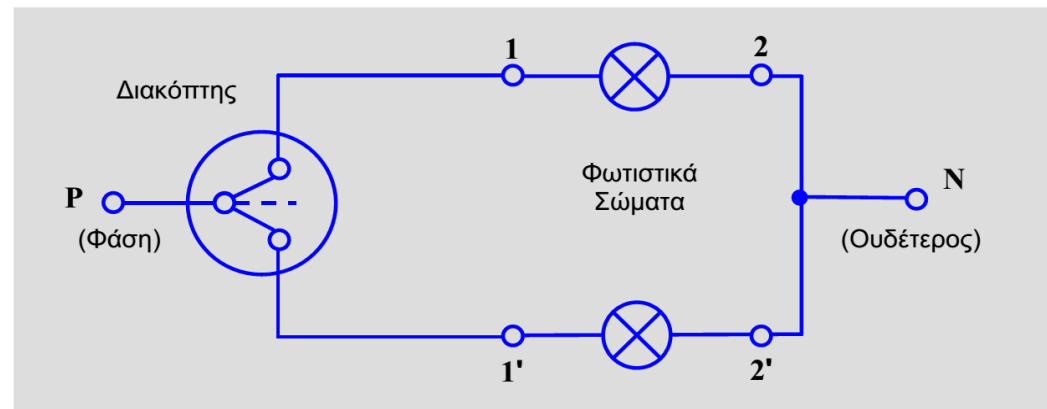


- Διακόπτες φορτίου
 - ▣ Ράγοδιακόπτες
 - ▣ Διακόπτες τύπου ΡΑССО
 - ▣ Διακόπτες φωτισμού

Απλός



Επιλογικός

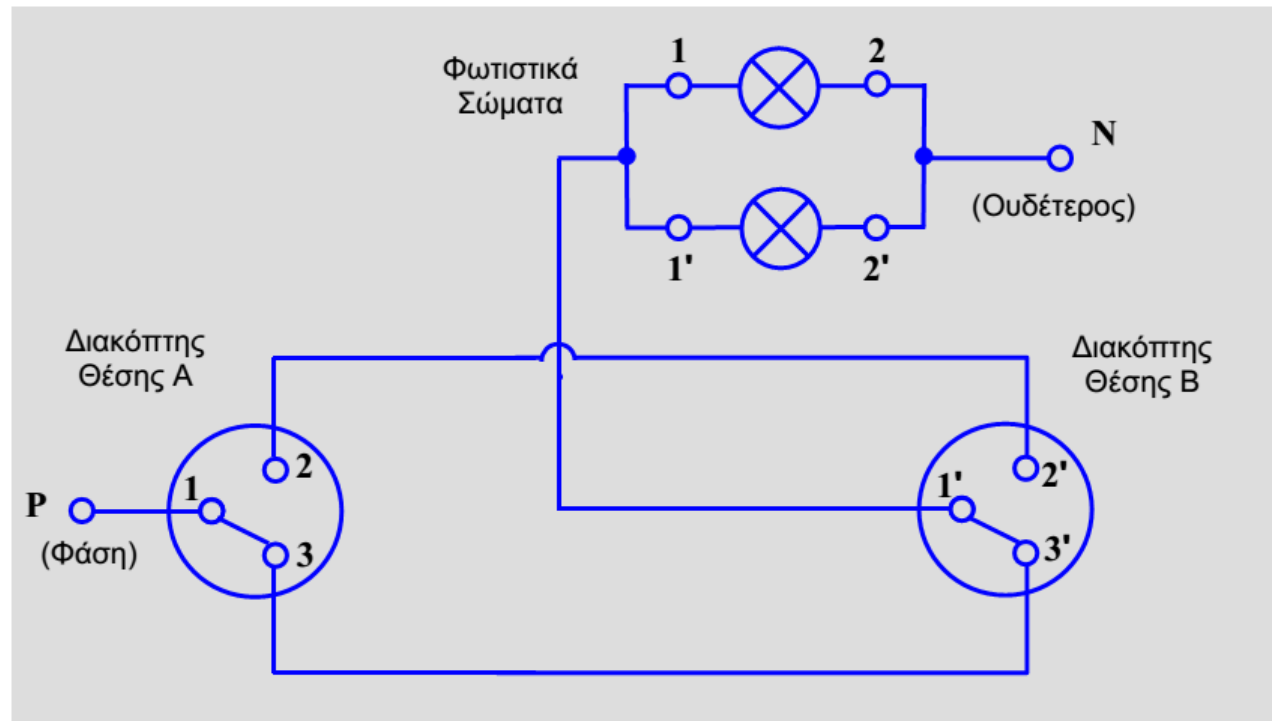


Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Διακόπτες φορτίου
 - ▣ Ράγοδιακόπτες
 - ▣ Διακόπτες τύπου ΡΑССО
 - ▣ Διακόπτες φωτισμού




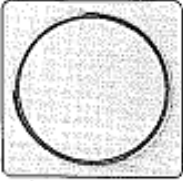


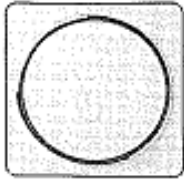
Αλέ ρετούρ



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια





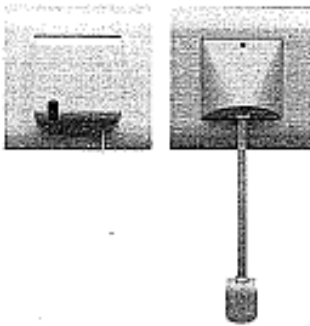


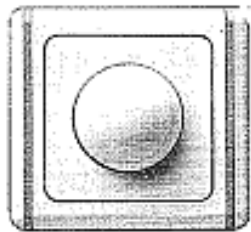
- Διακόπτες φορτίου
 - Ράγοδιακόπτες
 - Διακόπτες τύπου ΡΑССО
 - Διακόπτες φωτισμού

Πίνακας 4.6: Διάκριση διακοπών φωτισμού ως προς την κατασκευή και τον τρόπο ενεργοποίησής τους			
α/α	Ονομασία διακόπτη φωτισμού	Χαρακτηριστικά στοιχεία / Χρησιμοποίηση	Πραγματική μορφή
1.	Πλήκτρον Μονογραμμικός σχεδιασμός  Σχεδιαστικός συμβολισμός 	<p>Οι επαφές των διακοπών πλήκτρον ανοίγουν και κλείνουν από τη μερική αναστροφή μαγνήσκου. Τα είδη και τα χαρακτηριστικά της λειτουργίας των διακοπών πλήκτρον παρουσιάζονται στον πίνακα 8.3.</p>  <p>Σχήμα 4.6 Μηχανισμός διακόπτη πλήκτρον</p> <p>Γενικά, χρησιμοποιούνται ευρέως σε όλες τις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.</p>	
2.	Πίεσης (μπουτόν) Μονογραμμικός συμβολισμός  Σχεδιαστικός συμβολισμός 	<p>Οι επαφές των διακοπών πίεσης ανοίγουν και κλείνουν με την πίεση του κομβίου τους. Τα μπουτόν αυτά συναντώνται στο εμπόριο σε δύο μορφές, όπου:</p> <ul style="list-style-type: none">• στην πρώτη, οι επαφές παραμένουν ενεργοποιημένες για το χρονικό διάστημα που πιέζεται το κομβίο τους, ενώ• στη δεύτερη, οι επαφές ενεργοποιούνται με μηχανική μανδύλωση μόλις πιεσθεί το κομβίο τους, που πρέπει να πιεσθεί ξανά για να απελευθερωθεί η μανδύλωση τους. <p>Χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα αυτόματου κλιμακοστασίου, όπου συνήθως διαθέτουν ενδεικτικό λαμπάκι, για την κλήση κουδουνιών, καθώς επίσης και σε ηλεκτρικά κυκλώματα φωτισμού με τηλεδιακόπτες.</p>	

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Διακόπτες φορτίου
 - Ράγοδιακόπτες
 - Διακόπτες τύπου ΡΑССО
 - Διακόπτες φωτισμού

<p>3. Τραβηκτοί</p> 	<p>Οι επαφές των τραβηκτών διακοπών ανοίγουν και κλείνουν με το τράβηγμα ενός μικρού καρβονίου που κρέμεται στο πλαινό ή κάτω μέρος τους. Χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα κρεβατοκάμαρας κ.λπ.</p>  <p>Σχήμα 4.7 Μηχανισμός τραβηκτού διακόπτη</p>	
<p>4. Ρύθμισης έντασης φωτισμού (Dimmer)</p> <p>Μονογραμμικός συμβολισμός</p>  <p>Σχεδιαστικός συμβολισμός</p> 	<p>Οι διακόπτες Dimmer που ανάλογα με τη χρήση τους έχουν ισχύ μέχρι 600 W στα 230 V, παρέχουν τη δυνατότητα ομαλής και συνεχούς ρύθμισης από 0 έως 100% της έντασης του φωτισμού λαμπτήρων πυράκτωσης. Υπάρχουν και ειδικοί τύποι διακοπών Dimmer για λαμπτήρες φθορισμού που συνοδεύονται από ηλεκτρονικό ballast (EVG). Αξιοσημείωτο είναι πως, όσο μειώνεται η ένταση φωτισμού, τόσο μειώνεται η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας και αυξάνεται η διάρκεια ζωής των λαμπτήρων. Οι επαφές των διακοπών Dimmer - μέσω των οποίων πραγματοποιείται η ζεύξη ή η απόζεύξη του ηλεκτρικού κυκλώματος στο οποίο είναι συνδεδεμένοι - ενεργοποιούνται είτε:</p> <ul style="list-style-type: none">- με την πίεση κομβίου, είτε- με τη χαρακτηριστική θέση ON - OFF	



- Προστασία από υπέρρρευμα
 - ▣ Υπερφόρτιση
 - Αύξηση του ρεύματος μέχρι 40% από το ονομαστικό
 - Συνήθως χωρίς να καταγράφεται σφάλμα στην μόνωση
 - ▣ Μεταβατικά ρεύματα λειτουργίας
 - Ηλέκτριση σε μετασχηματιστές
 - Ηλέκτριση σε ηλεκτρικούς κινητήρες
 - ▣ Βραχυκύκλωμα
 - Μεγάλη αύξηση του ρεύματος πολλαπλάσια από το ονομαστικό
 - Συνήθως καταγράφεται σφάλμα στην μόνωση

Ανίχνευση

Υπερφόρτιση → θερμικό στοιχείο

Βραχυκύκλωμα → μαγνητικό στοιχείο

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα

Πίνακας 4.7: Είδη και χαρακτηριστικά διατάξεων προστασίας από υπερφορτίσεις, βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις

α/α	Είδος προστασίας	Επεξήγηση λειτουργίας	Είδος διάταξης προστασίας
1	Ταυτόχρονα έναντι υπερφορτίσεων και έναντι βραχυκυκλωμάτων	Αυτές οι διατάξεις προστασίας πρέπει να είναι ικανές να διακόπτουν οποιαδήποτε υπερένταση μέχρι και το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους.	<ul style="list-style-type: none">■ Διακόπτες ισχύος με διάταξη πτώσης από υπερφόρτιση,■ Διακόπτες ισχύος σε συνδυασμό με ασφάλειες,■ Ασφάλειες με φυσίγγια τύπου "gG" σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60269-1.
2	Μόνον έναντι υπερφορτίσεων	Είναι γενικά διατάξεις με χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας αντίστροφου χρόνου, των οποίων η ικανότητα διακοπής μπορεί να είναι μικρότερη από το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στην θέση εγκατάστασής τους. Οι διατάξεις αυτές πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του που περιγράφονται στον πίνακα 4.8/1η συνθήκη.	Αρκεί να ικανοποιούνται οι ακόλουθες συνθήκες: $I_0 \leq I_n \leq I_2$ $I_2 \leq 1,45 \cdot I_2$ <p>όπου:</p> <ul style="list-style-type: none">I_0=το ρεύμα κανονικής λειτουργίας του κυκλώματος,I_2=το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα της γραμμής,I_n=το αναμεστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας, καιI_2=το ρεύμα που εξασφαλίζει την αποτελεσματική λειτουργία της διάταξης προστασίας στο συμβατικό χρόνο, σύμφωνα με τα αντίστοιχα Πρότυπα.
3	Μόνον έναντι βραχυκυκλωμάτων	Οι διατάξεις αυτές μπορεί να εγκαθίστανται σε θέσεις όπου η προστασία έναντι υπερφορτίσεων είτε επιτυγχάνεται με άλλα μέσα, είτε επιτρέπεται να παραλειφθεί, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον πίνακα 4.8/2η συνθήκη. Οι διατάξεις αυτές πρέπει να έχουν την ικανότητα διακοπής μέχρι και το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος και να πληρούν τις απαιτήσεις του πίνακα 4.8.	<ul style="list-style-type: none">▶ Διακόπτες ισχύος με διάταξη πτώσης από βραχυκύκλωμα.▶ Ασφάλειες

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα



Πίνακας 4.8: Συνθήκες που ισχύουν στην περίπτωση βραχυκυκλωμάτων.

Συνθήκη	Περιγραφή
1η	<p>Η ικανότητα διακοπής της διάταξης προστασίας πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής της, εκτός εάν πριν από αυτήν (προς την πλευρά της τροφοδότησης) είναι εγκατεστημένη μία άλλη διάταξη προστασίας που έχει την απαιτούμενη ικανότητα διακοπής. Στην περίπτωση αυτή οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των διατάξεων προστασίας πρέπει να επιλεγούνται έτσι, ώστε η ενέργεια που αφήνουν να περάσει να μην υπερβαίνει εκείνη, που μπορεί να αντέξουν χωρίς βλάβη, τόσο η διάταξη προστασίας προς την πλευρά του φορτίου, όσο και οι αγωγοί που προστατεύονται από αυτές τις διατάξεις προστασίας. Υπάρχουν και περιπτώσεις για την επιλογή μιας διάταξης προστασίας εγκατεστημένη προς την πλευρά του φορτίου, στις οποίες απαιτείται να λαμβάνονται υπόψη, και άλλα χαρακτηριστικά, όπως οι δυναμικές καταπονήσεις και η ενέργεια του εμφανιζόμενου ηλεκτρικού τόξου. Οι απαιτούμενες πληροφορίες πρέπει να λαμβάνονται από τους κατασκευαστές αυτών των διατάξεων.</p>



□ Προστασία από υπέρρευμα

Η ικανότητα διακοπής της διάταξης προστασίας που χρησιμοποιείται στην περίπτωση βραχυκυκλώματος πρέπει να είναι τέτοια, ώστε, το κάθε ρεύμα που προκαλείται από το βραχυκύκλωμα αυτό σε οποιοδήποτε σημείο του κυκλώματος, να διακόπτεται σε χρόνο που δεν υπερβαίνει αυτόν που φέρνει τους αγωγούς στην επιτρεπόμενη οριακή τους θερμοκρασία. Για βραχυκυκλώματα διάρκειας μέχρι 5 s, ο χρόνος t που απαιτείται ώστε ένα δεδομένο ρεύμα βραχυκυκλώματος να ανυψώσει τη θερμοκρασία των αγωγών, από την μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας μέχρι την οριακή θερμοκρασία, υπολογίζεται κατά προσέγγιση από τον ακόλουθο τύπο:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I^2} \Leftrightarrow I^2 \cdot t = k^2 \cdot S^2$$

όπου: t=διάρκεια βραχυκυκλώματος [s]

S=διατομή του αγωγού [mm²]

I=ενδεικνυμένη τιμή του ρεύματος βραχυκυκλώματος [A]

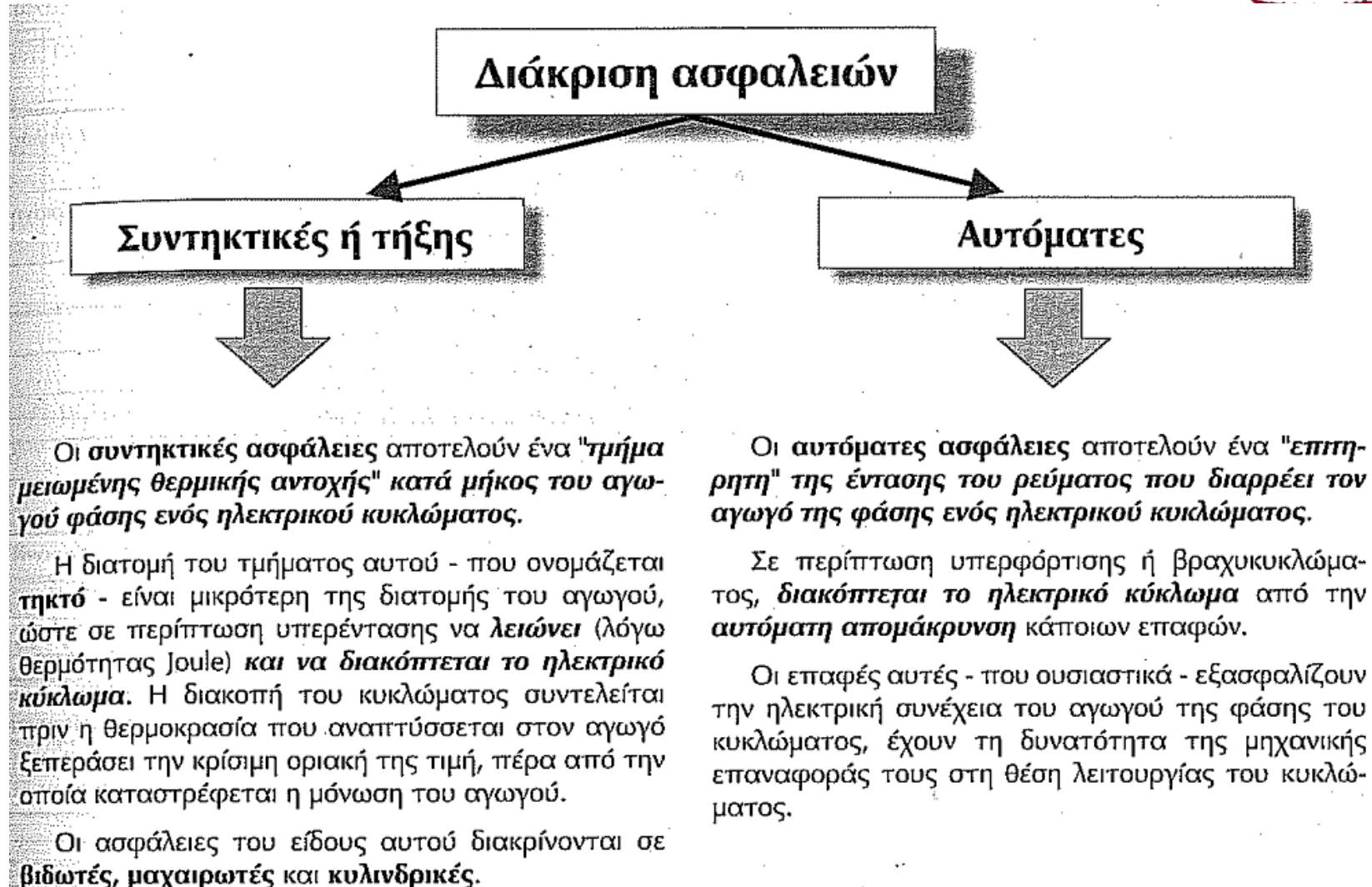
k=συντελεστής που λαμβάνει τιμές ανάλογα με το υλικό του χρησιμοποιούμενου αγωγού, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 4.8.1.

α/α	Είδος υλικού χρησιμοποιούμενου αγωγού	Τιμές συντελεστή
1	Χαλκός με μόνωση PVC	115
2	Χαλκός με μόνωση ελαστικού γενικής χρήσης, ή βουτυλίου ή πολυαιθυλενίου διασταυρωμένου δεσμού, ή αιθυλενίου-προπυλενίου	135
3	Αλουμίνιο με μόνωση PVC	74
4	Αλουμίνιο με μόνωση ελαστικού γενικής χρήσης, ή βουτυλίου, ή πολυαιθυλενίου διασταυρωμένου δεσμού, ή αιθυλενίου - προπυλενίου	87
5	Χαλκός με κόλληση από κασσίτερο (και σε αντίστοιχη θερμοκρασία 160°C)	115

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

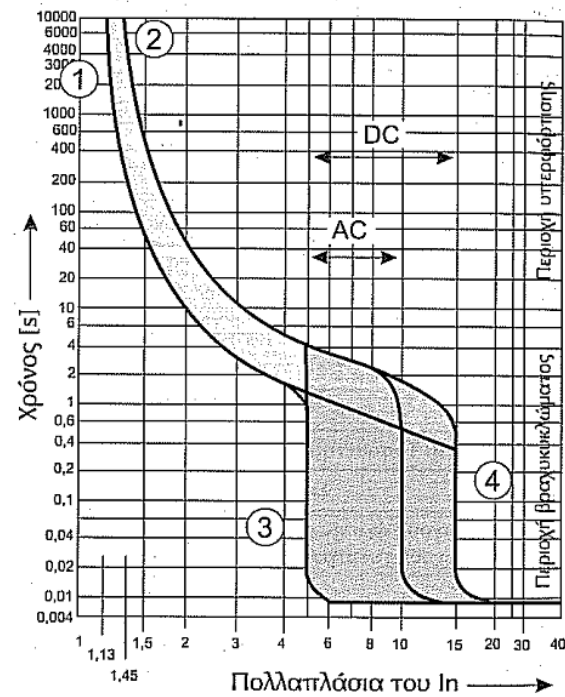
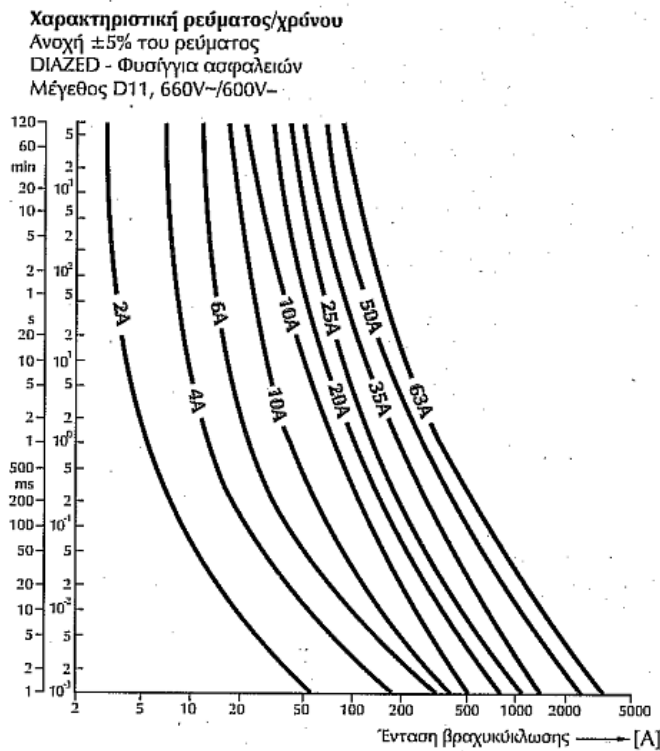


□ Προστασία από υπέρρευμα – Ασφάλειες

■ Ικανότητα διακοπής

Μέγιστη τιμή της έντασης που είναι δυνατό να διακόψει υπό ορισμένη τάση, χωρίς την εκδήλωση βλάβης

■ Καμπύλη λειτουργίας χρόνου - ρεύματος

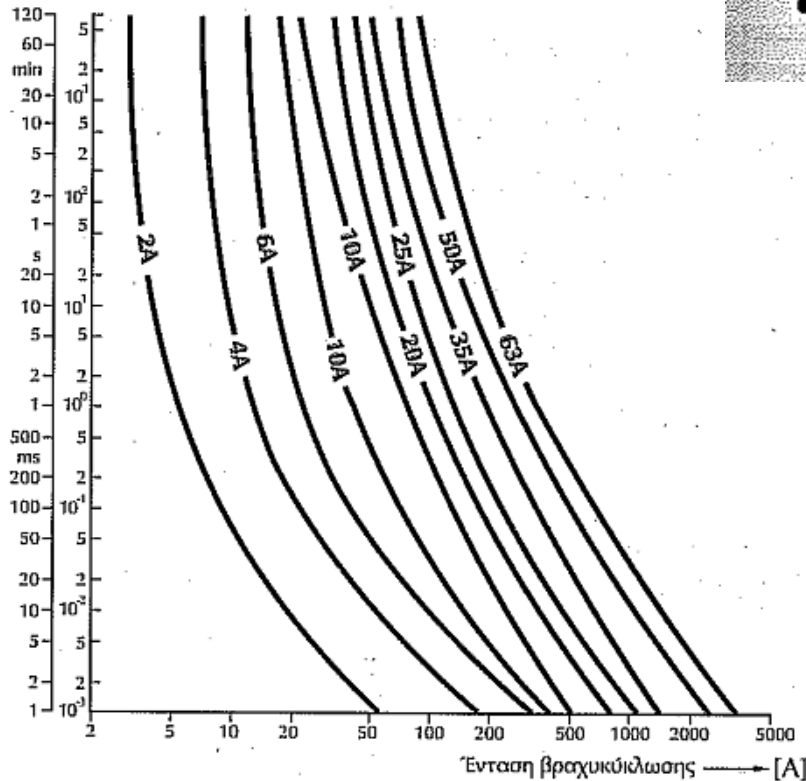


Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

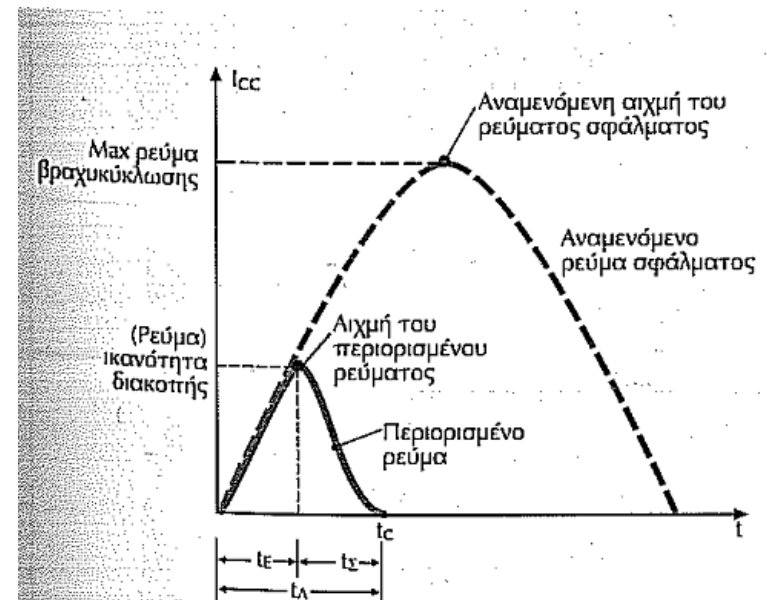


- Προστασία από υπέρρρευμα – Ασφάλειες
 - ▣ Καμπύλη λειτουργίας χρόνου - ρεύματος

Χαρακτηριστική ρεύματος/χρόνου
Ανοχή $\pm 5\%$ του ρεύματος
DIAZED - Φυσίγγια ασφαλειών
Μέγεθος D11, 660V~/600V-



- την έναρξη (t_E) που προϋποθέσεων διακοπής του ηλεκτρικού κυκλώματος, που εκδηλώνεται με:
 - τη θέρμανση και τήξη του λεπτού συρματίδιου (τηκτό), στις ασφάλειες τήξης,



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρρευμα – Ασφάλειες
 - ▣ Καμπύλη λειτουργίας χρόνου – ρεύματος – χρόνος λειτουργίας

■ την έναρξη (t_E) που προϋποθέσεων διακοπής του ηλεκτρικού κυκλώματος, που εκδηλώνεται με:

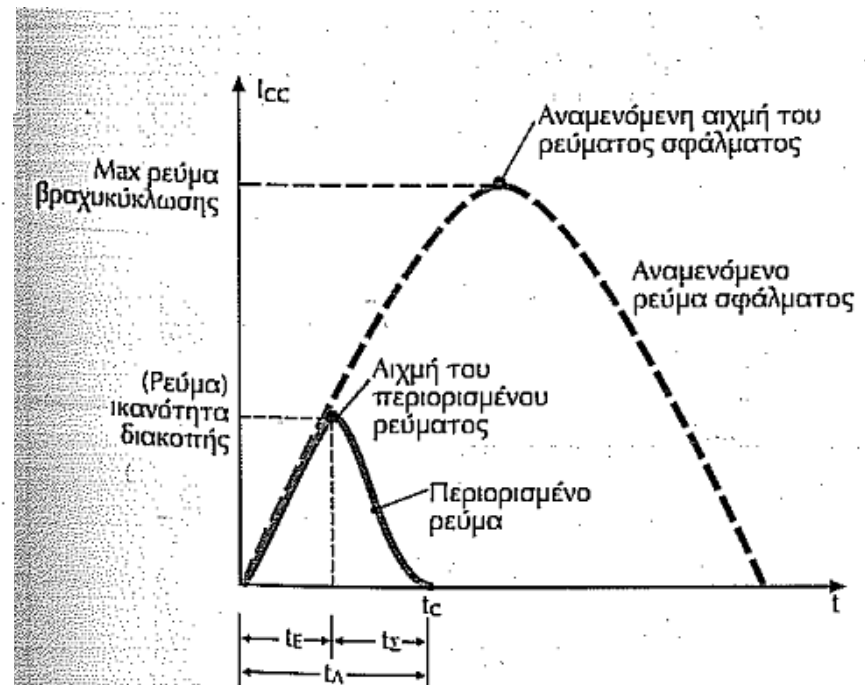
- τη θέρμανση και τήξη του λεπτού συρματίδιου (τήκτο), στις ασφάλειες τήξης,
- την ενεργοποίηση του "επιτηρητή" της έντασης του ρεύματος του κυκλώματος, στις αυτόματες ασφάλειες

■ τη σβέση του ηλεκτρικού τόξου (t_S) που σχηματίζεται μεταξύ:

- ▶ των δυο τμημάτων του λειωμένου - πλέον - τηκτού και εξαλείφεται λόγω της σκόνης **άμμου ή χαλαζία**, στις ασφάλειες τήξης, και
- ▶ των δυο επαφών (κινητής και ακίνητης) που απομακρύνονται η μία από την άλλη και εξαλείφεται λόγω των ελασμάτων του αντίστοιχου **θαλάμου σβέσης (φλόγοκρύπτης)**, στις αυτόματες ασφάλειες.

Δηλαδή, ισχύει:

$$t_A = t_E + t_S$$

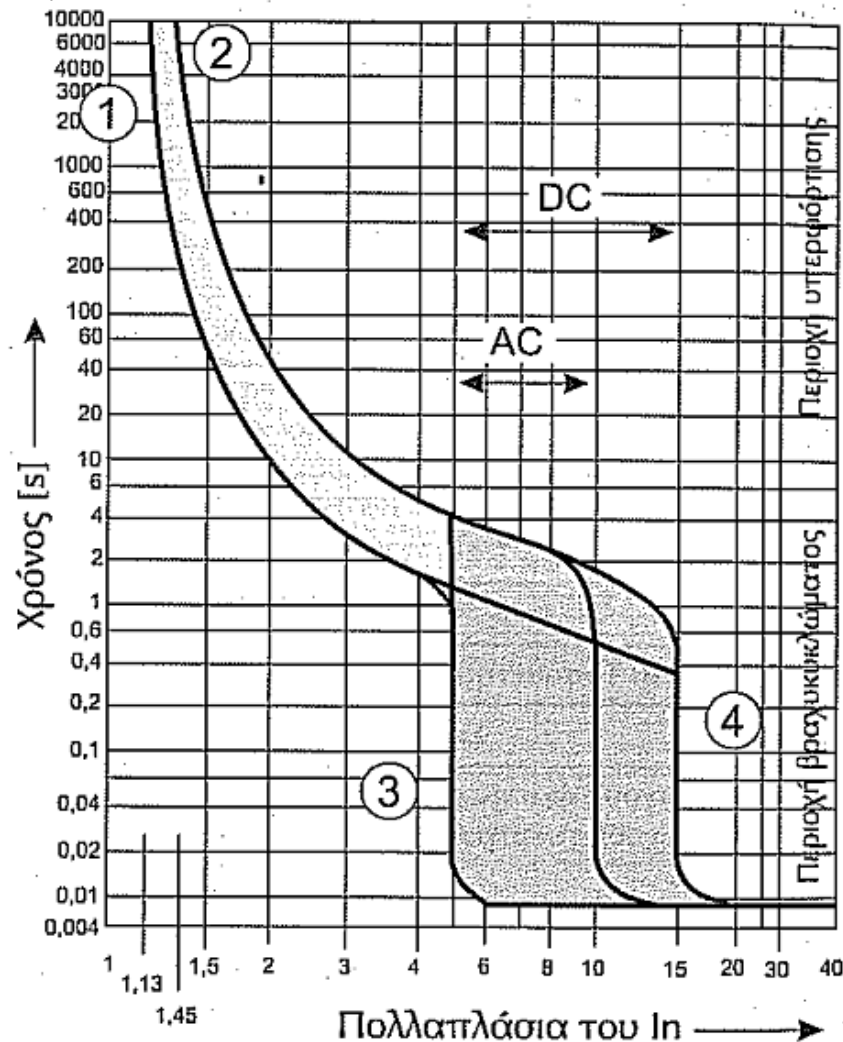
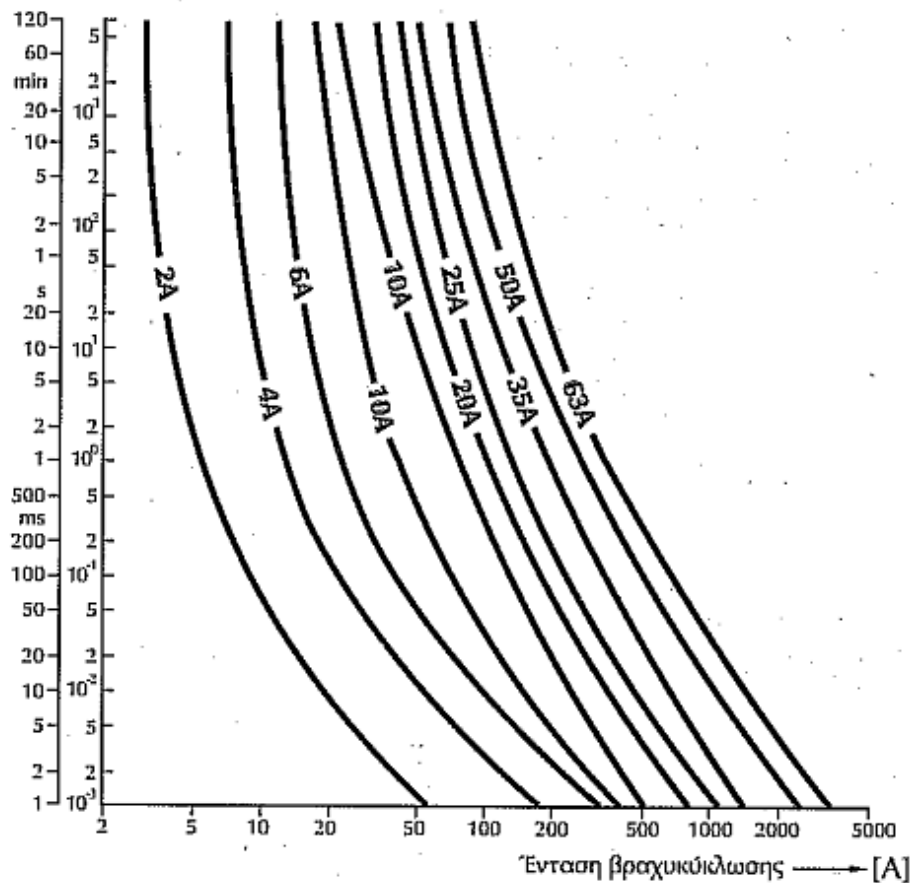


Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες

Χαρακτηριστική ρεύματος/χρόνου
Ανοχή $\pm 5\%$ του ρεύματος
DIAZED - Φυσίγγια ασφαλειών
Μέγεθος D11, 660V~/600V-



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα – Ασφάλειες τήξης

Πίνακας 4.11: Χαρακτηρισμός γραμμάτων κατηγοριών λειτουργίας ασφαλειών

Σειρά γράμματος	Χαρακτηρισμός	Γράμμα	Επεξήγηση
1ο	Είδος και τρόπος προστασίας της εγκατάστασης	α	μερική και βραδεία προστασία μόνο από υψηλής τιμής ρεύματα
		g	πλήρης και ταχεία προστασία σ' όλη την περιοχή των ρευμάτων
2ο	Είδος αντικειμένου που προστατεύεται από την ασφάλεια	L	γραμμές οικιών, καλώδια
		M	θερμικά (π.χ. για ηλεκτροκινητήρες)
		R	ημιαγωγοί
		B	εγκαταστάσεις ορυχείων
		Tr	μετασχηματιστές

1ο Παράδειγμα

Μια ασφάλεια χαρακτηρίζεται ως **gL**. Τι σημαίνει αυτό;

Λύση

Η ασφάλεια (gL) παρέχει πλήρη και ταχεία προστασία στην γραμμή οικίας που προτάσσεται.

2ο Παράδειγμα

Μια ασφάλεια χαρακτηρίζεται ως **αM**. Τι σημαίνει αυτό;

Λύση





Η ασφάλεια (αM) παρέχει μερική και βραδεία προστασία στα υψηλής περιοχής ρεύματα αιχμής των γραμμών που περιλαμβάνουν ηλεκτροκινητήρες.

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα – Ασφάλειες τήξης

Πίνακας 4.12: Τμήματα διάταξης ασφαλειών τήξης

α/α	Ονομασία τμήματος	Κατασκευαστικά στοιχεία - Σκοπός ύπαρξης	Μορφή εξαρτήματος
1.	Βάση	Η βάση κατασκευάζεται από πορσελάνη, στο εσωτερικό της έχει σπείρωμα για να βιδώνονται τα υπόλοιπα τμήματα της διάταξης. Επίσης, στο κέντρο του εσωτερικού κυλινδρικού του σχήματος διαθέτει εσωτερικό σπείρωμα. Τέλος, διαθέτει ειδικό σύστημα στερέωσης για τη στήριξή της στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης και η σύνδεσή της πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε η κεντρική επαφή της να βρίσκεται προς την πλευρά της τροφοδότησης.	
2.	Μήτρα	Η μήτρα κατασκευάζεται από πορσελάνη τοποθετείται στο εσωτερικό της βάσης και δεν επιτρέπει την εισαγωγή φυσιγγιού μεγαλύτερης επιτρεπόμενης έντασης στην εσωτερικά της σχηματιζόμενη κυλινδρική διαμόρφωση.	
3.	Φυσιγγί	Το σώμα του φυσιγγιού κατασκευάζεται από πορσελάνη σχηματίζοντας στο εσωτερικό του κυλινδρική κοιλότητα που γεμίζεται με ψιλή άμμο και φιλοξενεί το τηκτό. Τα άκρα του τηκτού συνδέονται με τις επαφές του φυσιγγιού (κεφαλές) οι οποίες είναι μεταλλικές και βρίσκονται στα άκρα αυτού. Η άνω κεφαλή του φυσιγγιού εισέρχεται στην ειδικά για τη διάμετρό της μήτρα, ενώ η άλλη κεφαλή διαθέτει χρωματισμένο καψούλι το οποίο πετάγεται προς τα έξω αν λειώσει το τηκτό.	
4.	Πώμα	Το σώμα του πώματος κατασκευάζεται από πορσελάνη και στο ένα μέρος του διαθέτει εξωτερικό σπείρωμα για να βιδώνεται στη βάση ενώ στο άλλο τζάμι για να ελέγχεται η σωστή λειτουργία της διάταξης από το καψούλι του φυσιγγιού.	

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα – Ασφάλειες τήξης
- Ικανότητα διακοπής 50kA

Πίνακας 4.13: Τιμές ασφαλειών τήξης που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στους 30°C

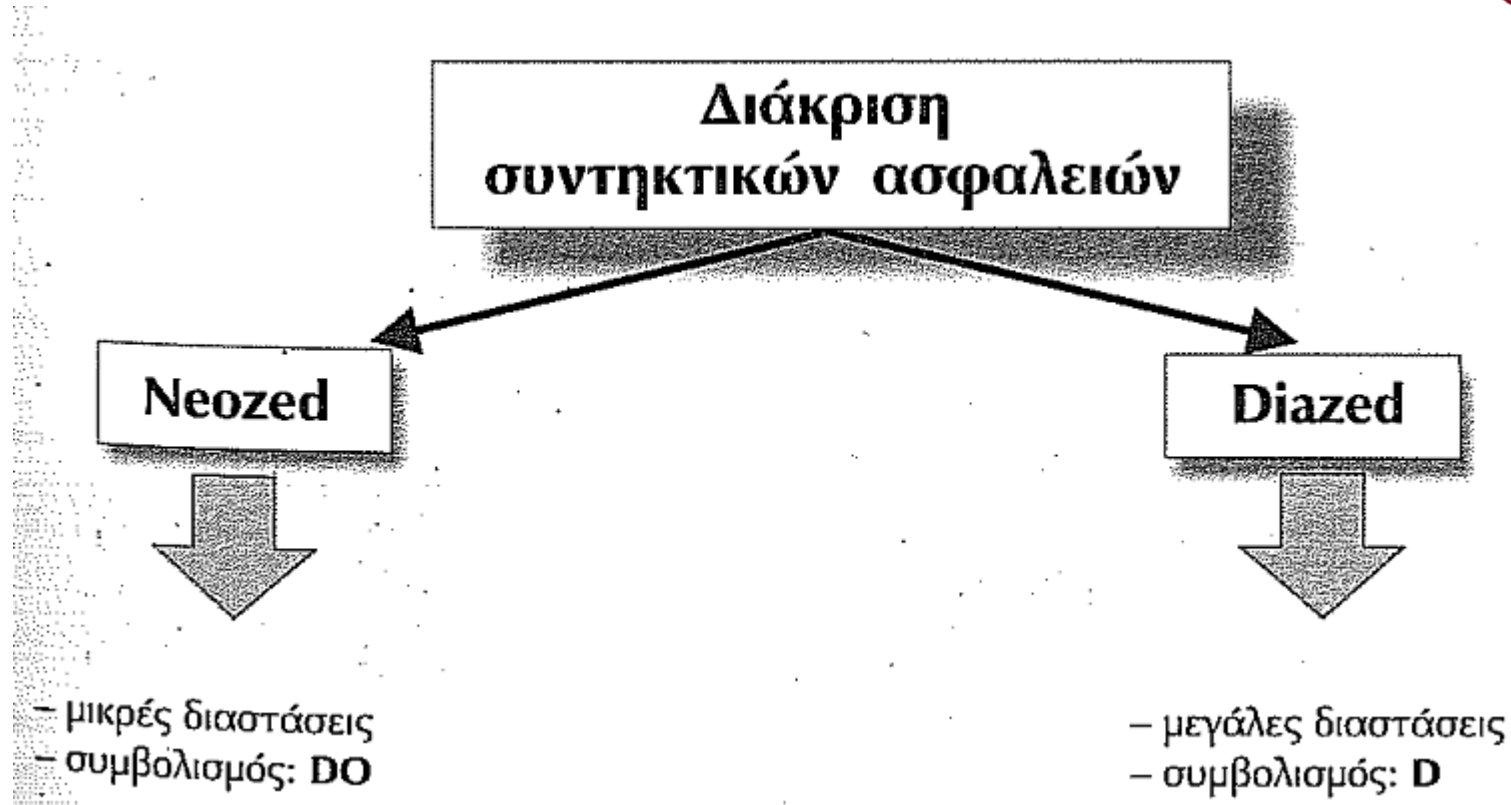
Διατομή αγωγού [mm ²]	Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση ομάδας I [A]	Ένταση συντηκτικού ασφαλείας [A]	Χρώμα δείκτη και μήτρας ασφαλείας	Χαρακτηρισμός βάσεων συντηκτικών ασφαλειών
1,5	14,5	10	κόκκινο	25 A / 500 V
2,5	19,5	16	γκρι	
4	26	20	μπλε	
6	34	25	κίτρινο	63 A / 500 V
10	46	35	μαύρο	
16	61	63	χαλκόχρωμο	100 A / 500 V Γολιάθ
25	80	—	ασημί	
35	99	—	τριανταφυλλί	
50 κ.λπ.	118	—	πορτοκαλί	

Στην πράξη η διατομή αγωγών 16 mm² προστατεύεται με ασφάλεια των 63 A, με την προϋπόθεση πως η έντασή τους θα είναι μέχρι την μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση τους, δηλαδή τα 61 A.

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



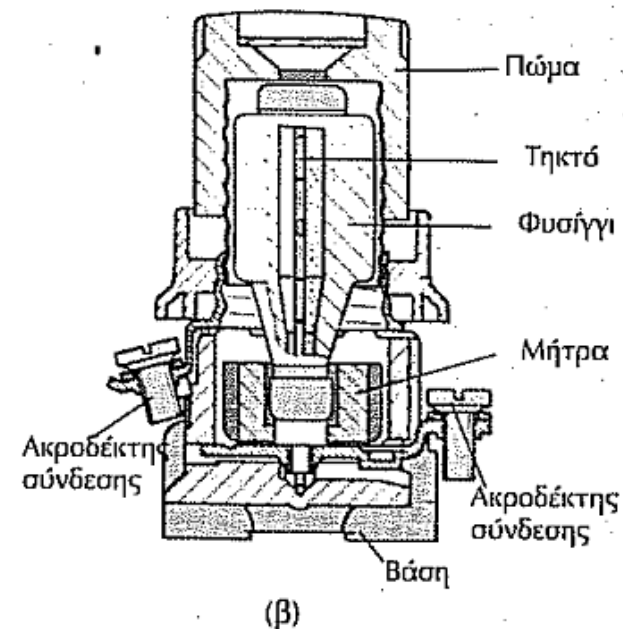
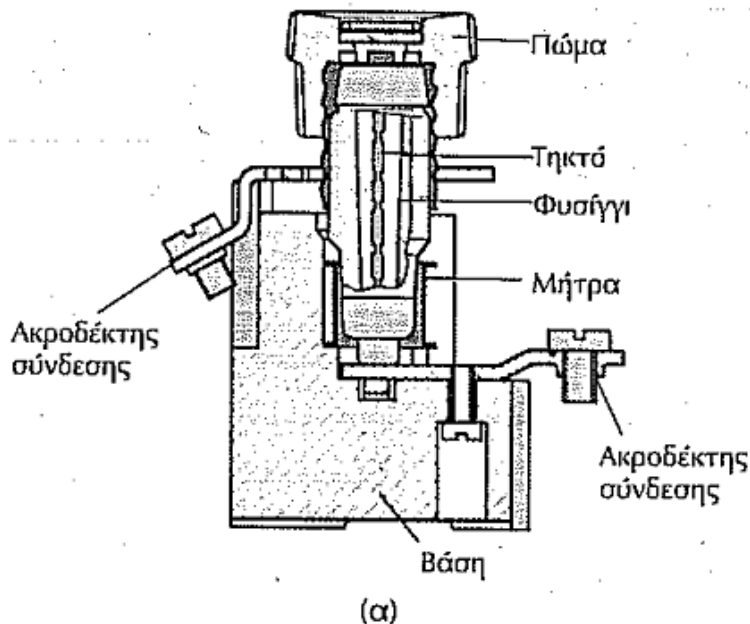
□ Προστασία από υπέρρρευμα - Ασφάλειες τήξης

Πίνακας 4.14: Μεγέθη ασφαλειών Neozed

Χαρακτηριστικό μέγεθος	Ονομαστική ένταση βάσης [A]	Ονομαστική ένταση φρυσίγγιού [A]
D01	16	από 2 μέχρι 16
D02	63	από 20 μέχρι 63
D03	100	από 80 μέχρι 100

Πίνακας 4.15: Μεγέθη ασφαλειών Diazed

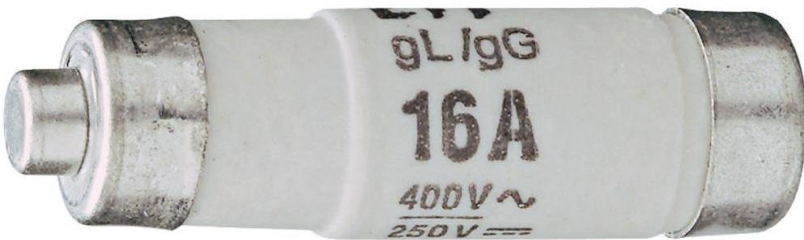
Χαρακτηριστικό μέγεθος	Ονομαστική ένταση βάσης [A]	Ονομαστική ένταση φρυσίγγιού [A]
DII	25	από 2 μέχρι 25
DIII	80	από 35 μέχρι 63
DIV	100	από 80 μέχρι 100



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



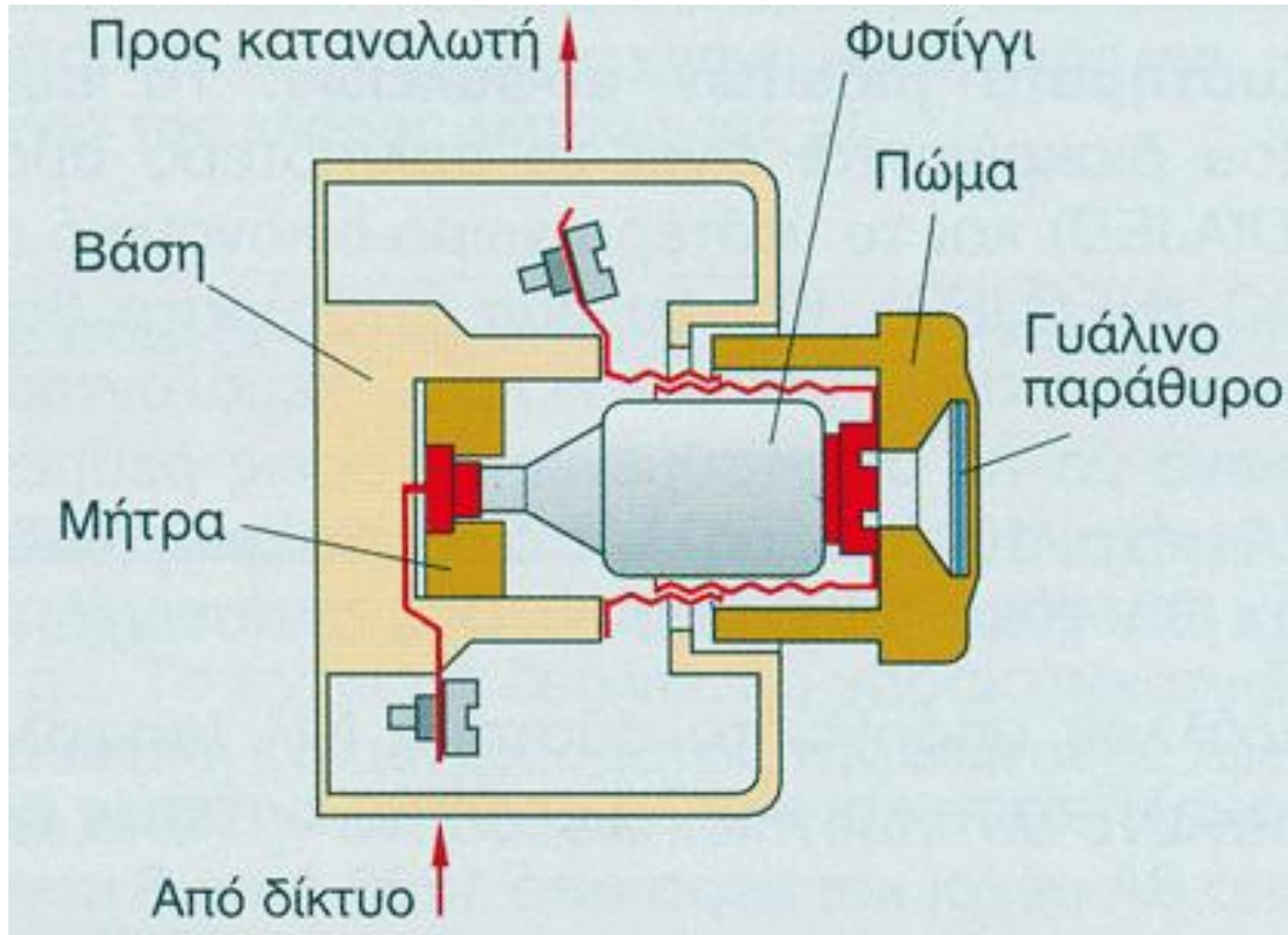
- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρρευμα - Ασφάλειες τήξης

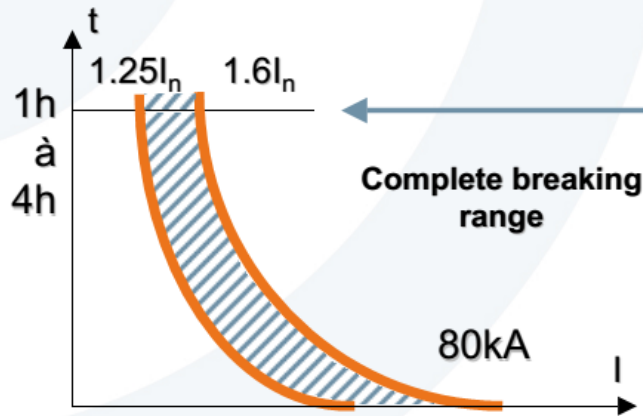


Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης

gG Time current curves as per IEC 60269 definition



Conventional time: 1h to 4h (values versus fuse rating)

Complete breaking range

“gG”: Protection against all overloads.

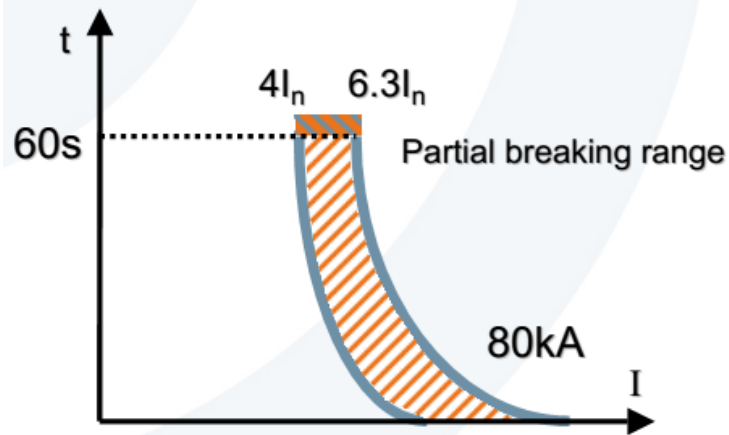
Gates (for some ratings) defined by IEC 60269:

Fuse rating (A)	I _{mini} at 10s (A)	I _{max} at 5s (A)	I _{mini} at 0.1s (A)	I _{max} at 0.1s (A)
25	52	110	150	260
80	215	425	610	1100
250	750	1650	2590	4500
800	3060	7000	10600	19000
1250	5000	13000	19000	35000

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης
aM Time current curves as per IEC 60269 definition



“aM”: Protection against short circuit current.

Gates for any current rating I_n

Current	t _{mini} (s)	t _{max} (s)
4 I_n	60	
6.3 I_n		60
8 I_n	0.5	
10 I_n	0.2	
12.5 I_n		0.5
19 I_n		0.1

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης ΝΗ
- Ικανότητα διακοπής μέχρι 120kA

α/α	Ονομασία τμήματος	Κατασκευαστικά στοιχεία - Σκοπός ύπαρξης	Μορφή εξαρτήματος
1.	Βάση	<p>Η βάση κατασκευάζεται από πορσελάνη και στο εμπρόσθιο μέρος της έχει δύο ελατηριωτές επαφές. Από τις επαφές αυτές πραγματοποιείται η σύνδεση στο δίκτυο. Οι βάσεις των μαχαιρωτών ασφαλειών πρέπει να τοποθετούνται έτσι, ώστε να αποκλείεται η γεφύρωση αγώγιμων μερών γειτονικών ασφαλειών με μια ασφαλειοθήκη, που θα φέρει και το φυσίγγιο.</p> <p>Ακόμη, διαθέτει σύστημα στερέωσης για τη στήριξή της στον πίνακα της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Τέλος, στην περίπτωση συγκροτήματος πολλών βάσεων μαχαιρωτών ασφαλειών υπάρχουν ειδικά διαχωριστικά μεταξύ αυτών. (δες σχήμα 4.19.γ).</p>	
2.	Φυσίγγι	<p>Το σώμα του φυσιγγιού που έχει μορφή ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, κατασκευάζεται από πορσελάνη σχηματίζοντας στο εσωτερικό του κοιλότητα που γεμίζεται με χαλαζία και φιλοξενεί το τηκτό που αποτελείται από ταινίες με στενές περιοχές και μία επικασιτερωμένη συγκόλληση στο μέσο της (δες σχήμα 4.19.α). Τα άκρα του τηκτού συνδέονται με τις επαφές του φυσιγγιού, οι οποίες είναι μεταλλικές και καταλήγουν σε μορφή μαχαιριών που εισέρχονται και στερεώνονται στις ελατηριωτές επαφές της βάσης.</p> <p>Στο ένα μέρος του σώματος του φυσιγγιού υπάρχει ενδεικτικό καψούλι.</p> <p>Τέλος, η αλλαγή των κατεστραμμένων φυσιγγιών γίνεται με ειδική λαβίδα (ταιμπίδα, δες σχήμα 4.19.β).</p>	

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης ΝΗ
- Ικανότητα διακοπής μέχρι 120kA

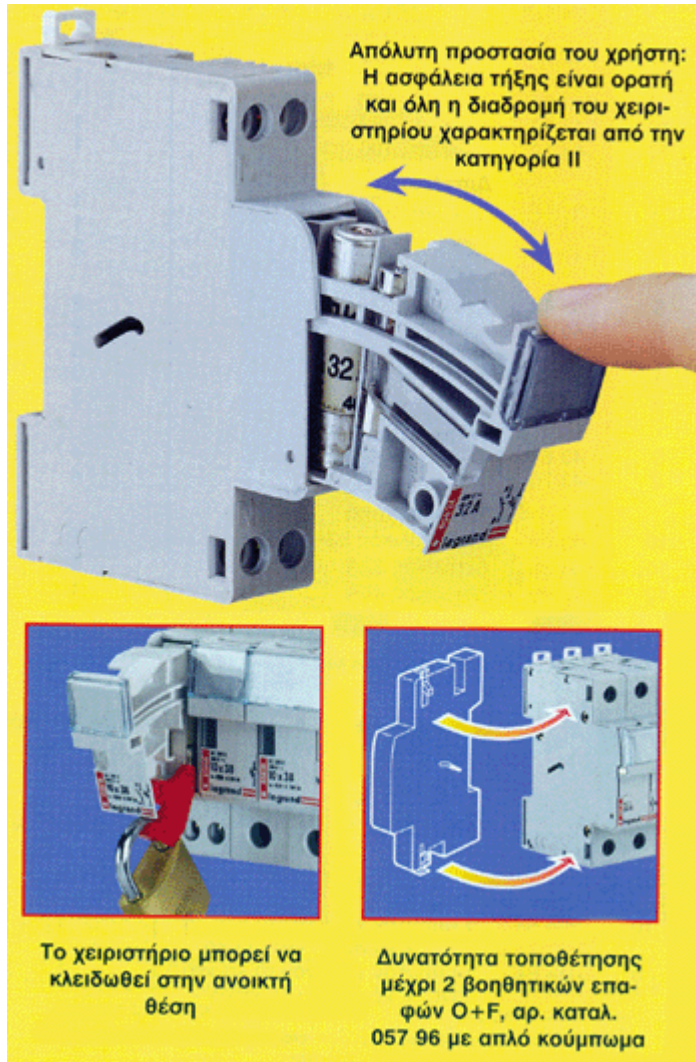
Πίνακας 4.17 Μέγεθος και ονομαστική ένταση της βάσης και του φυσίγγιου των μαχαιρωτών ασφαλειών

Μέγεθος	Τμήματα διάταξης μαχαιρωτής ασφαλείας	Τυποποιημένη ονομαστική ένταση (για τάση 500 V) [A]
00	Βάση	100 ή 125 ή 160
	Φυσίγγι	6 - 10 - 16 - 20 - 25 - 36 - 50 - 63 - 80 - 100 - 125 - 160
0	Βάση	160
	Φυσίγγι	25 - 36 - 63 - 80 - 100 - 125 - 160
1	Βάση	250
	Φυσίγγι	36 - 50 - 63 - 80 - 100 - 125 - 160 - 200 - 224 - 250
2	Βάση	400
	Φυσίγγι	224 - 250 - 300 - 350 - 400
3	Βάση	630
	Φυσίγγι	425 - 500 - 630
4	Βάση	1000 ή 1250
	Φυσίγγι	800 - 1000 - 1250

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



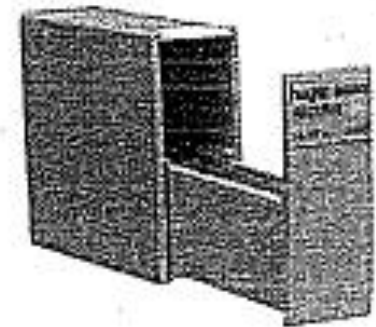
- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης -Κυλινδρικές



(α)



(β)



(γ)

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης -Κυλινδρικές

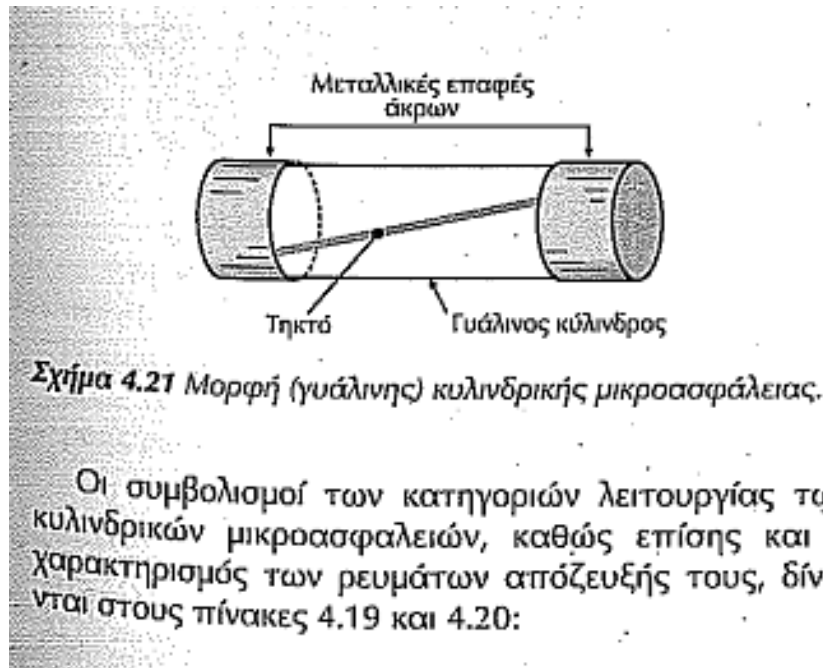
Πίνακας 4.18: Είδη και ηλεκτρολογικοί συμβολισμοί ασφαλειοαποζευκτών

α/α	Είδος ασφαλειοαποζεύκτη	Τρόπος λειτουργίας	Ηλεκτρικός συμβολισμός	Πραγματική μορφή
1.	Μονοπολικός	Διακοπή αγωγού φάσης		
2.	Διπολικός (1 φάση και ουδέτερος)	Διακοπή αγωγού φάσης και αγωγού ουδέτερου		
	Διπολικός (2 φάσεις)	Διακοπή αγωγών δύο φάσεων		
3.	Τριπολικός	Διακοπή τριών αγωγών φάσεων		
4.	Τετραπολικός	Διακοπή των τριών αγωγών των φάσεων και του αγωγού του ουδέτερου		

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα - Ασφάλειες τήξης -Κυλινδρικές



Συμβολισμός	Επεξήγηση
FF	υπερταχείας τήξης (χρησιμοποιείται σπάνια)
F	ταχείας τήξης
M	μεσαίας τήξης
T	βραδείας τήξης
TT	πολύ βραδείας τήξης (χρησιμοποιείται σπάνια)

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες
- Ικανότητα διακοπής 6-8kA
- Προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα

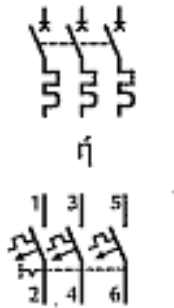

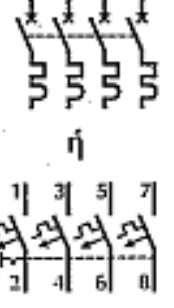

Πίνακας 4.21: Είδη και τεχνικά χαρακτηριστικά αυτόματων ασφαλειών

α/α	Είδος αυτόματης ασφάλειας	Προστασία και διακοπή	Βασικός ηλεκτρολογικός συμβολισμός	Πραγματική μορφή	Τυποποιημένη τιμή έντασης ρεύματος ονομαστικού ρεύματος [A]								
					6	10	16	20	25	32	40	50	63
1.	Μονοπολική	Αγωγού φάσης μονοφασικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων ισχύος μικρότερης του 1,5 KW	 		6	10	16	20	25	32	40	50	63
2.	Διπολική (1 φάση + ουδέτερος)	Αγωγού φάσης και αγωγού ουδέτερου μονοφασικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων ισχύος μεγαλύτερης των 1,5 KW	 		6	10	16	20	25	32	40	50	63
	Διπολική (2 φάσεις)	Αγωγών φάσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων που λειτουργούν με πολική τάση (400 V)	 										

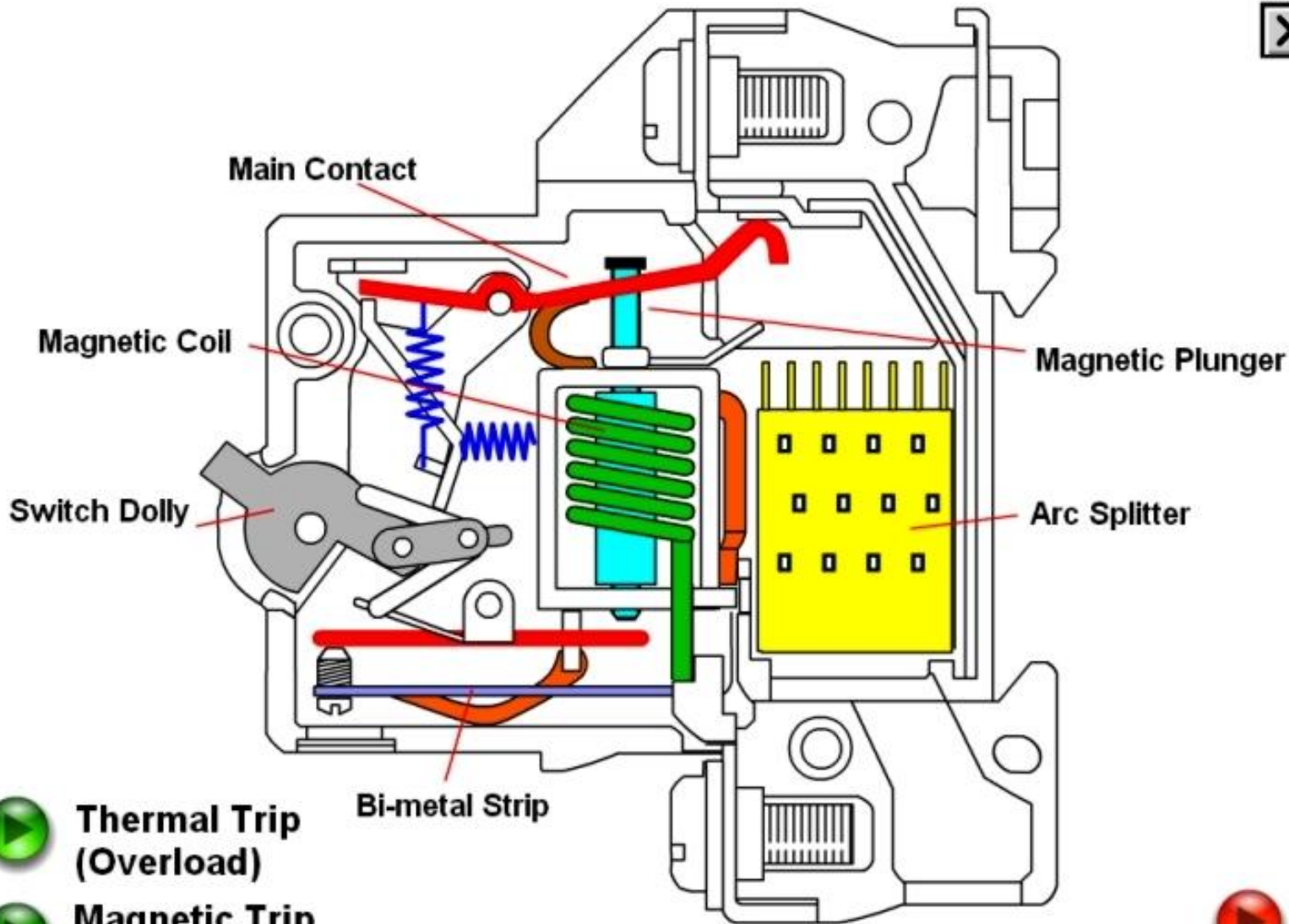
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες
- Ικανότητα διακοπής 6-8kA
- Προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα

3.	Τριπολική (3 φάσεις)	Αγωγών των τριών φάσεων τριφασικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων (συνήθως οικιακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων)			6	10	16	20	25	32	40	50	63
4.	Τετραπολική (3 φάσεις + ουδέτερος)	Αγωγών των τριών φάσεων και του ουδέτερου σε τριφασική ηλεκτρικά κυκλώματα οικιακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων			6	10	16	20	25	32	40	50	63

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



-  **Thermal Trip (Overload)**
-  **Magnetic Trip (Short-circuit)**



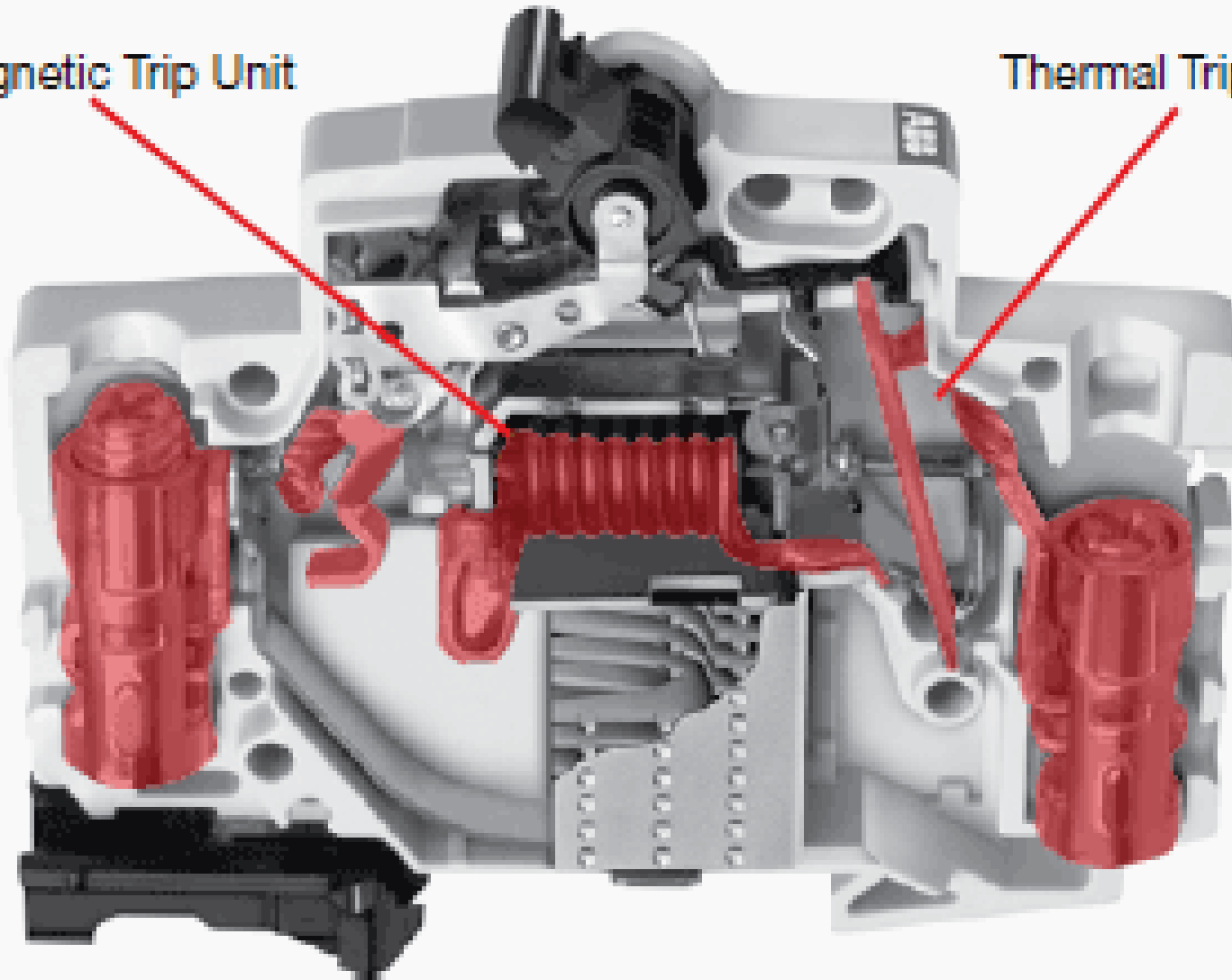
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



Current Flow During Operation

Magnetic Trip Unit

Thermal Trip Unit



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Προστασία από υπέρρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες

Πίνακας 4.22: Καμπύλες λειτουργίας και χαρακτηριστικά αυτόματων ασφαλειών

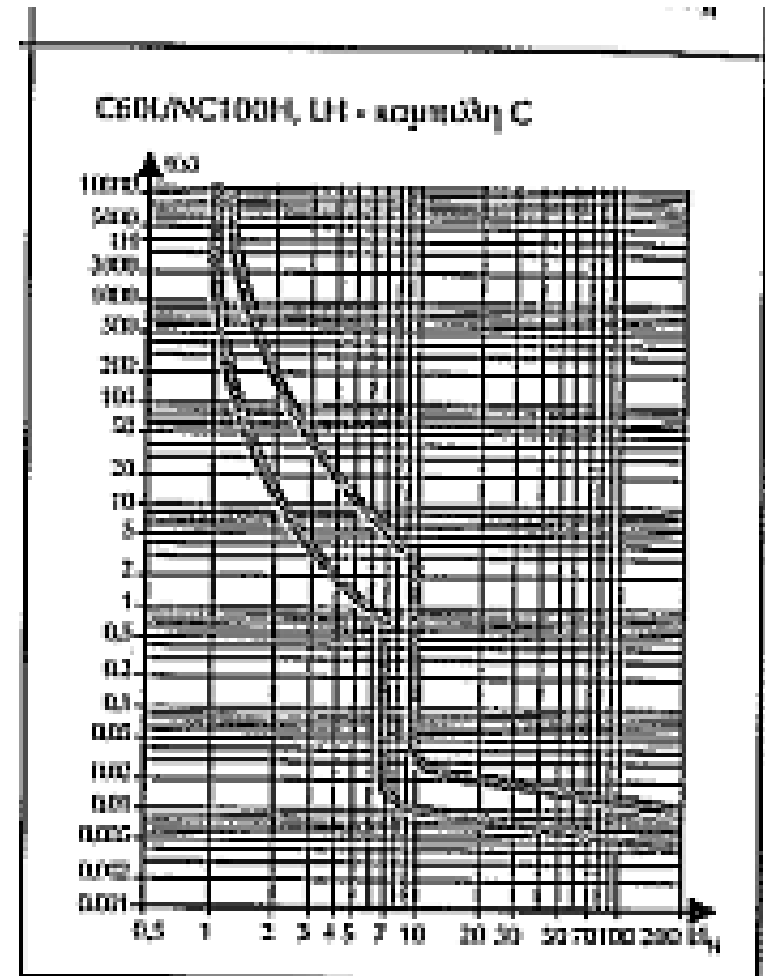
α/α	Χαρακτηρισμός καμπύλης	Εφαρμογή	Δυνατότητα διακοπής σε	Μορφή καμπύλης
1.	Καμπύλη B	Προστασία γεννητριών, προσώπων και καλωδίων σε (TN και IT συστήματα - δίκτυα γείωσης).	Υπερφόρτιση: Θερμική προστασία Βραχυκύκλωμα: $I_m = (3 \div 5) \cdot I_N$	<p>C65UNC100H - καμπύλη B</p>

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες

2.	Καμπύλη C	Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν φορτία συνήθως εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.	Υπερφόρτιση: Θερμική προστασία • Βραχυκύκλωμα: $I_m = (5 \div 10) \cdot I_N$
----	------------------	--	---



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες

3.	Καμπύλη D	Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν τα φορτία με υψηλά ρεύματα μεταγωγής.	Υπερφόρτιση: Θερμική προστασία Βραχυκύκλωμα: $I_m = (10 \div 14) \cdot I_N$	
4.	Καμπύλη MA	Προστασία ηλεκτροκινητήρων.	Υπερφόρτιση: δεν παρέχει θερμική προστασία Βραχυκύκλωμα: $I_m = 12,5 \cdot I_N$ (με 20% ανοχή)	

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες

Πίνακας 4.22: Καμπύλες λειτουργίας και χαρακτηριστικά αυτόματων ασφαλειών (συνέχεια)

α/α	Χαρακτηρισμός καμπύλης	Εφαρμογή	Δυνατότητα διακοπής σε	Μορφή καμπύλης
5.	Καμπύλη Κ	Προστασία καλωδίων που τροφοδοτούν φορτία με υψηλά ρεύματα μεταγωγής.	Υπερφόρτιση: Θερμική προστασία Βραχυκύκλωμα: $I_m = (10 \div 14) \cdot I_N$	<p>C60k - καμπύλη Κ</p>
6.	Καμπύλη Ζ	Προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.	Υπερφόρτιση: Θερμική προστασία Βραχυκύκλωμα: $I_m = (2,4 \div 3,6) \cdot I_N$	<p>C60 - καμπύλη Ζ</p>

- I_m = ένταση ρεύματος διακοπής από βραχυκύκλωμα,
- I_N = ονομαστική ένταση ρεύματος,
- Για την θερμική προστασία ισχύει: $I_{th} = I_N$,
- I_{th} = ένταση ρεύματος υπερφόρτισης

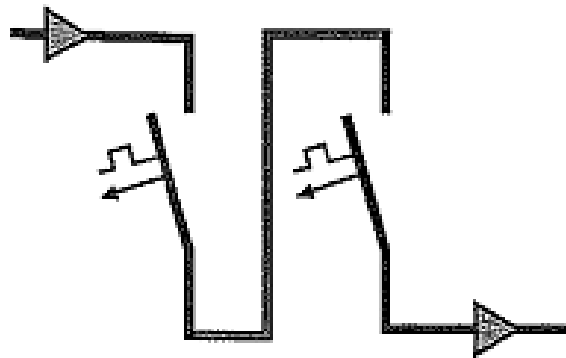
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες

◆ Παρατήρηση

Το ρεύμα βραχυκυκλώματος των αυτόματων ασφαλειών ράγας είναι δυνατόν να περιορισθεί περισσότερο από την τιμή της καθεμιάς απ' αυτές ξεχωριστά, αν π.χ. δύο αυτόματες ασφάλειες ράγας συνδεθούν μεταξύ τους σε σειρά.



Στην περίπτωση αυτή, κατά τη στιγμή του σφάλματος στη γραμμή προστίθενται οι τάσεις των δημιουργούμενων ηλεκτρικών τόξων με συνέπεια να περιορίζεται η ένταση του ρεύματος αιχμής στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Αυτό συμβαίνει γιατί το ρεύμα ώσπου να διέλθει και από τους δύο πόλους των ασφαλειών έχει εξασθενήσει. Βασικά, η περίπτωση αυτή αναφέρεται στις διπολικές αυτόματες ασφάλειες ράγας.

Σχήμα 4.24 Δύο αυτόματες ασφάλειες ράγας συνδεμένες σε σειρά.



□ Προστασία από υπέρρευμα – Αυτόματες Ασφάλειες

4.3.8.3 Πλεονεκτήματα αυτόματων ασφαλειών

Οι αυτόματες ασφάλειες - σε σύγκριση με τις ασφάλειες τήξης - εμφανίζουν ως πλεονεκτήματά τους:

- ✓ την άμεση διακοπή του ηλεκτρικού κυκλώματος κατά την υπερένταση και κατά το βραχυκύκλωμα,
- ✓ τη δυνατότητα διακοπής του ηλεκτρικού κυκλώματος σε περίπτωση υπερφόρτισής του,
- ✓ την επαναφορά του ηλεκτρικού κυκλώματος σε κατάσταση λειτουργίας - μετά από διακοπή - χωρίς την αντικατάσταση κάποιου εξαρτήματος,
- ✓ τη δυνατότητα διακοπής του ηλεκτρικού κυκλώματος την κάθε στιγμή με τη λειτουργία τους ως "διακόπτες". Γι' αυτό στην πράξη χαρακτηρίζονται ως "αυτόματοι διακόπτες",
- ✓ την οικονομία στο χώρο που καταλαμβάνουν στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης, και στο χρόνο τοποθέτησής τους, και
- ✓ τη μεγάλη διάρκεια ζωής τους.

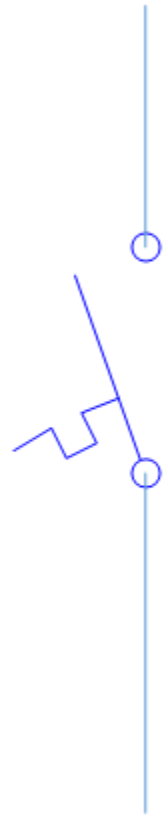
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



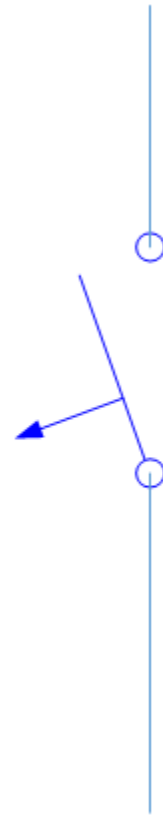
□ Προστασία από υπέρρευμα



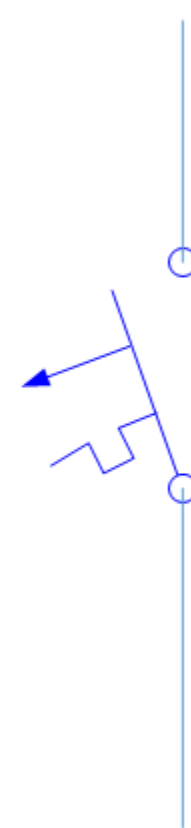
Διακόπτης Φορτίου



Θερμικό
Στοιχείο



Μαγνητικό
Στοιχείο



Θερμο Μαγνητικό
Στοιχείο

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



□ Προστασία από υπέρρευμα

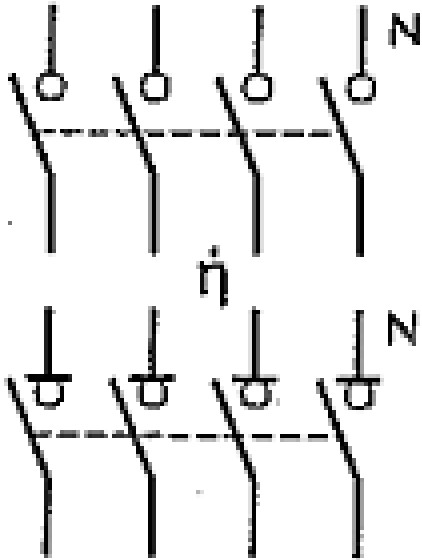
2.	Διπολική (1 φάση + ουδέτερος)	Αγωγού φάσης και αγωγού ουδέτερου μονοφασικών ηλε- κτρικών κυκλωμάτων ισχύος μεγαλύτερης των 1,5 KW		
	Διπολική (2 φάσεις)	Αγωγών φάσεων ηλεκτρικών κυκλω- μάτων που λει- τουργούν με τρι- τάση (400 V)		

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια

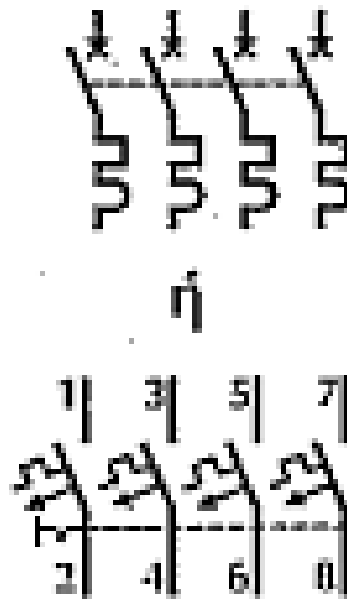


□ Προστασία από υπέρρευμα

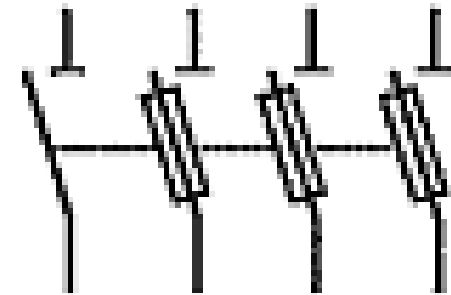
Τετραπολικός
διακόπτης φορτίου



Τετραπολικός
διακόπτης ισχύος



Τετραπολικός
ασφαλαιοαποζεύκτης





□ Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.

1. Για την προστασία των επιμέρους γραμμών – φορτίων χρησιμοποιώ αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι).
2. Χρειάζομαι προστασία για τις περιπτώσεις υπερφόρτισης και βραχυκυκλώσεως.
3. Όταν η γραμμή τροφοδοτεί μόνιμα συνδεδεμένο φορτίο φροντίζω να διακόπτονται φάση (εις) και ουδέτερος με διακόπτη φορτίου και μικροαυτόματο.
4. Το μέσο προστασίας προστατεύει το φορτίο και την γραμμή.
5. Στον πίνακα φροντίζω να υπάρχει κεντρική προστασία από ασφάλεια τήξεως, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ικανότητα διακοπής του ρεύματος βραχυκυκλώσεως.
6. Κάθε μέσο προστασίας επιλέγεται με προσοχή ώστε να λειτουργεί όταν πρέπει. Για παράδειγμα δεν πρέπει να λειτουργεί σε περίπτωση μεταβατικών υπερφορτίσεων.

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Μικροαυτόματοι – χαρακτηριστικά στοιχεία
 - Τάση
 - **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - **Μικρό και μεγάλο ρεύμα δοκιμής**
 - Μικρό ρεύμα δοκιμής: δεν ενεργοποιεί την διάταξη για ορισμένο χρόνο (1 ή 2 ώρες)
 - Μεγάλο ρεύμα δοκιμής: ενεργοποιεί την διάταξη σε ορισμένο χρόνο (<1 ή 2 ώρες)
 - **Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)**
 - Καμπύλη B,C,D, K και Z
 - **Ικανότητα διακοπής**
 - Κλάση I: 3kA ($\cos\phi=0,4$)
 - Κλάση II: 6kA ($\cos\phi=0,4$)
 - Κλάση III: 10kA ($\cos\phi=0,4$)
 - **Κλάση περιορισμού του ρεύματος**
 - Κλάση 1,2 και 3

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Μικροαυτόματοι – χαρακτηριστικά στοιχεία

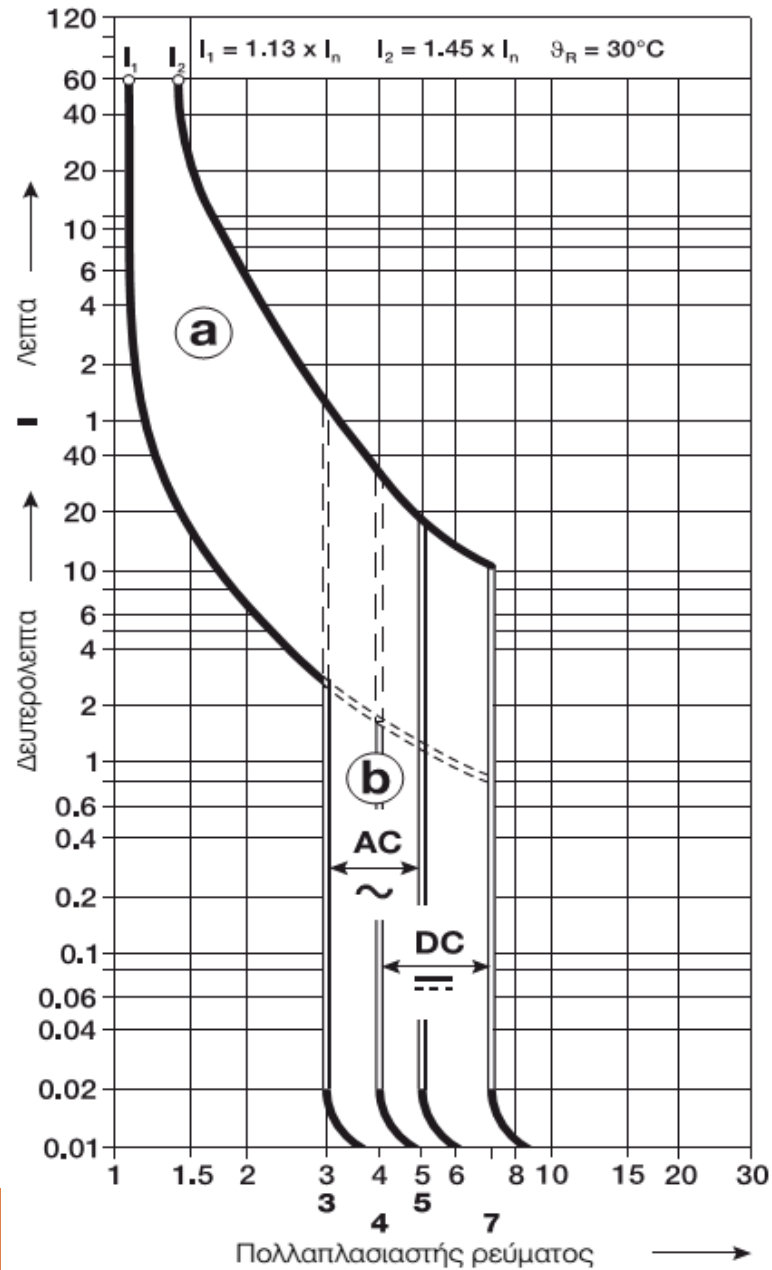
Χαρακτηριστικές λειτουργίες

		Αντίδραση θερμικού στοιχείου [®]			Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου [®]		
Σύμφωνα με τα πρότυπα:	Χαρακτηριστικές λειτουργίας (ονομαστικό ρεύμα)	Ασφαλής στάθμη μη ενεργοποίησης	Κατώφλι (όριο) ενεργοποίησης	Χρόνος ενεργοποίησης	Ασφαλής στάθμη μη ενεργοποίησης	Κατώφλι (όριο) ενεργοποίησης	Χρόνος ενεργοποίησης
IEC/EN 60898-1	B (6 έως 63 A)	1,13 x I _n		> 1 h	3 x I _n		> 0,1 s
			1,45 x I _n	< 1 h		5 x I _n	< 0,1 s
	C (0,5 έως 63 A)	1,13 x I _n		> 1 h	5 x I _n		> 0,1 s
			1,45 x I _n	< 1 h		10 x I _n	< 0,1 s
	D (0,5 έως 63 A)	1,13 x I _n		> 1 h	10 x I _n		> 0,1 s
			1,45 x I _n	< 1 h		20 x I _n	< 0,1 s
IEC/EN 60947-2	K (0,5 έως 63 A)	1,05 x I _n		> 1 h	Δεν έχει εφαρμογή		
			1,2 x I _n	< 1 h			
		1,05 x I _n		> 2 h	10 x I _n		> 0,2 s
			1,2 x I _n	< 1 h		14 x I _n	< 0,2 s
IEC/EN 60947-2	Z (0,5 έως 63 A)	1,05 x I _n		> 1 h	Δεν έχει εφαρμογή		
			1,2 x I _n	< 1 h			
		1,05 x I _n		> 2 h	2 x I _n		> 0,2 s
			1,2 x I _n	< 1 h		3 x I _n	< 0,2 s

[®] Οι τιμές που αναφέρονται στην αντίδραση του θερμικού και του μαγνητικού στοιχείου αφορούν συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίες περιβάλλοντος λειτουργίας και συχνότητας. Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε μαζί μας.

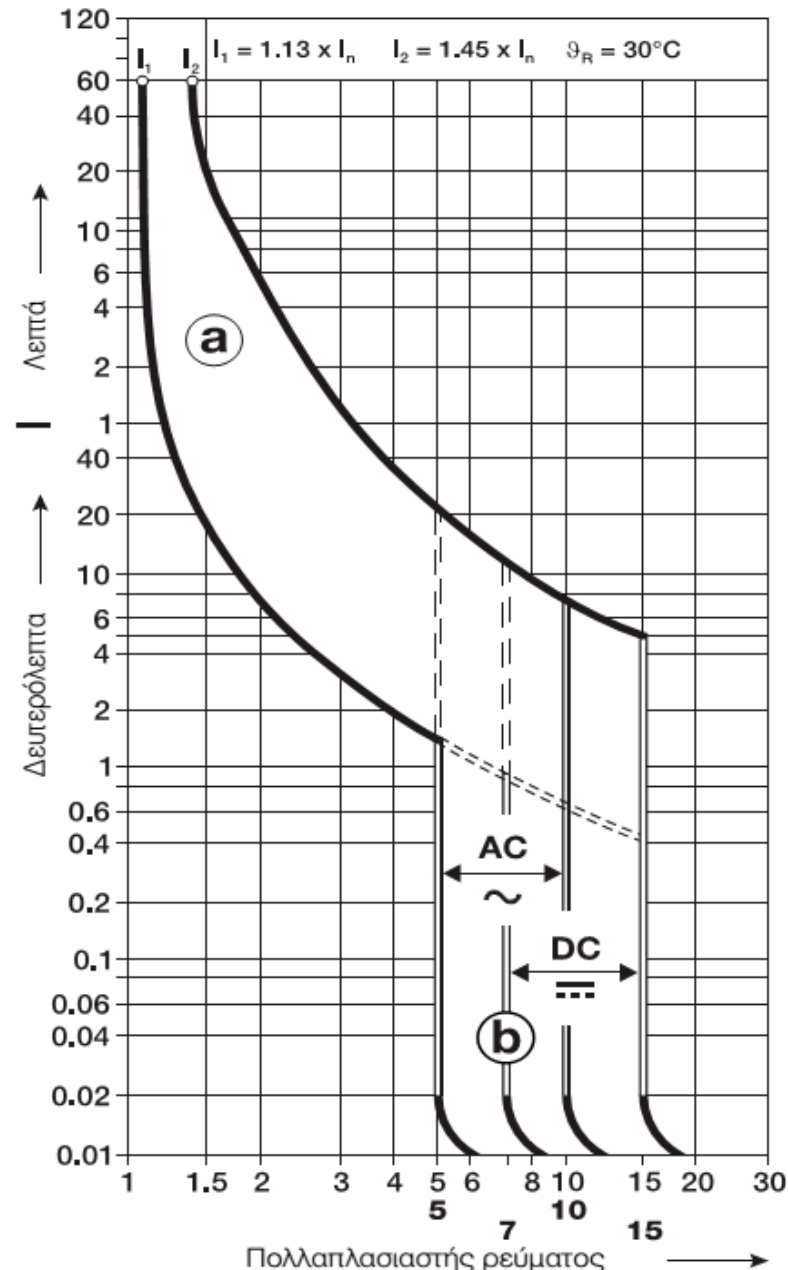
Χαρακτηριστική Β

IEC-EN60898



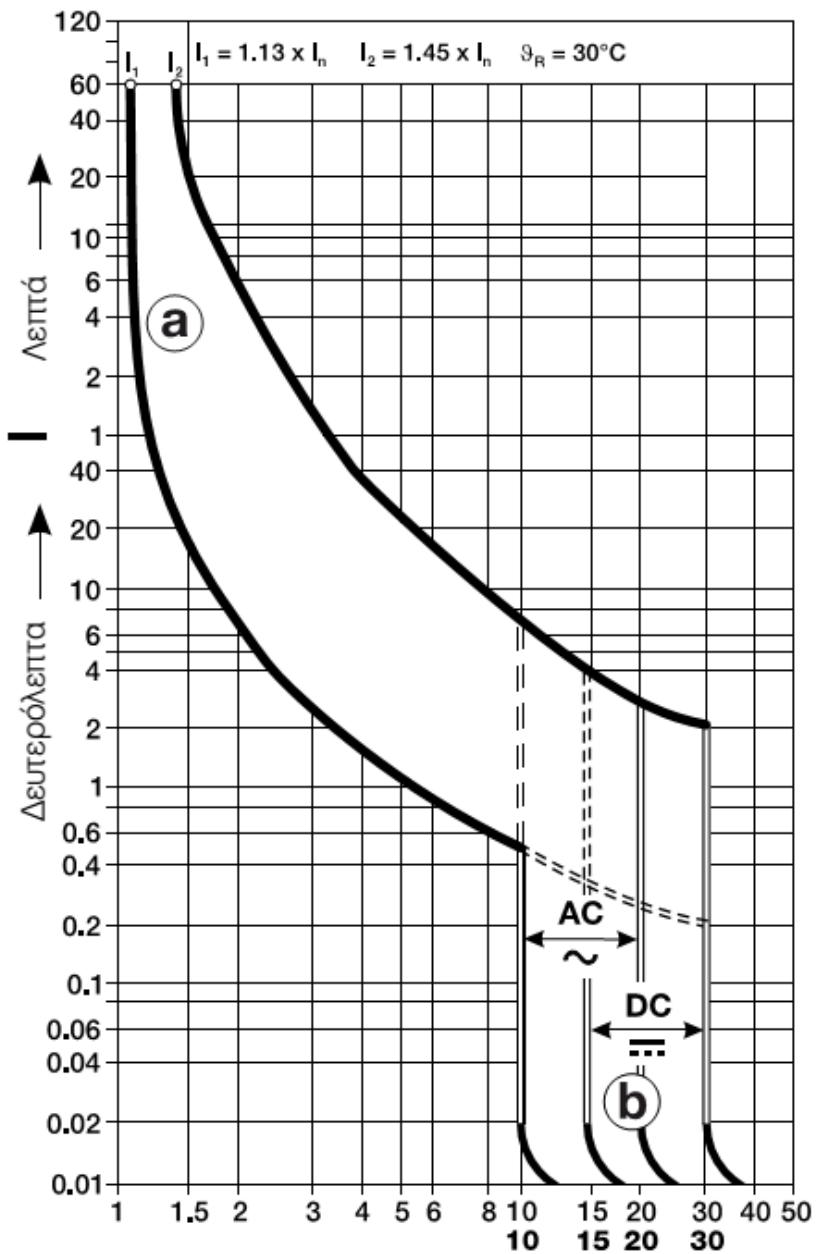
Χαρακτηριστική C

IEC-EN60898



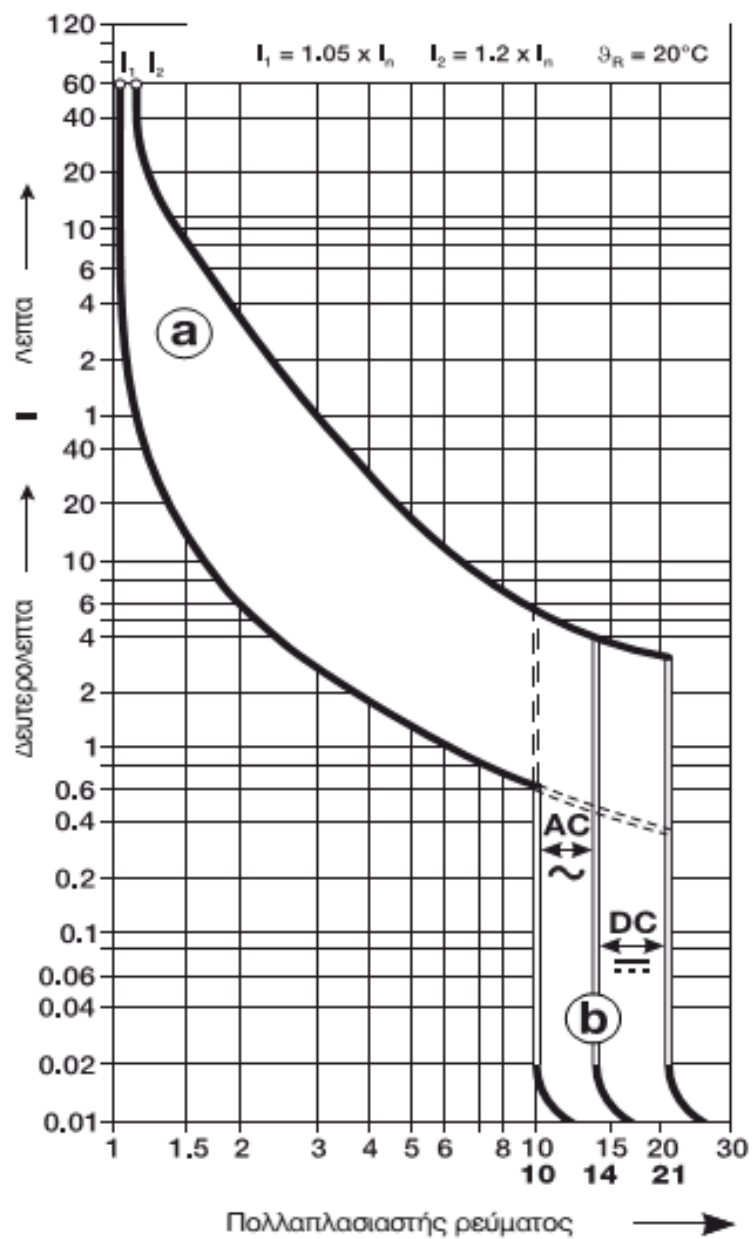
Χαρακτηριστική D

IEC-EN60898



Χαρακτηριστική K

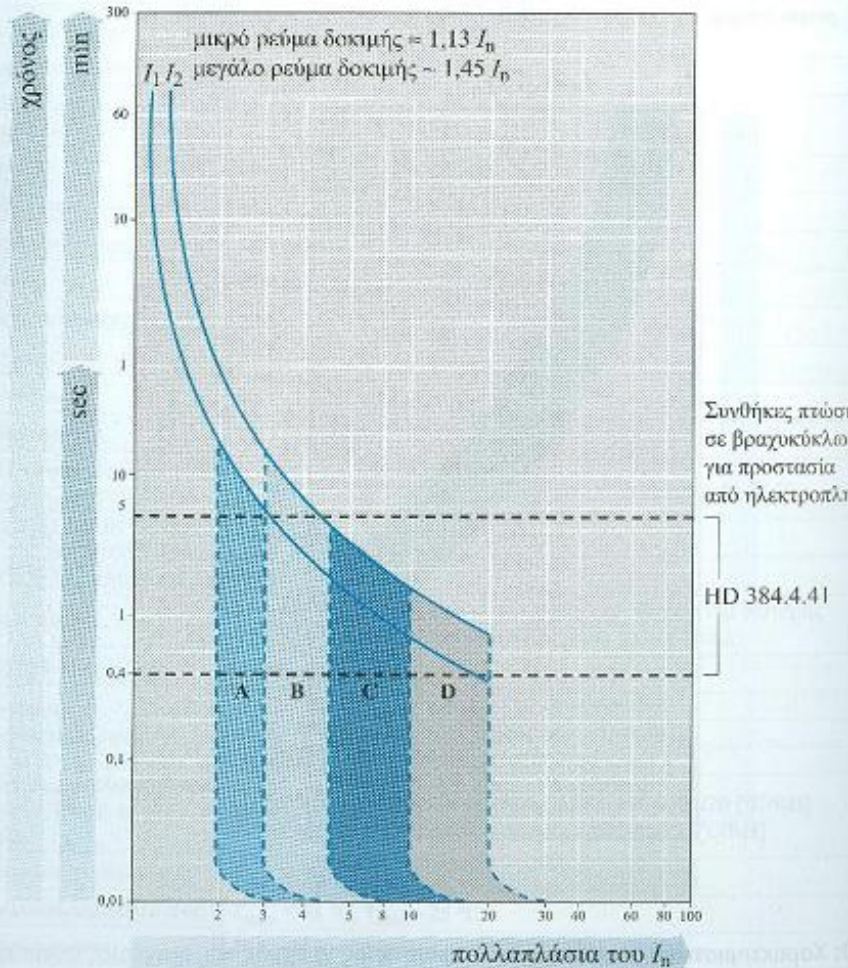
IEC-EN60947-2



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Μικροαυτόματοι – χαρακτηριστικά στοιχεία



Χαρακτηριστική A: για γραμμές που τροφοδοτούν ημιαγωγούς, το ρεύμα που προκαλεί την πτώση είναι $3I_n$

Χαρακτηριστική B: γενική χαρακτηριστική

Χαρακτηριστική C: χαρακτηριστική για κυκλώματα με υψηλά ρεύματα εκκίνησης (κινητήρες, φωτιστικά ισχύος κτλ)

Χαρακτηριστική D: χαρακτηριστική για κυκλώματα με κρουστικά ρεύματα εκκίνησης (πυκνωτές, μετασχηματιστές κτλ)

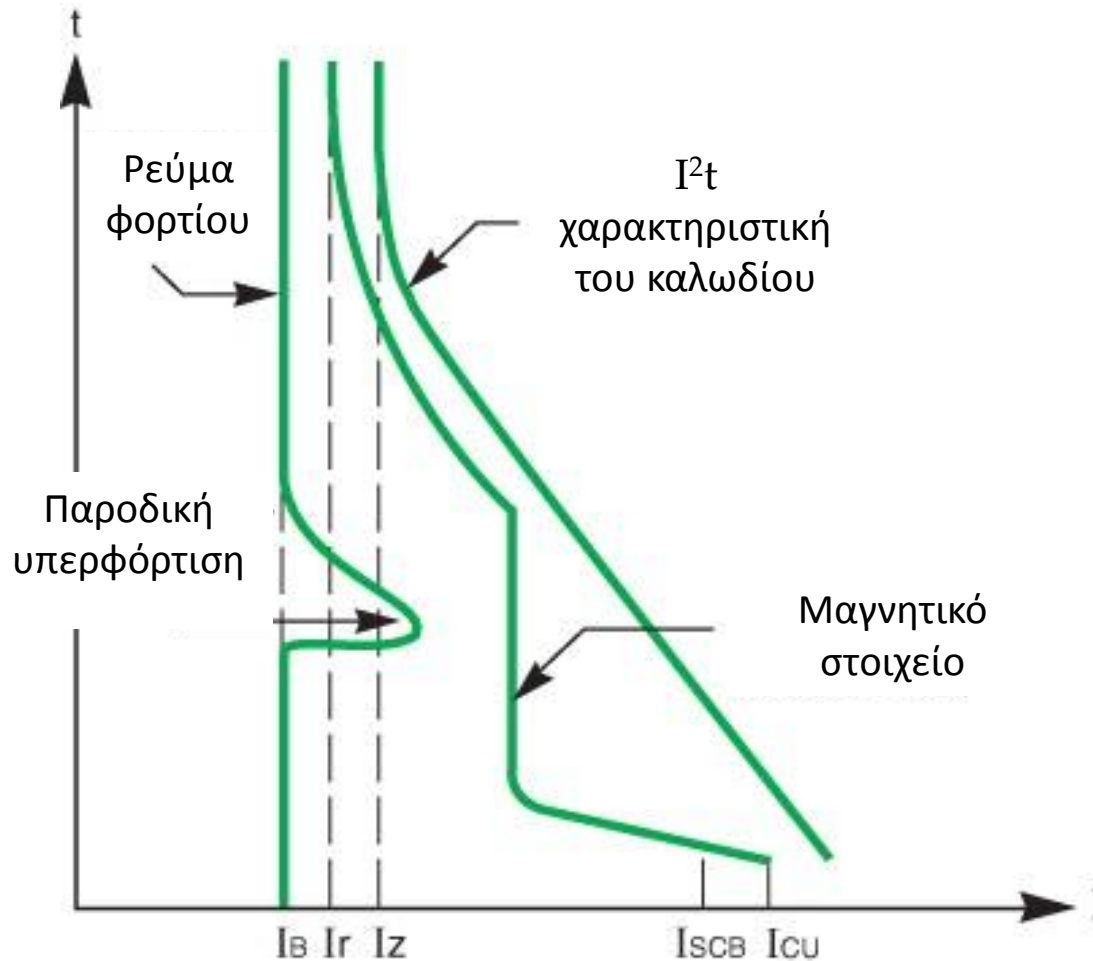
Χαρακτηριστική K: αντί της D

Χαρακτηριστική Z: για γραμμές που τροφοδοτούν ημιαγωγούς, παρόμοια της A

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Μικροαυτόματοι – χαρακτηριστικά στοιχεία



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Μικροαυτόματοι – χαρακτηριστικά στοιχεία

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I^2} \Leftrightarrow I^2 \cdot t = k^2 \cdot S^2$$

όπου: t =διάρκεια βραχυκυκλώματος [s]

S =διατομή του αγωγού [mm²]

I =ενδεικνυμένη τιμή του ρεύματος βραχυκυκλώματος [A]

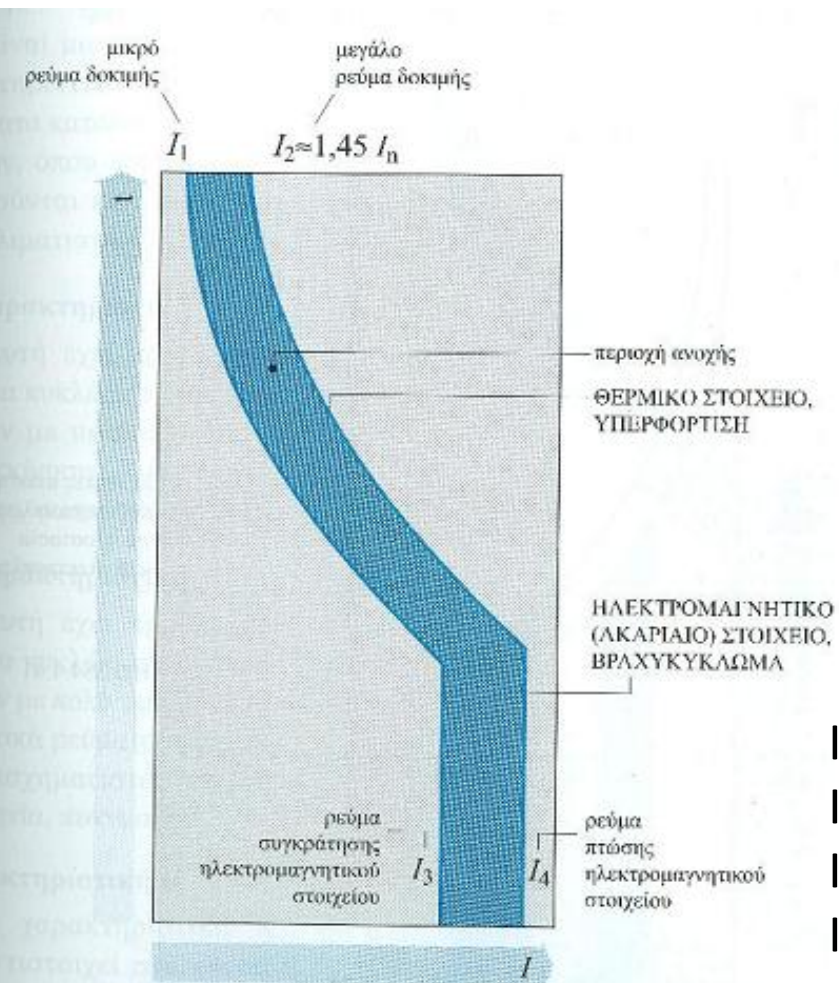
k =συντελεστής που λαμβάνει τιμές ανάλογα με το υλικό του χρησιμοποιούμενου αγωγού, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 4.8.1.

α/α	Είδος υλικού χρησιμοποιούμενου αγωγού	Τιμές συντελεστή
1	Χαλκός με μόνωση PVC	115
2	Χαλκός με μόνωση ελαστικού γενικής χρήσης, ή βουτυλίου ή πολυαιθυλενίου διασταυρωμένου δεσμού, ή αιθυλενίου-πρόπτυλενίου	135
3	Αλουμίνιο με μόνωση PVC	74
4	Αλουμίνιο με μόνωση ελαστικού γενικής χρήσης, ή βουτυλίου, ή πολυαιθυλενίου διασταυρωμένου δεσμού, ή αιθυλενίου - πρόπτυλενίου	87
5	Χαλκός με κάθληση από κασσίτερο (και σε αντίστοιχη θερμοκρασία 160°C)	115

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Μικροαυτόματοι – χαρακτηριστικά στοιχεία



$$I_b \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

I_b = ρεύμα λειτουργίας γραμμής

I_N = ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας

I_Z = μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα γραμμής

I_2 = ρεύμα πτώσης του μικροαυτόματου (θερμικό)

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως – χαρακτηριστικά στοιχεία
 - ▣ Τάση
 - ▣ **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.

Τύπος	Περιοχή ον. ρεύματος (Α)	Ικανότητα διακοπής σε (kA)		Ικανότητα διακοπής σύμφωνα με κατασκευαστές σε (kA) για 500 V cosφ=1
		υπό cosφ		
G σε γυαλί	0,001– 10	0,05	0,3	0,050 – 1,5
D, DO (βιδωτές)	6 – 200	25	0,3	50 – 70
NH 00 (μαχαιρωτές)	6 – 200	50	0,4	80 – 100
NH 0 »	6 – 160	50	0,4	80 – 100
NH 1 »	80 – 250	50	0,4	80 – 100
NH 2 »	125 – 400	50	0,4	80 – 100
NH 3 »	315 – 630	50	0,4	80 – 100
NH 4 »	500 – 1000	50	0,4	> 100
NH 4a »	500 – 1250	50	0,4	> 100

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως– χαρακτηριστικά στοιχεία
 - Τάση
 - **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - **Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)**
 - **a:** πλήρης προστασία σε όλη την περιοχή ρευμάτων
 - **g:** μερική προστασία, μόνο σε υψηλά ρεύματα
 - **G:** γενική χρήση
 - **L:** γραμμές καλώδια
 - **M:** θερμικά
 - **R:** ημιαγωγοί
 - **B:** εγκαταστάσεις ορυχείων
 - **Tr:** μετασχηματιστές

DIAZED NEOZED

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως – χαρακτηριστικά στοιχεία
 - Τάση
 - **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)
 - **Μικρό και μεγάλο ρεύμα δοκιμής**
 - Μικρό ρεύμα δοκιμής: δεν ενεργοποιεί την διάταξη για ορισμένο χρόνο (1 ή 2 ώρες)
 - Μεγάλο ρεύμα δοκιμής: ενεργοποιεί την διάταξη σε ορισμένο χρόνο (<1 ή 2 ώρες)

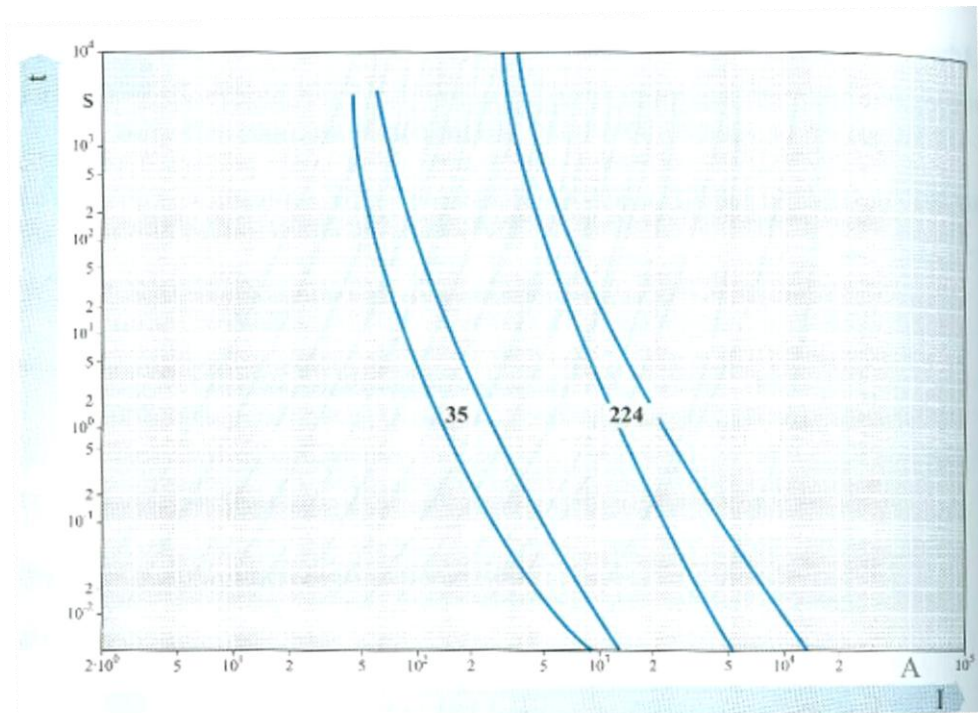
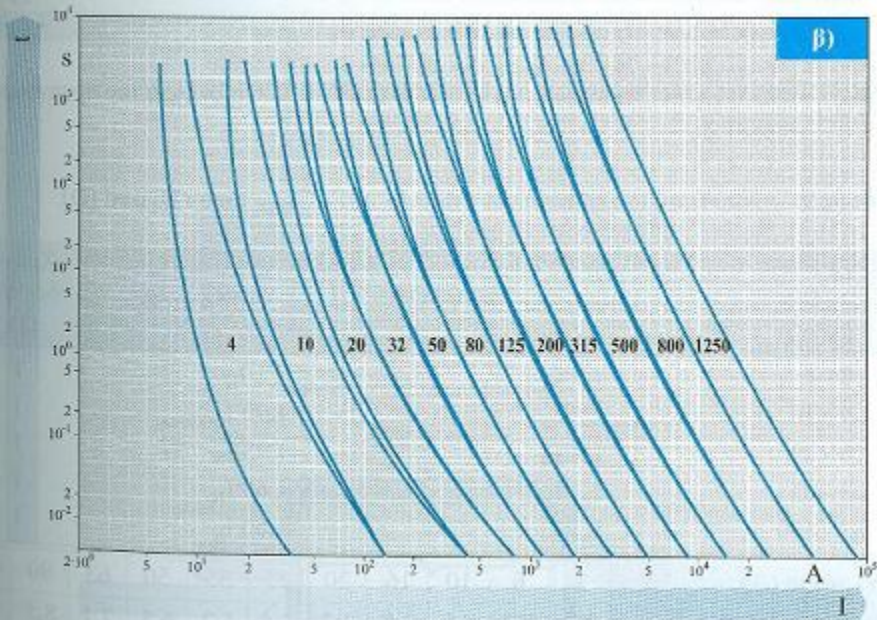
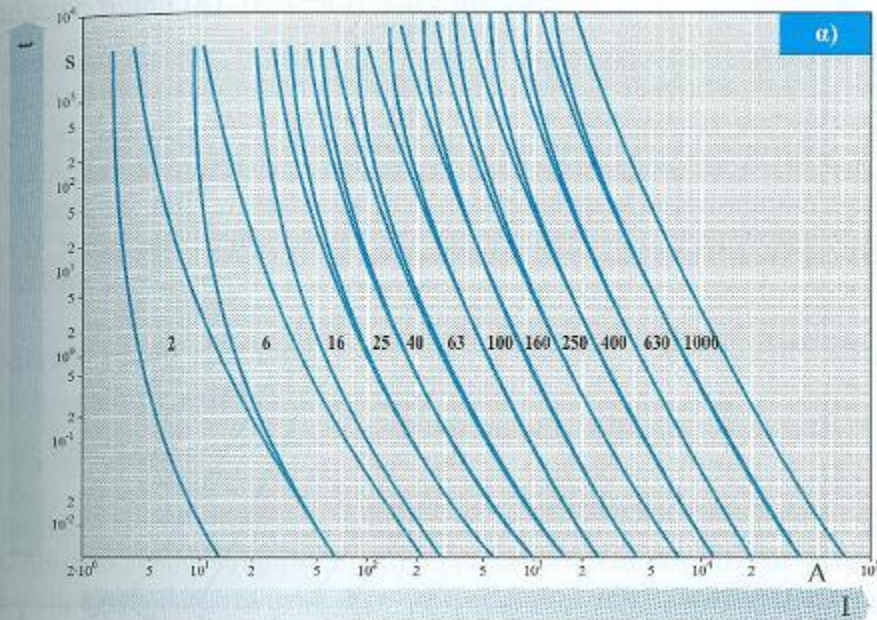
Ονομαστικό ρεύμα I_N (A)	Μικρό ρεύμα δοκιμής. Η ασφάλεια δεν λιώνει I_1 (A)	Μεγάλο ρεύμα δοκιμής. Η ασφάλεια λιώνει I_2 (A)	Χρόνος δοκιμής t (h)
0 - 4	$1,5 \cdot I_N$	$2,1 \cdot I_N$	1
4 - 10	$1,5 \cdot I_N$	$1,90 \cdot I_N$	1
10 - 25	$1,4 \cdot I_N$	$1,75 \cdot I_N$	1
23 - 63	$1,3 \cdot I_N$	$1,60 \cdot I_N$	1
63 - 100	$1,3 \cdot I_N$	$1,60 \cdot I_N$	1

Ον. ρεύμα (A)	2	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100
Ον. απώλειες (W)	3,3	2,3	2,6	2,8	3,3	3,4	5,2	6,5	7,1	8,5	9,1
Εναλλασσόμενο ρεύμα απόζευξης	> 50 kA										
Συνεχές ρεύμα απόζευξης	> 8 kA										

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



Ασφάλειες τήξεως gL



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως – χαρακτηριστικά στοιχεία
 - Τάση
 - **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - **Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)** **NH**
 - Δεν υπάρχουν ταχείας και βραδείας τήξεως

Πίνακας 9.8: Ρεύματα δοκιμής μαχαιρωτών ασφαλειών τύπου NH κατά DIN/VDE 0636, Teil 21.

Ον. ρεύμα I_N σε (A)	Μικρό ρεύμα I_1 (A) Δεν λιώνει την ασφάλεια	Μεγάλο ρεύμα I_2 (A) Λιώνει την ασφάλεια	Χρόνος δοκιμής (h)
0 - 4	$1,5 \cdot I_N$	$2,10 \cdot I_N$	1
4 - 10	$1,5 \cdot I_N$	$1,90 \cdot I_N$	1
10 - 25	$1,4 \cdot I_N$	$1,75 \cdot I_N$	1
25 - 63	$1,3 \cdot I_N$	$1,60 \cdot I_N$	1
63 - 160	$1,3 \cdot I_N$	$1,60 \cdot I_N$	2
160 - 400	$1,3 \cdot I_N$	$1,60 \cdot I_N$	3
>400	$1,3 \cdot I_N$	$1,60 \cdot I_N$	4

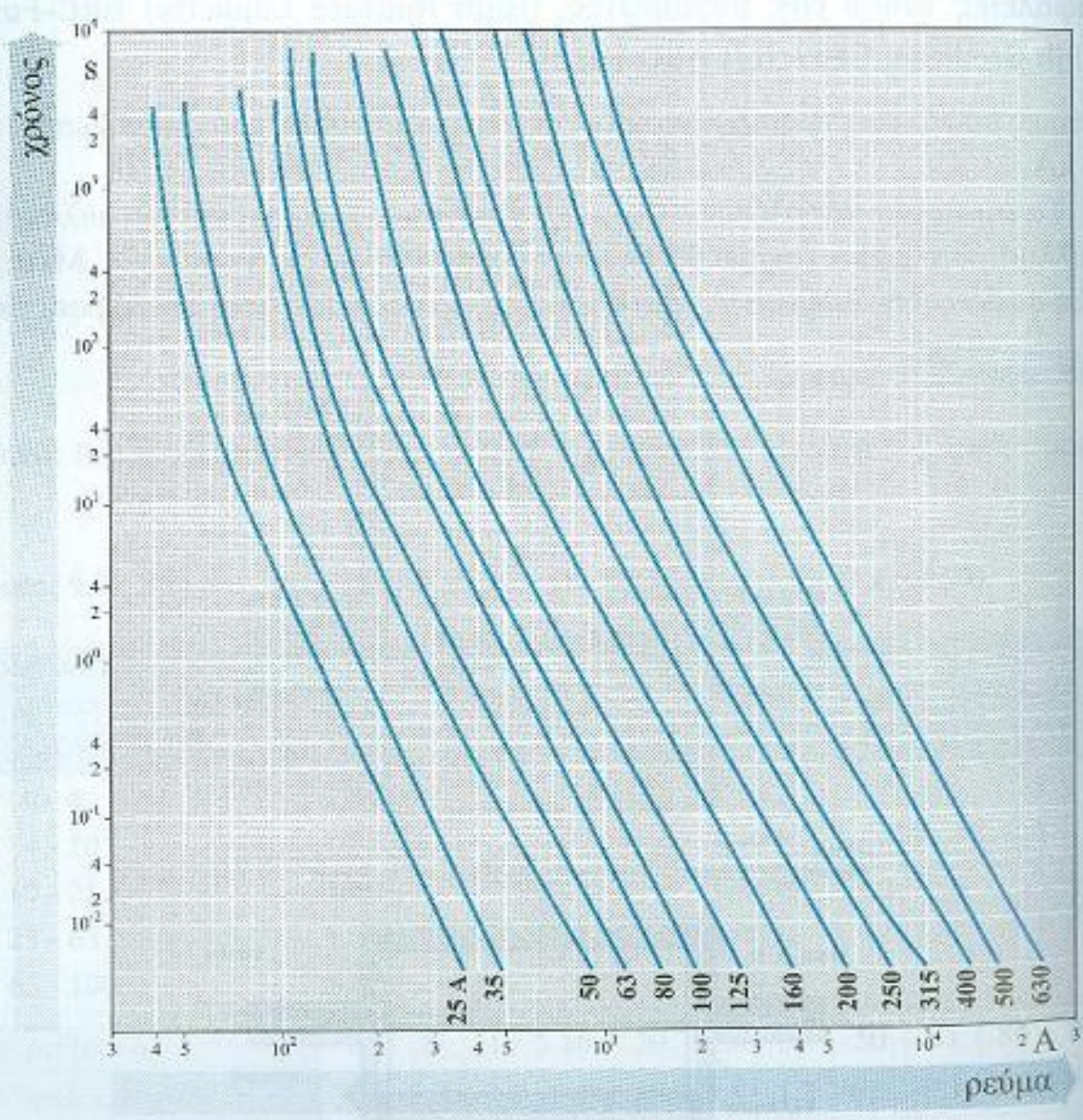
Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



Ασφάλειες τήξεως gL τύπου NH

Μέγεθος	Περιοχές ονομαστικών ρευμάτων σε Α		Διαστάσεις σε mm									
	κατά DIN 43620	κατασκευαστές	α_1	α_2	α_3	α_4	b	e_1	e_2	e_3	e_4	
	6-100	2-160	78,5	54	45	49	15	48	30	20	6	
	6-160	2-160	125	68	62	68	15	48	40	20	6	
	125-400	25-400	150	75	62	68	25	61	60	20	6	
	125-400	25-400	150	75	62	68	25	61	60	20	6	
	315-630	50-630	150	75	62	68	32	76	75	20	6	
	500-1000	50-1000	200	max 90	62	68	49	110	105	30	8	
	500-1250	500-1250	200	max 100	84	90	49	110	102	30	6	

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



Ασφάλειες τήξεως
gL τύπου NH

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



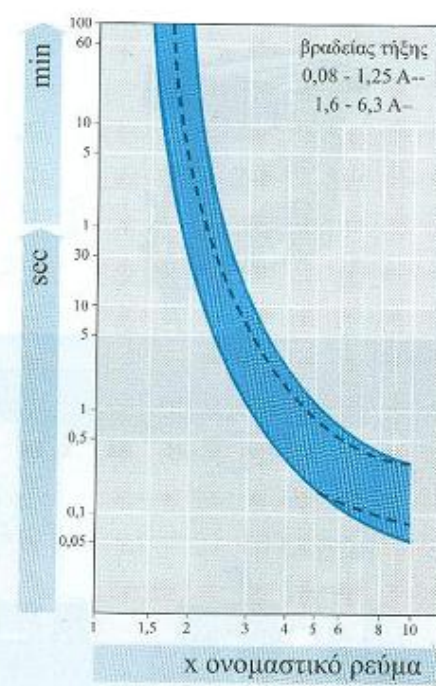
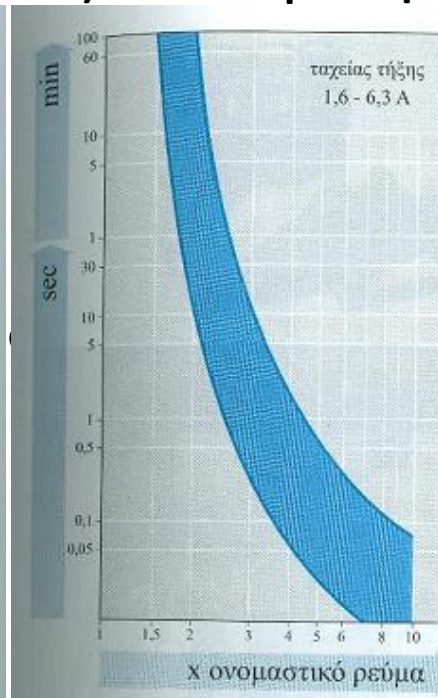
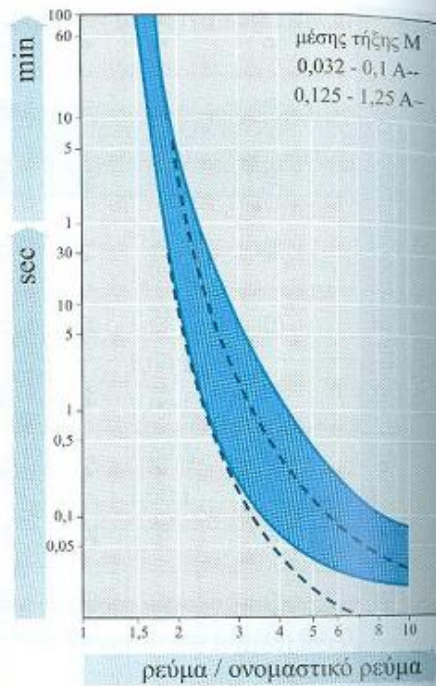
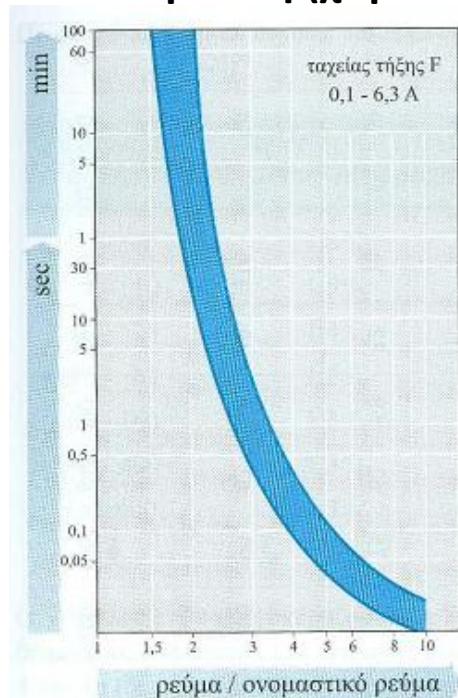
- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως– χαρακτηριστικά στοιχεία
 - ▣ Τάση
 - ▣ **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - ▣ **Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)** **Μικροασφάλειες τύπου G**
 - FF: πολύ ταχείας τήξης, σπάνια χρήση
 - F: ταχείας τήξης
 - M: μεσαίας τήξης
 - T: βραδείας τήξης
 - TT: πολύ βραδείας τήξης , σπάνια χρήση

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως – χαρακτηριστικά στοιχεία
 - Τάση
 - **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - **Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)**

Μικροασφάλειες τύπου G



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως – χαρακτηριστικά στοιχεία
 - Τάση
 - **Ονομαστικό Ρεύμα:** το ρεύμα που επιτρέπεται να διαρρέει την διάταξη συνεχώς, χωρίς να την ενεργοποιεί.
 - **Καμπύλη (χαρακτηριστική ρεύματος χρόνου)**
 - **Ικανότητα διακοπής**

Η ικανότητα απόζευξης (σε Ampère) των μικροασφαλειών διαφέρει από ασφάλεια σε ασφάλεια. Υπάρχουν 5 κατηγορίες απόζευξης με διαφορετικά ρεύματα απόζευξης (βλέπε πίνακα 9.10). Οι μικροασφάλειες φέρουν την ένδειξη, F, M ή T, το ρεύμα σε A την τάση σε V και την κατηγορία απόζευξης B...G. Π.χ.

$$F \cdot \frac{0,25}{250} C$$

ή $F \frac{0,25}{250} C =$ ταχεία τήξη 0,25 A, 250 V, κατηγορία C (ρεύμα απόζευξης 80 A),

$$T \cdot \frac{0,4}{250} B$$

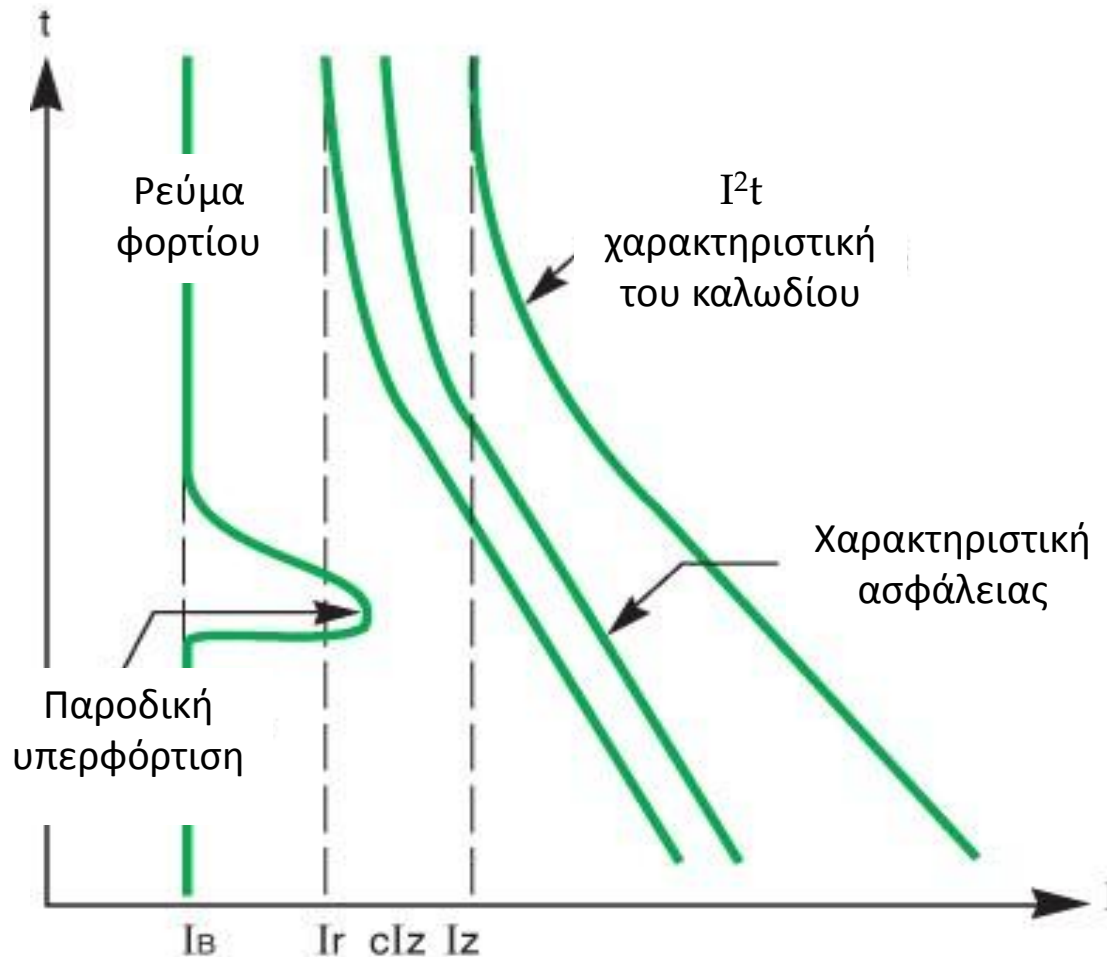
ή $T 0,4 A 250 VB =$ βραδεία τήξη, 0,4 A, 250 V, κατηγορία B (ρεύμα απόζευξης 50 A).

Κατηγορία	B	C	D	E	G
Ρεύμα απόζευξης (A)	50	80	300	1000	1500

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



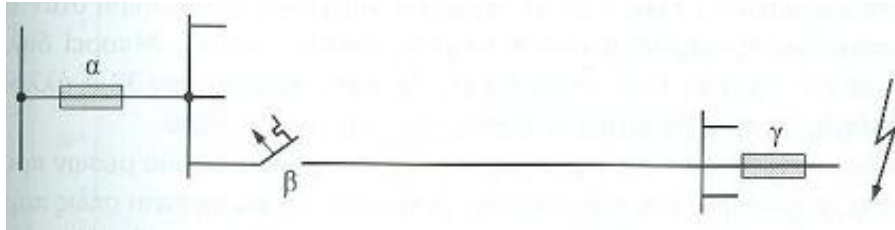
- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Ασφάλειες τήξεως – χαρακτηριστικά στοιχεία



Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε κτίρια



- Επιλογή μέσου προστασίας σε Ε.Η.Ε.
- Επιλογική προστασία



Υλικά ίδιου κατασκευαστή

- Αρκεί η διαφορά μιας βαθμίδας

Υλικά διαφορετικού κατασκευαστή

- Ασφάλεια – ασφάλεια,
σχέση ρευμάτων: 1/1,7
- Ασφάλεια – μικροαυτόματος,
σχέση ρευμάτων : 1/1,9
- Μικροαυτόματος– μικροαυτόματος,
σχέση ρευμάτων : 1/3

