

1. Τυπολόγιο- Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις 2

Αναφορά: Π. Ντοκόπουλος, Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών, Α έκδοση, 2005, Εκδόσεις Ζήτη

1.1. Καλώδια εκτός εδάφους

$$I = I_0 \cdot f_{\theta} \cdot f_n$$

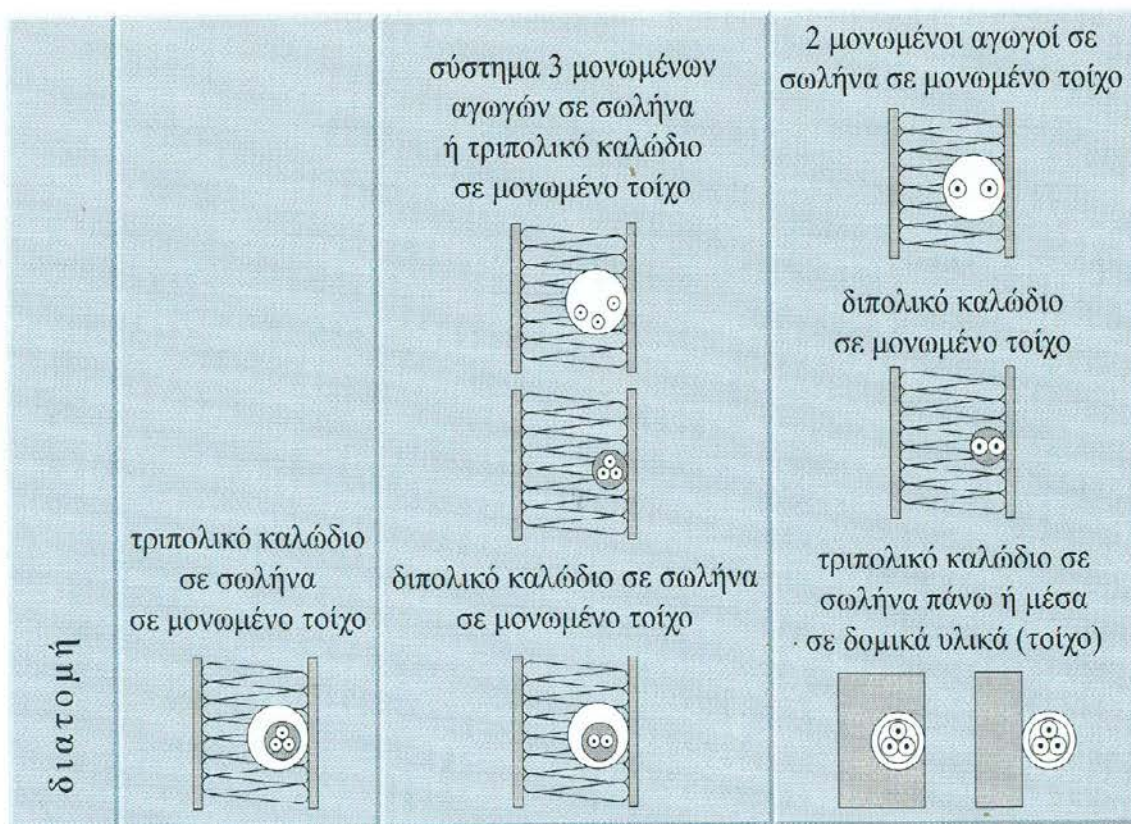
Όπου :

I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο ρεύμα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C. Πίνακες 7.3a, 7.3b, 7.4

f_{θ} ο συντελεστής διόρθωσης για διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, Πίνακας 7.5

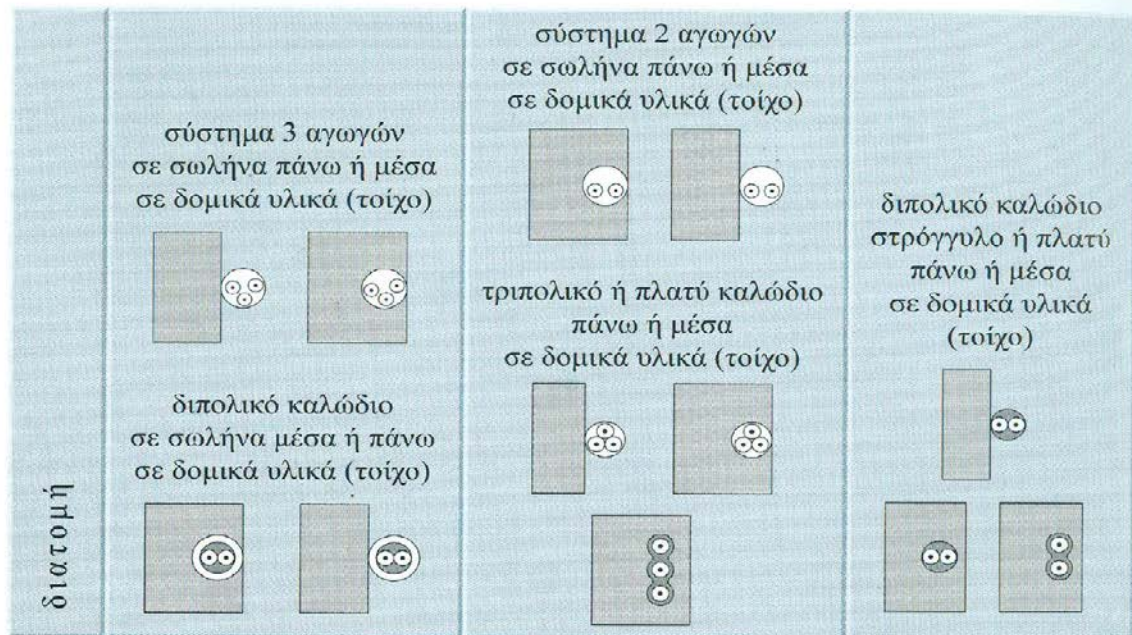
f_n ο συντελεστής διόρθωσης για πολλά γειτνιάζοντα συστήματα, Πίνακας 7.6-7.8

Πίνακας 7.3α: Όριο φόρτισης καλωδίων και μονωμένων αγωγών χαμηλής τάσης από χαλκό και PVC για 30 °C και μονοφασικά ή τριφασικά συστήματα μέσα ή πάνω σε τοίχους. Για μόνωση EPR ή XLPE οι τιμές πολλαπλασιάζονται επί 1,19.



διατομή mm ²	A	A	A
1,5	13	13,5	14,5
2,5	17,5	18	19,5
4	23	24	26
6	29	31	34
10	39	42	46
16	52	56	61
25	68	73	80
35	83	89	99
50	99	108	118
70	125	136	149
95	150	164	179
120	172	188	206
150	196	216	240
185	223	245	273
240	261	286	321
300	298	328	367

Πίνακας 7.3b: Όριο φόρτισης καλωδίων και αγωγών χαμηλής τάσης από χαλκό και PVC για 30°C και μονοφασικά ή τριφασικά συστήματα μέσα ή πάνω σε τοίχους. Για μόνωση EPR ή XLPE οι τιμές πολλαπλασιάζονται επί 1,19.



mm ²	A	A	A
1,5	15,5	17	19
2,5	21	23	26
4	28	31	35
6	36	40	44
10	50	54	60
16	68	73	80
25	89	95	105
35	109	117	128
50	130	141	154
70	164	179	194
95	197	216	233
120	227	249	268
150	259	285	318
185	295	324	362
240	346	380	424
300	396	435	486

Πίνακας 7.4: Όριο φόρτισης πολυπολικών και μονοπολικών καλωδίων χαμηλής τάσης από χαλκό και PVC για 30 °C και σε απόσταση των κυκλωμάτων (μεταξύ τους και από τοίχους) άνω του 0,3 d όπου d η διάμετρος του μανδύα. Ένα κύκλωμα αποτελείται από δύο ή τρεις ενεργούς αγωγούς. Για μόνωση EPR ή XLPE οι τιμές πολλαπλασιάζονται επί 1,19.

διατομή	Πολυπολικά καλώδια		Μονοπολικά καλώδια		
			σε επαφή	αραιά > 0,3 d	αραιά > 0,3 d
mm ²	A	A	A	A	A
1,5	18,5	22	–	–	–
2,5	25	30	–	–	–
4	34	40	–	–	–
6	43	51	–	–	–
10	60	70	–	–	–
16	80	94	–	–	–
25	101	119	110	130	141
35	126	148	137	162	176
50	153	180	167	196	216
70	196	232	216	251	279
95	238	282	264	304	341
120	276	328	308	352	396
150	319	379	356	406	456
185	364	434	409	463	521
240	430	514	485	546	615
300	497	593	561	629	709
400	–	–	656	754	852
500	–	–	749	868	982
630	–	–	855	1005	1138

Πίνακας 7.5: Συντελεστές διόρθωσης f_{θ} για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30 °C.

Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους Πίνακες 7.3α έως 7.4.

Θερμοκρασία Περιβάλλοντος °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLPE
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	–	0,65
70	–	0,58
75	–	0,50
80	–	0,41

Πίνακας 7.6: Συντελεστές διόρθωσης f_n για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.

Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους Πίνακες ~~7.2α, 7.2β, 7.3~~

7.3α, 7.3β, 7.4

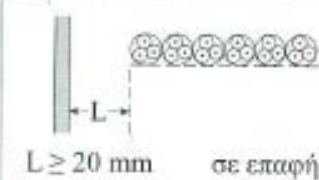
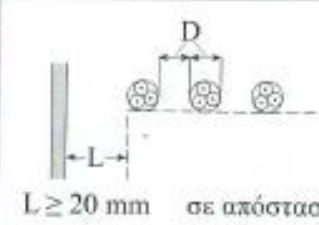

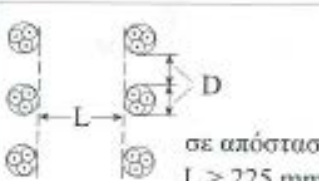
α/α	Τρόπος τοποθέτησης μονωμένων αγωγών ή καλωδίων	Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυπολικών καλωδίων											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
1	– Ελεύθερα στον αέρα ή – πάνω στην επιφάνεια δομικού υλικού ή – επιτοίχια γυμνά ή σε σωλήνα ή – εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
2	Σε απλή στρώση, σε επαφή με τοίχο ή με δάπεδο ή πάνω σε συμπαγή φορέα καλωδίων	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
3	Σε απλή στρώση, στερεωμένη απευθείας κάτω από οροφή	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61

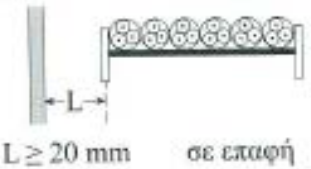
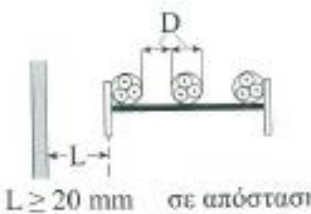
Σημειώσεις

1. Αυτοί οι συντελεστές εφαρμόζονται σε ομοιόμορφες ομάδες ισοφορτισμένων καλωδίων.
2. Όταν η οριζόντια απόσταση γειτονικών καλωδίων υπερβαίνει το διπλάσιο της διαμέτρου τους δεν απαιτείται καμία διόρθωση.
3. Οι ίδιοι συντελεστές χρησιμοποιούνται για:
 - ομάδες δύο ή τριών μονοπολικών καλωδίων και
 - πολυπολικά καλώδια.
4. Αν ένα σύστημα περιλαμβάνει διπολικά και τριπολικά καλώδια, το συνολικό πλήθος των καλωδίων λαμβάνεται ως πλήθος κυκλωμάτων και ο αντίστοιχος συντελεστής πολλαπλασιάζεται επί τις τιμές του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται από τους Πίνακες για διπολικά και για τριπολικά καλώδια αντίστοιχως.
5. Αν μια ομάδα αποτελείται από n μονοπολικά καλώδια μπορεί να θεωρηθεί είτε ως $n/2$ κυκλώματα δύο φορτιζόμενων αγωγών είτε ως $n/3$ κυκλώματα τριών φορτιζόμενων αγωγών.

Πίνακας 7.7: Συντελεστές διόρθωσης f_d για την ομαδοποίηση περισσότερων από ενός πολυπολικών καλωδίων.

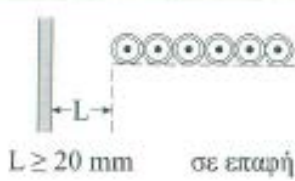
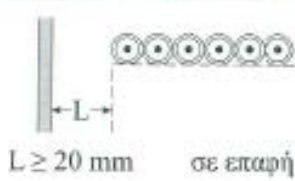
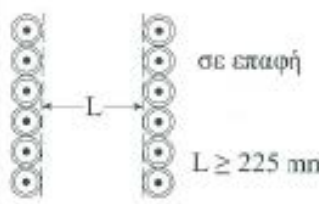
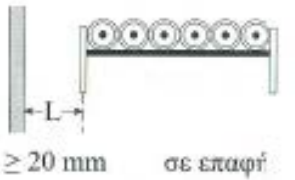
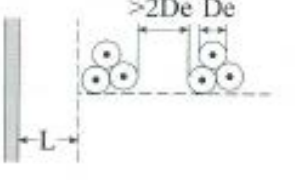
Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος των πολυπολικών καλωδίων που δίνονται στους Πίνακες 7.3a, 7.3b.

Τρόπος εγκατάστασης	Πλήθος φορέων	Πλήθος καλωδίων						
		1	2	3	4	6	9	
Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 2)	 <p>$L \geq 20 \text{ mm}$ σε επαφή</p>	1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73
		2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
		3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
	 <p>$L \geq 20 \text{ mm}$ σε απόσταση</p>	1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	–
		2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	–
		3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	–
Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 3)	 <p>σε επαφή $L \geq 225 \text{ mm}$</p>	1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72
		2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
	 <p>σε απόσταση $L \geq 225 \text{ mm}$</p>	1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	–
		2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	–

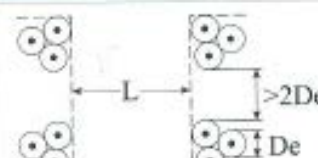
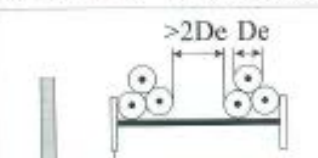
Τρόπος εγκατάστασης	Πλήθος φορέων	Πλήθος καλωδίων						
		1	2	3	4	6	9	
Σχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες, κ.λπ. (βλ. σημείωση 2)	 $L \geq 20 \text{ mm}$ σε επαφή	1	1,00	0,87	0,82	0,80	0,79	0,78
		2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
		3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
	 $L \geq 20 \text{ mm}$ σε απόσταση	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–
		2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	–
		3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	–

Σημειώσεις

1. Οι συντελεστές ισχύουν για ατλές σειρές (στρώσεις) καλωδίων όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Δεν ισχύουν για καλώδια τοποθετημένα σε περισσότερες στρώσεις σε επαφή μεταξύ τους. Σε αυτή την περίπτωση οι συντελεστές πρέπει να είναι σημαντικά χαμηλότεροι και πρέπει να προσδιορίζονται με μια κατάλληλη μέθοδο.
2. Οι συντελεστές δίνονται για κατακόρυφη απόσταση μεταξύ φορέων τουλάχιστον 300 mm και μεταξύ φορέων και τοίχου τουλάχιστον 20 mm. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.
3. Οι συντελεστές δίνονται για οριζόντια απόσταση μεταξύ φορέων 225 mm με τους φορείς τοποθετημένους όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.

Τρόπος εγκατάστασης	 $L \geq 20 \text{ mm}$ σε επαφή	Πλήθος φορέων	Πλήθος τριφασικό κυκλωμάτων (βλ. σημείωση 4)		
			1	2	3
Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 2)	 $L \geq 20 \text{ mm}$ σε επαφή	1	0,98	0,91	0,85
		2	0,96	0,87	0,81
		3	0,95	0,85	0,78
Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 3)	 $L \geq 225 \text{ mm}$ σε επαφή	1	0,96	0,86	–
		2	0,95	0,84	–
Σχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες (βλ. σημείωση 2)	 $L \geq 20 \text{ mm}$ σε επαφή	1	1,00	0,97	0,96
		2	0,98	0,93	0,85
		3	0,97	0,90	0,86
Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 2)	 $L \geq 225 \text{ mm}$ σε απόσταση	1	1,00	0,98	0,96
		2	0,97	0,93	0,85
		3	0,96	0,92	0,86

Πίνακας 7.8: (συνέχεια)

Τρόπος εγκατάστασης	Πλήθος φορέων	Πλήθος τριφασικών κυκλωμάτων (βλ. σημείωση 4)			
		1	2	3	
Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 3)		1	1,00	0,91	0,89
	$L \geq 225 \text{ mm}$ σε απόσταση	2	1,00	0,90	0,86
Σχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες (βλ. σημείωση 2)		1	1,00	1,00	1,00
	$L \geq 20 \text{ mm}$ σε επαφή	2	0,97	0,95	0,93
		3	0,96	0,94	0,90

Σημειώσεις

1. Οι συντελεστές ισχύουν για αλλές σειρές (στρώσεις) καλωδίων σε τριγωνικές διατάξεις όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Δεν ισχύουν για καλώδια τοποθετημένα σε περισσότερες στρώσεις σε επαφή μεταξύ τους. Σε αυτή την περίπτωση οι συντελεστές πρέπει να είναι σημαντικά χαμηλότεροι και πρέπει να προσδιορίζονται με μια κατάλληλη μέθοδο.
2. Οι συντελεστές δίνονται για κατακόρυφη απόσταση μεταξύ φορέων τουλάχιστον 300 mm. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.
3. Οι συντελεστές δίνονται για οριζόντια απόσταση μεταξύ 225 mm με τους φορείς τοποθετημένους όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.
4. Για κυκλώματα με περισσότερα από ένα καλώδια σε παράλληλη σύνδεση σε κάθε φάση, κάθε ομάδα τριών αγωγών, πρέπει, για την εφαρμογή αυτού του Πίνακα να θεωρείται ως ένα κύκλωμα.

1.2. Καλώδια μέσα στο έδαφος

$$I_{\max} = I_0 \cdot f_{\theta} \cdot f_c \cdot f_i$$

Όπου :





I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο ρεύμα για θερμοκρασία εδάφους 20°C, συντελεστή φόρτισης $m =$ (μέση/μέγιστη ισχύ), ειδική θερμική αντίσταση εδάφους $\sigma = 2.5 \text{ K m/W}$, βάθος ταφής καλωδίου, 0.7 m. Πίνακας 7.9.

f_{θ} ο συντελεστής διόρθωσης για διαφορετική θερμοκρασία εδάφους, Πίνακας 7. 10

f_c ο συντελεστής διόρθωσης για ειδική αγωγιμότητα εδάφους, Πίνακας 7.11

f_i ο συντελεστής διόρθωσης για πολλά γειτνιάζοντα συστήματα, Πίνακες 7.12 και 7.13.

Πίνακας 7.9: Μέγιστα συνεχώς επιτρεπόμενα ρεύματα (σε A) καλωδίων χαμηλής τάσης εγκατεστημένων στο έδαφος. Μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE, αγωγός από χαλκό, ημιτονοειδές ρεύμα 50 Hz.

Αγωγός mm ²	Μόνωση			
	PVC		EPR ή XLPE	
	Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών			
	2 	3 	2 	3 
1,5	22	18	26	22
2,5	29	24	34	29
4	38	31	44	37
6	47	39	56	46
10	63	52	73	61
16	81	67	95	79
25	104	86	121	101
35	125	103	146	122
50	148	122	173	144
70	183	151	213	178
95	216	179	252	211
120	246	203	287	240
150	278	230	324	271
185	312	258	363	304
240	361	297	419	351
300	408	336	474	396

Πίνακας 7.10: Συντελεστές διόρθωσης f_{θ} για θερμοκρασία εδάφους διαφορετική από 20 °C. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον πίνακα 7.9.

Θερμοκρασία εδάφους °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLPE
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Πίνακας 7.11: Συντελεστές διόρθωσης f_c για ειδική θερμική αντίσταση εδάφους διαφορετική από 2,5 K·m/W. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 7.9.

Ειδική θερμική αντίσταση K·m/W	1	1,5	2	2,5	3
Συντελεστής διόρθωσης	1,18	1,10	1,05	1	0,96

Πίνακας 7.12: Συντελεστές διόρθωσης f_i για περισσότερα από ένα κυκλώματα με καλώδια θαμμένα κατευθείαν στο έδαφος.
Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 7.9.

Μονοπολικά ή πολυπολικά καλώδια					
Πλήθος κυκλωμάτων	Απόσταση μεταξύ καλωδίων (α)*				
	Μηδενική (σε επαφή)	Μια διάμετρος καλωδίου	1,25 m	0,75 m	0,5 m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80

*Απόσταση α

Πολυπολικά καλώδια



Μονοπολικά καλώδια



Σημείωση: Οι τιμές ισχύουν για βάθος εγκατάστασης 0,70 m και θερμική αγωγιμότητα εδάφους 2,50 K·m/W.

Πίνακας 7.13: Συντελεστές διόρθωσης f_i για περισσότερα από ένα κυκλώματα με καλώδια τοποθετημένα σε οχετούς μέσα στο έδαφος.

Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 7.9.

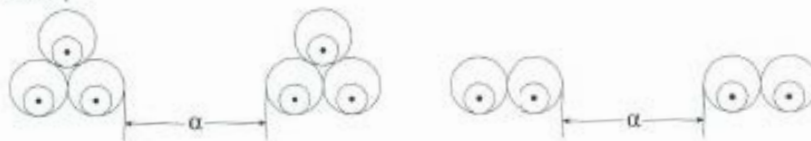
Α) Πολυπολικά καλώδια σε οχετούς				
Πλήθος καλωδίων	Απόσταση μεταξύ οχετών (α)*			
	Μηδενική (σε επαφή)	0,25 m	0,50 m	1,00 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90

*Απόσταση α



Β) Πολυπολικά καλώδια σε οχετούς				
Πλήθος κυκλωμάτων δύο ή τριών καλωδίων	Απόσταση μεταξύ οχετών (α)*			
	Μηδενική (σε επαφή)	0,25 m	0,50 m	1,00 m
2	0,80	0,90	0,90	0,95
3	0,70	0,80	0,85	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90

*Απόσταση α



Σημείωση: Οι τιμές ισχύουν για βάθος εγκατάστασης 0,70 m και θερμική αγωγιμότητα εδάφους 2,50 K·m/W.

1.3.Περιοδικά μεταβαλλόμενα ρεύματα

$$I_m = \sqrt{\frac{I_1^2 \cdot t_1 + I_2^2 \cdot t_2 + \dots + I_n^2 \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}}$$

Πίνακας 7.41: Μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος του μέγιστου ρεύματος για να εφαρμοστεί ο νόμος της μέσης τετραγωνικής τιμής για χαλκό.

Διατομή σε mm ²	Μέγιστη επιτρεπόμενη διάρκεια t _{max} του μέγιστου ρεύματος (sec)
< 6	4
10-25	8
35-50	13
70-150	30
> 185	60

1.4. Επιτρεπόμενη πτώση τάσης

$\Delta U \leq 4\%$ κατά HD 384.525.1

Μονοφασικά κυκλώματα

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{2 \cdot l \cdot \Psi' \cdot P}{U^2} = 2 \cdot l \cdot \Psi' \cdot I \cdot \frac{\cos \phi}{U}$$

Όπου U φασική τάση

Τριφασικά κυκλώματα

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{l \cdot \Psi' \cdot P}{U^2} = \sqrt{3} \cdot l \cdot \Psi' \cdot I \cdot \frac{\cos \phi}{U}$$

Όπου U πολική τάση

$$\Psi' = R' + X' \cdot \tan \phi$$

$$R' = \frac{1}{k \cdot A}$$

Όπου:

l το μήκος αγωγού (m)

P η ισχύς (W)

U η τάση (V)

I το ρεύμα (A)

cosφ ο συντελεστής ισχύος

R', X' η αντίσταση, αντίδραση του καλωδίου ανά μονάδα μήκους (Ω/m)

k η αγωγιμότητα ($\Omega^{-1} \text{ m mm}^{-2}$), στην θερμοκρασία λειτουργίας

A η διατομή (mm^2)

Αγωγιμότητα

$$k_{\theta_2} = k_{\theta_1} / (1 + 4 \cdot 10^{-3} \cdot (\theta_2 - \theta_1))$$

Για χαλκό και $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ το $k_{\theta_1} = 56 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2$

1.5. Ισχύς βραχυκύκλωσης

$$S_k = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_k = c \cdot \frac{U_n^2}{Z_\delta}$$

η ισχύς βραχυκύκλωσης

Όπου :

U_n η πολική τάση του δικτύου

I_k η ενεργός τιμή του στάσιμου ρεύματος βραχυκύκλωσης σε ιδανικό τριφασικό βραχυκύκλωμα

C 1,1. Την στιγμή του βραχυκυκλώματος η τάση θεωρείται προσαυξημένη κατά 10%

Z_δ σύνθετη αντίσταση του δικτύου

Μετασχηματιστής

$$R_T = P_{Cu} \cdot \left(\frac{U}{S_N} \right)^2$$

$$Z_T = u_k \cdot \frac{U^2}{S_N}$$

$$Z_T = \sqrt{R_T^2 + X_T^2}$$

Όπου:

P_{Cu} οι ονομαστικές απώλειες χαλκού του Μ/Σ

U η πολική τάση

S_N η ισχύς του Μ/Σ

u_k η ονομαστική τάση βραχυκύκλωσης του Μ/Σ

1.6.Κινητήρες

1 HP=0.746 kW

$$P_e = \frac{P_m}{n}$$

P_e η ηλεκτρική ισχύς (kW)

P_m η μηχανική ισχύς (kW)

Η ο βαθμός απόδοσης

Ενεργός Ισχύς: $P_e = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$

Άεργος Ισχύς: $Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \phi$

Φαινόμενη Ισχύς: $S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

Όπου:

U η πολική τάση

$\cos \phi$ ο συντελεστής απόδοσης

Επίδραση περιβαλλοντικών συνθηκών στην φόρτιση του κινητήρα

Πίνακας 14.6

Πίνακας 14.6: Αλλαγή της συνεχούς επιτρεπόμενης ισχύος κινητήρων με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ψυκτικού) και το υψόμετρο. Κλάση μόνωσης Β. Η συνδυασμένη επίδραση βρίσκεται με πολλαπλασιασμό των συντελεστών. Παράδειγμα: Σε 50 °C και σε 2500 m έχουμε μείωση της ισχύος στο 92% λόγω της θερμοκρασίας και 90% λόγω του υψόμετρου. Δηλαδή η συνεχώς επιτρεπόμεντ ισχύς είναι: $0,92 \times 0,90 = 0,828 = 82\%$ της ονομαστικής ισχύος.

Θερμοκρασία ψυκτικού (°C)	Επιτρεπόμενη ισχύς % της ονομαστικής ισχύος
κάτω από 30	107
30 έως 40	100
45	96
50	92
55	87
60	82

Υψόμετρο επάνω από τη θάλασσα (m)	Επιτρεπόμενη ισχύς % της ονομαστικής ισχύος
1000	100
1500	97
2000	94
2500	90
3000	86
3500	82
4000	77

Πίνακας 14.7: Συντελεστές απόδοσης η και ισχύος $\cos\phi$ σαν συνάρτηση της φόρτισης (προσεγγιστικά). Η φόρτιση δίνεται σαν κλάσμα του ονομαστικού φορτίου, π.χ. 1/2 σημαίνει για κινητήρα 21 kW φόρτιση 10,5 kW.

10 ³ P ₁	απόδοση η σε %					συντελεστής ισχύος $\cos\phi$				
	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
91	95	96	95	94	0,62	0,80	0,89	0,92	0,92	
90	94	95	94	93	0,61	0,79	0,88	0,91	0,91	
89	93	94	93	91	0,60	0,78	0,87	0,90	0,90	
88	92	93	92	90	0,59	0,77	0,86	0,89	0,90	
85	91	92	91	89	0,58	0,76	0,85	0,88	0,89	
83	90	91	90	88	0,57	0,75	0,84	0,87	0,88	
82	89	90	89	87	0,56	0,74	0,83	0,86	0,87	
81	88	89	88	86	0,53	0,72	0,81	0,85	0,86	
80	87	88	87	85	0,52	0,71	0,80	0,84	0,85	
79	86	87	86	84	0,51	0,70	0,79	0,83	0,84	
78	86	87	85	83	0,50	0,70	0,78	0,82	0,83	
77	84	85	84	82	0,48	0,67	0,76	0,81	0,83	
76	83	84	83	81	0,45	0,59	0,73	0,80	0,82	
74	82	83	82	80	0,39	0,56	0,70	0,79	0,82	
72	81	82	81	79	0,38	0,55	0,69	0,78	0,81	
70	80	81	80	77	0,37	0,54	0,68	0,77	0,80	
68	78	81	79	76	0,36	0,53	0,66	0,76	0,79	
64	75	79	78	75	0,35	0,52	0,65	0,75	0,78	
62	74	78	77	74	0,34	0,51	0,64	0,74	0,77	
60	73	77	76	73	0,33	0,50	0,63	0,73	0,76	
58	72	76	75	72	0,32	0,48	0,62	0,72	0,75	
57	71	75	74	71	0,31	0,47	0,61	0,71	0,74	
56	70	74	73	70	0,31	0,47	0,60	0,70	0,73	
55	69	73	72	69	0,30	0,46	0,59	0,69	0,72	
54	68	72	71	68	0,30	0,46	0,58	0,68	0,71	
53	67	71	70	67	0,29	0,45	0,57	0,67	0,70	
52	66	70	69	66	0,29	0,45	0,56	0,66	0,69	

Πίνακας 14.12: Στοιχεία τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου κλωβού, επιφανειακής ψύξης, με εσωτερικό ανεμιστήρα, κλάσης μόνωσης Β, τιμές κατασκευαστή. 380 V, 2P = 4 πόλοι, $n_s = 1500$ στρ/min, IP 54 f = 50 Hz.

Όνομαστική ισχύς	Μετρικοί	Μέγεθος	Κλάση ροτής	Ροπή αδράνειας J	Τιμές στην ονομαστική λειτουργία					Όνομαστική ροπή	Ροπή εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση)	Ρεύμα εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση)	Ροπή ανατροπής	Βάρος περίπου
					Όνομαστική ταχύτητα	Απόδοση η	Συντελεστής ισχύος $\cos \phi$	Όνομαστ. ρεύμα στα 380 V	Τιμές σε πολλαπλάσια των ονομαστικών					
kW	HP		KL	kg m^2	στρ/min	%	-	A	N_m	Τιμές σε πολλαπλάσια των ονομαστικών			kg	
0,06	1/12	56	13	0,00027	1320	58	0,74	0,22	0,43	1,9	2,8	2,0	3,0	
0,09	1/8			0,00027	1320	59	0,74	0,31	0,64	2,1	3,3	2,1	3,0	
0,12	1/6	63	13	0,0003	1315	56	0,75	0,44	0,88	1,9	3,0	1,9	3,5	
0,18	1/4			0,0004	1320	60	0,75	0,61	1,3	2,0	3,2	2,0	4,1	
0,25	1/3	71	13	0,0006	1325	62	0,78	0,79	1,8	1,7	3,2	1,7	4,8	
0,37	1/2			0,0008	1375	66	0,76	1,12	2,5	2,0	3,7	2,0	6,0	
0,55	3/4	80	16	0,0015	1400	71	0,80	1,47	3,7	2,3	4,7	2,4	8,0	
0,75	1			0,0018	1400	74	0,80	1,95	5,1	2,5	5,0	2,6	9,4	
1,1	1,5	90 S	16	0,0028	1410	75	0,81	2,8	7,5	2,1	5,0	2,5	12,3	
1,5	2	90 L	16	0,0035	1405	75	0,82	3,7	10	2,2	4,9	2,6	15,6	
2,2	3	100 L	16	0,0048	1415	79	0,82	5,2	15	2,2	6,0	2,6	22	
3	4	100 L	16	0,0058	1415	81	0,81	6,8	20	2,7	6,2	3,0	24	
4	5,5	112 M	16	0,011	1435	83	0,80	9,2	27	2,9	7,0	3,0	29	
5,5	7,5	132 S	16	0,023	1450	84	0,85	11,7	36	2,2	7,0	2,8	39	
7,5	10	132 M	16	0,028	1450	86	0,85	15,6	49	2,4	7,7	3,1	53	
11	15	160 M	16	0,05	1460	88	0,84	22,5	72	2,4	7,6	3,0	74	
15	20	160 L	16	0,07	1460	89	0,85	30	98	2,2	7,7	2,9	90	
18,5	25	180 M	16	0,13	1455	90,5	0,84	37	121	2,6	6,2	2,5	165	
22	30	180 L	16	0,15	1455	91,2	0,85	43	144	2,6	6,4	2,5	180	
30	40	200 L	16	0,24	1465	91,8	0,86	58	196	2,7	6,4	2,5	240	
37	50	225 S	16	0,44	1470	92,3	0,86	71	240	2,7	6,7	2,5	300	
45	60	225 M	16	0,52	1470	93	0,87	85	292	2,7	6,7	2,5	330	
55	75	250 M	16	0,79	1475	93,5	0,87	102	356	2,7	6,7	2,5	435	
75	100	280 S	16	1,4	1480	94,3	0,86	140	484	2,5	6,7	2,5	610	
90	125	280 M	16	1,6	1480	94,6	0,86	168	581	2,5	6,8	2,5	660	
110	150	315 S	16	2,2	1485	94,7	0,86	205	707	2,5	6,7	2,5	830	
132	180	315 M	16	2,7	1485	95,1	0,87	240	849	2,5	6,9	2,5	910	
160	220	315 L	16	3,2	1485	95,5	0,87	295	1030	2,5	7,0	2,5	1060	
200	270	315 L	16	4,2	1485	95,8	0,87	365	1290	2,6	7,0	2,5	1200	
250	340	355 L	13	6,0	1488	96	0,88	450	1610	2,1	7,0	2,6	1590	
315	428	355 L	13	7,4	1488	96,3	0,88	560	2020	2,1	7,0	2,6	1790	
355	483	400 L	13	12	1490	96,3	0,88	640	2280	2,1	7,0	2,6	2120	
400	544	400 L	13	14	1490	96,5	0,88	720	2560	2,1	7,0	2,6	2260	

Πίνακας 14.13: Στοιχεία τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου κλωβού, επιφανειακής ψύξης, με εσωτερικό ανεμιστήρα, κλάσης μόνωσης Β, τιμές κατασκευαστή. 380 V, 2P = 6 πόλοι, $n_s = 1000$ στρ/min, IP 54 $f = 50$ Hz.

Ονομαστική ισχύς	Μετρικοί	Μέγεθος	Κλάση ροπής	Ροπή αδράνειας J	Τιμές στην ονομαστική λειτουργία					Ονομαστική ροπή	Ροπή εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση)	Ρεύμα εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση)	Ροπή ανατροπής	Βάρος περίπου
					Ονομαστική ταχύτητα	Απόδοση η	Συντελεστής ισχύος $\cos \phi$	Ονομαστ. ρεύμα στα 380 V	Ονομαστική ροπή					
kW	HP		KL	kg m ²	στρ/min	%	-	A	N _m	Τιμές σε πολλαπλάσια των ονομαστικών			kg	
0,037	1/20	56	16	0,00027	820	42	0,65	0,21	0,43	2,0	2,3	2,0	3,0	
0,045	3/50	56		0,00027	820	42	0,65	0,27	0,52	2,0	2,3	2,0	3,0	
0,06	2/25	63	16	0,0003	795	39	0,66	0,35	0,72	1,89	2,0	1,8	3,5	
0,09	1/8			0,0004	800	41	0,66	0,51	1,1	1,9	2,2	1,9	4,1	
0,18	1/4	71	16	0,0006	835	48	0,69	0,82	2,0	2,0	2,3	2,0	6,3	
0,25	1/3			0,0009	835	60	0,72	0,88	2,8	2,0	3,0	2,0	6,3	
0,37	1/2	80	16	0,0015	905	62	0,72	1,26	3,9	1,9	3,3	2,0	7,5	
0,55	3/4			0,0018	900	63	0,72	1,84	5,8	2,0	3,2	2,1	9,4	
0,75	1	90 S	16	0,0028	905	71	0,75	2,2	8,0	2,2	3,9	2,3	12,5	
1,1	1,5	90 L	16	0,0035	900	72	0,75	3,1	12	2,4	4,1	2,4	15,7	
1,5	2	100 L	16	0,0063	925	76	0,76	4,0	15	2,0	4,5	2,1	22	
2,2	3	112 M	16	0,011	940	77	0,73	5,9	22	2,2	5,1	2,5	25	
3	4	132 S	16	0,020	945	78	0,74	7,9	30	1,8	4,7	2,2	38	
4	5,5	132 M	16	0,028	950	80	0,75	10,2	40	2,0	5,0	2,4	43	
5,5	7,5	132 M	16	0,035	955	83	0,74	13,7	55	2,6	6,0	3,0	51	
7,5	10	160 M	16	0,055	960	84	0,76	17,9	75	2,2	6,0	2,7	73	
11	15	160 L	16	0,080	965	88	0,76	25	108	2,5	7,0	3,0	99	
15	20	180 L	16	0,2	970	89	0,83	31	148	2,6	5,7	2,4	170	
18,5	25	200 L	16	0,29	975	90	0,83	37,5	181	2,6	5,7	2,3	220	
22	30	200 L	16	0,33	975	90,5	0,83	44,5	215	2,5	5,7	2,3	235	
30	40	225 M	16	0,57	978	91,5	0,85	59	293	2,6	5,7	2,2	305	
37	50	250 M	16	0,89	980	92	0,85	72	361	2,6	6,0	2,2	410	
45	60	280 S	16	1,3	982	92,5	0,86	86	438	2,5	6,0	2,3	540	
55	75	280 M	16	1,5	982	93	0,86	104	535	2,6	6,2	2,4	580	
75	100	315 S	16	2,4	985	93,7	0,86	142	727	2,5	6,0	2,5	770	
90	125	315 M	16	2,9	985	94,2	0,86	168	873	2,5	6,0	2,5	830	
110	150	315 L	16	3,5	985	94,5	0,86	205	1070	2,6	6,6	2,5	970	
132	180	315 L	16	4,3	986	94,8	0,86	245	1280	2,7	6,7	2,6	1060	
160	220	355 L	13	6,0	988	95,3	0,86	295	1550	2,1	6,7	2,3	1460	
200	272	355 L	13	7,5	988	95,6	0,86	370	1930	2,1	6,7	2,3	1580	
250	340	355 L	13	9,1	988	95,8	0,86	460	2420	2,2	6,8	2,3	1790	
315	428	400 L	13	17	990	96,2	0,86	580	3040	2,1	6,9	2,4	2250	

Πίνακας 14.14: Στοιχεία τριφασικών κινητήρων βραχυκυκλωμένου κλωβού, επιφανειακής ψύξης, με εσωτερικό ανεμιστήρα, κλάσης μόνωσης Β, τιμές κατασκευαστή.
380 V, 2P = 8 πόλοι, $n_s = 750$ στρ/min, IP 54 $f = 50$ Hz.

Ονομαστική ισχύς	Μετρικοί	Μέγεθος	Κλάση ροτής	Ροπή αδράνειας J	Τιμές στην ονομαστική λειτουργία					Ονομαστική ροπή	Ροπή εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση)	Ρεύμα εκκίνησης (απ' ευθείας εκκίνηση)	Ροπή αναρροπής	Βάρος περιπου
					Ονομαστική ταχύτητα	Απόδοση η	Συντελεστής ισχύος $\cos \phi$	Ονομαστ. ρεύμα στα 380 V	Ονομαστική ροπή					
kW	HP		KL	kg m ²	στρ/min	%	-	A	N _m				kg	
0,9	1/8	71	13	0,0009	630	56	0,67	0,36	1,4	1,7	2,4	1,7	6,3	
0,12	1/6			0,0009	640	56	0,69	0,5	1,8	1,7	2,5	1,7	6,3	
0,18	1/4	80	13	0,0015	675	50	0,62	0,89	2,5	1,8	2,4	1,8	7,5	
0,25	1/3			0,0018	670	54	0,64	1,11	3,5	1,7	2,8	1,7	9,4	
0,37	1/2	90 S	13	0,0025	665	63	0,75	1,19	5,3	1,4	2,8	1,7	10,5	
0,55	3/4	90 L	13	0,0035	665	66	0,75	1,69	7,9	1,5	2,9	1,7	13,2	
0,75	1	100 L	13	0,0053	675	70	0,75	2,15	11	1,6	3,5	1,8	18	
1,1	1,5	100 L	13	0,0070	675	73	0,75	3,05	16	1,8	3,6	2,0	20	
1,5	2	112 M	13	0,013	695	72	0,75	4,2	21	1,8	4,0	2,0	22	
2,2	3	132 S	13	0,025	705	77	0,74	5,8	30	1,7	4,2	2,1	38	
3	4	132 M	13	0,033	710	77	0,72	8,3	40	1,9	4,4	2,2	46	
4	5,5	160 M	13	0,050	710	78	0,73	10,7	54	1,7	4,6	2,3	58	
5,5	7,5	160 M	13	0,065	710	82	0,73	14	74	1,9	4,7	2,4	67	
7,5	10	160 L	13	0,088	715	84	0,75	18,6	100	2,4	5,8	2,9	88	
11	15	180 L	13	0,21	725	87	0,75	25,5	145	2,0	5,0	2,2	175	
15	20	200 L	13	0,37	725	87,5	0,78	33,5	198	2,1	5,0	2,2	245	
18,5	25	225 S	13	0,58	725	88,5	0,80	39,5	244	2,1	5,0	2,2	300	
22	30	225 M	13	0,66	725	89	0,81	46,5	290	2,1	5,0	2,2	325	
30	40	250 M	13	1,1	730	90,5	0,82	61	392	2,1	5,0	2,2	435	
37	50	280 S	13	1,4	732	91,8	0,82	75	483	2,2	5,5	2,2	550	
45	60	280 M	13	1,6	732	92,2	0,83	89	587	2,2	5,5	2,2	600	
55	75	315 S	13	2,3	738	92,5	0,82	110	712	2,2	6,0	2,4	740	
75	100	315 M	13	3,0	738	93,4	0,83	146	971	2,3	6,2	2,5	850	
90	125	315 L	13	3,6	738	93,7	0,83	176	1170	2,3	6,2	2,5	990	
110	150	315 L	13	4,4	738	94,1	0,83	215	1420	2,3	6,2	2,5	1100	
132	180	355 L	13	6,2	738	94,6	0,82	260	1710	2,1	6,2	2,2	1440	
160	218	355 L	13	7,5	738	94,8	0,82	315	2070	2,1	6,2	2,2	1580	
200	272	355 L	13	9,3	740	95,2	0,82	390	2580	2,2	6,5	2,3	1790	
250	340	400 L	13	16	742	95,8	0,82	485	3220	2,1	6,6	2,5	2200	