

ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 7

Πίνακας 7.1: Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας αγωγών ανάλογα με το υλικό μόνωσης

α/α	Υλικό μόνωσης αγωγού	Μέγιστη θερμοκρασία °C
1.	PVC (Πολυβινυλοχλωρίδιο)	70
2.	XLPE (Πολυαιθυλένιο διασταυρωμένου δεσμού) ή EPR (Ελαστικό αιθυλενιοπροπυλενίου)	90

Πίνακας 7-K1: Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα σε (Α) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επιτοιχείων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE. Θερμοκρασία περιβάλλοντος 30 °C

Μόνωση	Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν								
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα		Πολυπολικό καλώδιο						
				Γυμνό		Σε σωλήνα				
		Εντοιχισμένο	Επιτοιχίο	Εντοιχισμέν ο	Επιτοιχί ο	Εντοιχισμέν ο	Επιτοιχίο			
PVC	2	3	5	3	6	2	4			
	3	2	4	2	5	1	3			
EPR ή XLPE	2	5	9	6	9	5	8			
	3	5	7	5	8	4	6			
		Στήλες								
Χαλκός	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	19	20	22	23
	2,5	17,5	18	19,5	21	23	26	28	30	31
	4	23	24	26	28	31	35	37	40	42
	6	29	31	34	36	40	44	48	51	54
	10	39	42	46	50	54	60	66	69	75
	16	52	56	61	68	73	80	88	91	100
	25	68	73	80	89	95	105	117	119	133
	35	83	89	99	109	117	128	144	146	164
	50	99	108	118	130	141	154	175	175	198
	70	125	136	149	164	179	194	222	221	253
	95	150	164	179	197	216	233	269	265	306
	120	172	188	206	227	249	268	312	305	354
	150	196	216	240	259	285	318	-	371	441
	185	223	245	273	295	324	362	-	424	506
	240	261	286	321	346	380	424	-	500	599
300	298	328	367	396	435	486	-	576	693	
Αλουμίνιο	16	41	43	48	53	58	64	71	72	79
	25	53	57	62	70	73	84	93	90	101
	35	65	70	77	86	90	103	116	112	126
	50	78	84	92	104	110	124	140	136	154
	70	98	107	116	131	140	156	179	174	198
	95	118	129	139	157	170	188	217	211	241
	120	135	149	160	180	197	216	251	245	280
	150	155	170	189	206	226	253	-	283	324
	185	176	194	215	233	256	288	-	323	371
	240	207	227	252	273	300	338	-	382	439
300	237	261	289	313	344	387	-	440	508	

Πίνακας 7-K2: Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα σε (Α) ηλεκτρικών γραμμών με καλώδια στον αέρα (σε απόσταση από τοίχους ή άλλα δομικά υλικά). Μόνωση από PVC ή EPR ή XLP. Θερμοκρασία περιβάλλοντος 30 °C

Μόνωση	Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν		
		Πολυπολικά καλώδια	Μονοπολικά καλώδια	
			Σε επαφή μεταξύ τους	Σε απόσταση μεταξύ τους

				Διάταξη επίπεδη οριζόντια ή κατακόρυφη	Διάταξη τριγωνική	Διάταξη επίπεδη οριζόντια	Διάταξη επίπεδη κατακόρυφη			
PVC	2	2		5	-	-	-			
	3	1		4	4	7	5			
EPR ή XLPE	2	3		8	-	-	-			
	3	2		7	6	9	8			
		Στήλες								
Χαλκός	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1,5	18,5	22	26	-	-	-	-	-	-
	2,5	25	30	36	-	-	-	-	-	-
	4	34	40	49	-	-	-	-	-	-
	6	43	51	63	-	-	-	-	-	-
	10	60	70	86	-	-	-	-	-	-
	16	80	94	115	-	-	-	-	-	-
	25	101	119	149	110	130	135	141	161	182
	35	126	148	185	137	162	169	176	200	226
	50	153	180	225	167	196	207	216	242	275
	70	196	232	289	216	251	268	279	310	353
	95	238	282	352	264	304	328	341	377	430
	120	276	328	410	308	352	383	396	437	500
	150	319	379	473	356	406	444	456	504	577
	185	364	434	542	409	463	510	521	575	661
	240	430	514	641	485	546	607	615	679	781
	300	497	593	741	561	629	703	709	783	902
	400	-	-	-	656	754	823	852	940	1085
500	-	-	-	749	868	946	982	1083	1253	
630	-	-	-	855	1005	1088	1138	1254	1454	
Αλουμίν ιο	16	61	73	91	-	-	-	-	-	-
	25	78	89	108	84	98	103	107	121	138
	35	96	111	135	105	122	129	135	150	172
	50	117	135	164	128	149	159	165	184	210
	70	150	173	211	166	192	206	215	237	271
	95	183	210	257	203	235	253	264	289	332
	120	212	244	300	237	273	296	308	337	387
	150	245	282	346	274	316	343	356	389	448
	185	280	322	397	315	363	395	407	447	515
	240	330	380	470	375	430	471	482	530	611
	300	381	439	543	434	497	547	557	613	708
	400	-	-	-	526	600	663	671	740	856
	500	-	-	-	610	694	770	775	856	991
630	-	-	-	711	808	899	900	996	1154	

Πίνακας 7-K3: Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα σε (A) καλωδίων τοποθετημένων στο έδαφος. Μόνωση από PVC ή EPR ή XLP. Θερμοκρασία εδάφους 20 °C. Ειδική θερμική αντίσταση εδάφους 2,5 K.m/W

Αγωγός	mm ²	Μόνωση			
		PVC		EPR ή XLP	
		Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών			
		2	3	2	3
Χαλκός	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
Αλουμίνιο	16	62	52	73	61
	25	80	66	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	185	240	200	279	236
	240	277	230	322	272
	300	313	260	364	308

Πίνακας 7-Δ1: Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30 °C (συντελεστής η_1). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 7-K1 και 7-K2

Θερμοκρασία περιβάλλοντος °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLP
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-Δ2: Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία εδάφους διαφορετική των 20 °C (συντελεστής f_1). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον πίνακα 7-K3

Θερμοκρασία εδάφους °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLP
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-Δ3: Συντελεστές διόρθωσης για ειδική θερμική αντίσταση εδάφους διαφορετική από 2,5 K.m/W (συντελεστής f_2). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον πίνακα 7-K3

Ειδική θερμική αντίσταση	1	1,5	2	2,5	3
Συντελεστής διόρθωσης	1,18	1,10	1,05	1	0,96

Πίνακας 7-E1: Συντελεστές διόρθωσης για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους (συντελεστής n_2). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους πίνακες 7-K1 και 7-K2

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 επάνω 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 επάνω σε συμπαγή φορέα καλωδίων.	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	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

Σημείωση για τον πίνακα 7-E1:

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 διόρθωση.
3. Οι ίδιοι συντελεστές χρησιμοποιούνται για ομάδες δύο ή τριών μονοπολικών καλωδίων και πολικά 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 αντιστοίχως.
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.


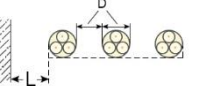
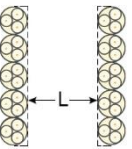
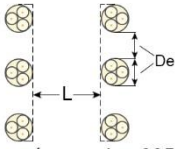
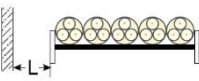
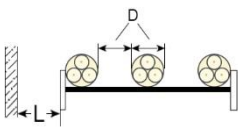
Πίνακας 7-E2: Συντελεστές διόρθωσης για περισσότερα από ένα κυκλώματα με καλώδια θαμμένα κατευθείαν στο έδαφος (συντελεστής f_3). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον πίνακα 7-K3

Μονοπολικά ή πολυπολικά καλώδια					
Πλήθος κυκλωμάτων	Απόσταση (α) μεταξύ καλωδίων				
	Μηδενική (σε επαφή)	Μία διάμετρος καλωδίου	0,125 m	0,25 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

Πίνακας 7-E3: Συντελεστές διόρθωσης για περισσότερα από ένα κυκλώματα με καλώδια τοποθετημένα σε οχετούς μέσα στο έδαφος (συντελεστής f_4). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον πίνακα 7-K3 (Α. Πολυπολικά καλώδια σε οχετούς, Β. Μονοπολικά καλώδια σε οχετούς)

Α. Πολυπολικά καλώδια σε οχετούς.				
Πλήθος κυκλωμάτων δύο ή τριών καλωδίων	Απόσταση (α) μεταξύ οχετών			
	Μηδενική (σε επαφή)	0,25 m	0,5 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
Β. Μονοπολικά καλώδια σε οχετούς.				
Πλήθος κυκλωμάτων δύο ή τριών καλωδίων	Απόσταση (α) μεταξύ οχετών			
	Μηδενική (σε επαφή)	0,25 m	0,5 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

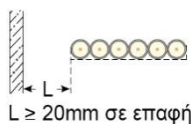
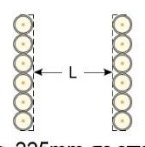
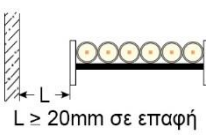
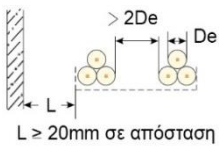
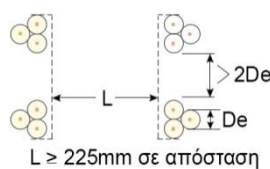
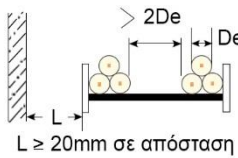
Πίνακας 7-E4: Συντελεστές διόρθωσης για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων (συντελεστής n_3). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος των πολυπολικών καλωδίων που δίνονται στο πίνακα 7-K2

Τρόπος εγκατάστασης		Πλήθος φορέων	Πλήθος καλωδίων							
			1	2	3	4	5	6		
Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλέπε σημείωση 2)	 L ≥ 20mm σε επαφή	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		
	 L ≥ 20mm σε απόσταση	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 (βλέπε σημείωση 3)	 σε επαφή L ≥ 225mm	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		
	 σε απόσταση L ≥ 225mm	1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	-		
		2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	-		
		Εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες, κλπ (βλέπε σημείωση 2)	 L ≥ 20mm 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 ≥ 20mm 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	-		

Σημείωση:

1. Οι συντελεστές ισχύουν για απλές σειρές (στρώσεις) καλωδίων όπως φαίνεται στα σχέδια του πίνακα 7-E4. 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 μία 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 των φορέων 225 mm με τους φορείς τοποθετημένους όπως φαίνεται στα σχέδια του πίνακα 7-E4. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.

Πίνακας 7-E5: Συντελεστές διόρθωσης για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα μονοπολικών καλωδίων (συντελεστής n_4). Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος των μονοπολικών καλωδίων που δίνονται στο πίνακα 7-K2

Τρόπος εγκατάστασης		Πλήθος φορέων	Πλήθος τριφασικών κυκλωμάτων (βλέπε σημείωση 4)		
			1	2	3
Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλέπε σημείωση 2)		1	0,98	0,91	0,87
		2	0,96	0,87	0,81
		3	0,95	0,85	0,78
Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλέπε σημείωση 3)		1	0,96	0,86	-
		2	0,95	0,84	-
Εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες, κλπ (βλέπε σημείωση 2)		1	1,00	0,97	0,96
		2	0,98	0,93	0,89
		3	0,97	0,90	0,86
Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλέπε σημείωση 2)		1	1,00	0,98	0,96
		2	0,97	0,93	0,89
		3	0,96	0,92	0,86
Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλέπε σημείωση 3)		1	1,00	0,91	0,89
		2	1,00	0,90	0,86
Εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες, κλπ (βλέπε σημείωση 2)		1	1,00	1,00	1,00
		2	0,97	0,95	0,93
		3	0,96	0,94	0,90

Σημείωση:

1. Οι συντελεστές ισχύουν για απλές σειρές (στρώσεις) καλωδίων σε τριγωνικές διατάξεις όπως φαίνεται στα σχέδια του πίνακα 7-E5. 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 μία 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 των φορέων 225 mm με τους φορείς τοποθετημένους όπως φαίνεται στα σχέδια του πίνακα 7-E5. 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 του πίνακα 7-E5, να θεωρείται ως ένα κύκλωμα.

Πίνακας 7-Z: Ελάχιστες διατομές αγωγών και καλωδίων

Είδος ηλεκτρικής γραμμής		Χρήση του κυκλώματος	Αγωγοί	
			Υλικό	Διατομή mm ²
Μόνιμες εγκαταστάσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Κυκλώματα ισχύος και κυκλώματα φωτισμού	Χαλκός	1,5
			Αλουμίνιο	16 ⁽¹⁾
		Κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης	Χαλκός	0,50 ⁽²⁾
	Γυμνοί αγωγοί	Κυκλώματα ισχύος	Χαλκός	10
			Αλουμίνιο	16
		Κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης	Χαλκός	4
Εύκαμπτες συνδέσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Τροφοδότηση συγκεκριμένης συσκευής	Χαλκός	Σύμφωνα με το αντίστοιχο πρότυπο
		Οποιαδήποτε άλλη χρήση	Χαλκός	0,75 ⁽³⁾
		Κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης για ειδικές εφαρμογές	Χαλκός	0,75

Σημείωση:

1.

Οι συνδετήρες που χρησιμοποιούνται για τους αγωγούς αλουμινίου πρέπει να έχουν δοκιμασθεί και να είναι εγκεκριμένοι για τη χρήση.

2.

Για κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης που προορίζονται για ηλεκτρονικό εξοπλισμό επιτρέπονται αγωγοί διατομής 0,1 mm².

3.

Σε πολυπολικά καλώδια με 7 ή περισσότερους από 7 αγωγούς, εφαρμόζεται η σημείωση 2.