

ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 22

Πίνακας 22.1: Επιτρεπόμενα ποσοστά της βύθισης τάσης, πάνω στην ονομαστική τάση του δικτύου, κατά την εκκίνηση ηλεκτροκινητήρα

α/α	Κατηγορία	Σπάνιες εκκινήσεις	Συχνές εκκινήσεις	Πολύ συχνές εκκινήσεις
1	A	3,5%	2,0%	1,3%
2	B	6,0%	3,5%	2,3%
3	Γ	10,0%	5,0%	3,5%

Πίνακας 22.2: Όρια τιμών της έντασης εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα για την απαλλαγή έγκρισης κατά την εγκατάστασή του

α/α	Είδος κινητήρα	Είδος δικτύου	Συχνότητα εκκινήσεων	Μέγιστη ένταση εκκίνησης
1	Μονοφασικός	Εναέριο	-	27 A
2	Μονοφασικός	Υπόγειο	-	40 A
3	Τριφασικός	Εναέριο	Σπάνιες	50 A
4	Τριφασικός	Εναέριο	Συχνές	30 A
5	Τριφασικός	Υπόγειο	Σπάνιες	70 A
6	Τριφασικός	Υπόγειο	Συχνές	50 A

Πίνακας 22.3: Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση ζεύξης σε καταναλωτές που ηλεκτροδοτούνται από ιδιαίτερο μετασχηματιστή ή ιδιωτικό υποσταθμό

Ισχύς Μ/Σ σε (kVA)	15	25	50	75	100	150	200	250	400	500	600
Μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση ζεύξης σε (A)	30	42	85	127	170	255	300	300	300	300	300

Πίνακας 22.4: Αντιστάσεις εναέριων γραμμών 15 kV και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού ACSR (mm ²)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
16	1,260	0,424	2520	2310	2230	1910	1880
35	0,517	0,433	3740	3560	3430	3370	3330
50	0,404	0,420	4130	4060	3900	3870	3920
70	0,293	0,377	4900	4770	4730	4760	4880
95	0,215	0,368	5360	5300	5310	5480	5730

Πίνακας 22.5: Αντιστάσεις εναέριων γραμμών 6,6 kV και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
10	1,750	0,420	400	344	315	285	262
16	1,090	0,405	540	485	445	413	390
23	0,780	0,399	640	590	550	520	500
35	0,500	0,380	795	755	720	700	690

38	0,460	0,374	825	790	750	740	730
48	0,360	0,369	940	880	850	845	850
65	0,270	0,358	1000	980	970	980	1000
95	0,180	0,346	1120	1110	1130	1170	1240

Πίνακας 22.6: Αντιστάσεις υπογείων καλωδίων 6,6 kV και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)		R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
In ²	mm ²			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
0,0225	15	1,235	0,102	740	620	530	465	415
0,06	38	0,455	0,090	1650	1430	1260	1140	1040
0,10	65	0,271	0,082	2380	2100	1900	1760	1630
0,15	95	0,185	0,079	2980	2700	2500	2340	2230
0,20	140	0,126	0,073	3750	3450	3250	3100	3000

Πίνακας 22.7: Αντιστάσεις εναέριων γραμμών 22 kV και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
106	0,270	0,310	12400	12050	11800	11800	12050
158	0,180	0,290	14400	14200	14200	14600	15200
176	0,160	0,280	15200	15100	15100	15500	16300
2x106	0,270	0,371	10800	10650	10550	10700	11000
2x158	0,180	0,355	12250	12250	12350	12800	13500

Πίνακας 22.8: Αντιστάσεις εναέριων γραμμών χαλκού 22 kV και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
			συνφ=0,40 ημφ=0,9	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
10	1,750	0,420	4460	3820	3500	3180	2920
16	1,090	0,405	6000	5400	4950	4600	4350
23	0,780	0,399	7150	6600	6150	5800	5600
35	0,500	0,380	8850	8400	8000	7800	7700
38	0,460	0,374	9200	8800	8400	8250	8150
48	0,360	0,369	10500	9800	9450	9400	9500
65	0,270	0,358	11100	10900	10700	10900	11200
95	0,180	0,346	12500	12400	12600	13000	13800

Πίνακας 22.9: Αντιστάσεις υπογείων καλωδίων χαλκού 22 kV και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)		R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
In ²	mm ²			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
0,06	38	0,455	0,123	16400	14500	13000	11900	11000

0,10	65	0,271	0,113	22000	20700	19200	18000	17000
0,15	95	0,185	0,105	28500	26500	25000	23600	23000
0,20	140	0,139	0,101	32800	30800	29500	28600	28200

Πίνακας 22.10: Αντιστάσεις εναέριων γραμμών Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
16	1,248	0,308	1,85	1,64	1,47	1,33	1,21
35	0,591	0,283	2,92	2,78	2,50	2,35	2,23
50	0,401	0,270	3,56	3,34	3,17	3,05	2,98
70	0,301	0,261	4,05	3,85	3,70	3,65	3,60

Πίνακας 22.11: Αντιστάσεις υπογείων καλωδίων Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) και συντελεστές που παρέχουν τα kVAxkm για βύθιση τάσης 1% (τριφασικά φορτία)

Διατομή αγωγού (mm ²)		R' (Ω/km)	X' (Ω/km)	Συντελεστής K				
In ²	mm ²			συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
0,04	26	0,790	0,080	3,73	3,13	2,69	2,38	2,13
0,06	35	0,520	0,077	5,20	4,45	3,88	3,45	3,13
0,075	50	0,400	0,074	6,35	5,50	4,85	4,34	3,97
0,10	70	0,310	0,074	7,55	6,60	5,90	5,37	4,94
0,15	95	0,210	0,070	9,80	8,80	7,95	7,35	6,90

Πίνακας 22.12: Αντιστάσεις M/Σ (Μετασχηματιστών) και βύθισης τάσης % για την ονομαστική ένταση

ΙΣΧΥΣ Μ/Σ (kVA)	ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ Z %	ΩΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ R _M					ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ X _M					K _M =R _M %.συνφ + X _M %.ημφ=Σ%				
		%	22 kV (Ω)	15 kV (Ω)	6,6 kV (Ω)	400 V (Ω)	%	22 kV (Ω)	15 kV (Ω)	6,6 kV (Ω)	400 V (Ω)	συνφ=0,40 ημφ=0,91	συνφ=0,50 ημφ=0,86	συνφ=0,60 ημφ=0,80	συνφ=0,70 ημφ=0,71	συνφ=0,80 ημφ=0,60
15	4,5	3,34	1080	500	97	0,356	3,00	966	450	87	0,320	4,07	4,25	4,40	4,47	4,47
25	4,5	2,75	530	247	48	0,175	3,56	687	320	62	0,228	4,35	4,43	4,50	4,46	4,34
50	4,5	2,38	230	107	20,7	0,075	3,81	370	172	33,4	0,122	4,42	4,46	4,48	4,38	4,20
75	4,5	1,87	120	56,0	10,9	0,0398	4,06	262	122,0	23,6	0,0868	4,45	4,43	4,37	4,20	3,94
100	4,5	1,83	88	41,0	7,9	0,0291	4,12	199	92,5	17,9	0,0655	4,48	4,45	4,40	4,20	3,94
150	4,5	1,72	55,5	25,8	5,0	0,0183	4,16	134	62,5	12,1	0,0445	4,49	4,44	4,37	4,16	3,88
200	4,5	1,67	40,5	18,8	3,65	0,0134	4,18	102	47,2	9,2	0,0335	4,48	4,43	4,35	4,14	3,85
250	4,5	1,63	31,6	14,7	2,85	0,0105	4,19	81,0	37,7	7,3	0,0268	4,46	4,41	4,34	4,12	3,82
400	4,5	1,51	18,3	8,5	1,65	0,0057	4,25	51,4	23,9	4,64	0,0170	4,47	4,40	4,30	4,08	3,76
500	4,5	1,40	13,6	6,3	1,22	0,0045	4,27	41,2	19,2	3,72	0,0137	4,44	4,37	4,26	4,02	3,68
600	4,5	1,23	9,9	4,6	0,89	0,0033	4,35	35,0	16,3	3,16	0,0116	4,45	4,35	4,22	3,95	3,60

Σημείωση: Οι τιμές που σημειώνονται στον Πίνακα 22.12. είναι οι μέσες τιμές των χρησιμοποιούμενων μετασχηματιστών (Μ/Σ)

Πίνακας 22.13: Περιλαμβάνει τη μέγιστη δυνατή ισχύ κινητήρων που μπορούν να τροφοδοτηθούν μέσω ασφαλειών βραδείας τήξης ανάλογα με τον τρόπο εκκίνησης

Μέγιστα επιτρεπόμενα μεγέθη τριφασικών κινητήρων σε δίκτυο 220/380 V ή 230/400 V (σε kW)			
Ονομαστική ένταση ασφάλειας βραδείας τήξης (A)	Βραχυκυκλωμένου δρομέα με απευθείας εκκίνηση $I_{ek}=6I_{ov}$ Διάρκεια ≤ 5 sec	Βραχυκυκλωμένου δρομέα μέσω εκκινήτο ή δακτυλιοφόρου	
		$I_{ek}=2I_{ov}$ Διάρκεια ≤ 15 sec	$I_{ek}=1,6I_{ov}$ Διάρκεια ≤ 15 sec
4	1,0	1,7	2,0
6	1,8	2,7	3,3
10	3,3	4,5	5,5
15	4,5	7,0	8,5
20	6,0	9,5	11,5
25	9,0	12,0	14,5
35	12,5	17,5	21,0
50	17,0	25,0	30,0
60	23,0	31,0	37,0
80	30,0	41,0	49,0
100	40,0	53,0	64,0
125	55,0	67,0	80,0
160	70,0	85,0	100,0
200	90,0	107,0	130,0
225	115,0	122,0	146,0
260	140,0	140,0	168,0
300	160,0	160,0	194,0

Σημείωση: 1) Οι τιμές της πρώτης στήλης είναι ελάχιστες τιμές ασφαλειών βραδείας τήξης οι οποίες δεν τήκονται κατά την απευθείας εκκίνηση. 2) Οι ελάχιστες τιμές συντηκτικών ασφαλειών ταχείας τήξης οι οποίες δεν τήκονται κατά την εκκίνηση είναι: α). Για απευθείας εκκίνηση μεγαλύτερες κατά μία ή δύο βαθμίδες των αντίστοιχων βραδείας τήξης. β). Για εκκίνηση μέσω εκκινήτο μέχρι και 25 A κατά μία βαθμίδα μεγαλύτερες, για μεγαλύτερες δε τιμές ίσες.

Πίνακας 22.14: Μέγιστη δυνατή ισχύ τριφασικών κινητήρων που μπορούν να τροφοδοτηθούν από μετασχηματιστή (M/Σ) διανομής που τροφοδοτεί ένα καταναλωτή ή ένα σημαντικό καταναλωτή με λίγους μη σημαντικούς

Γενική ασφάλεια πίνακα καταναλωτή T.T. (A)	Ασφάλεια B.T. μετρητή (A)	Ασφάλεια αναχώρησης M/Σ (A)	Απαιτούμενη ισχύς M/Σ (kVA)	Μέγιστη ισχύς τριφ. κινητήρων, βύθιση 5% στους ζυγούς X.T. M/Σ			Μέγιστη ισχύς τριφ. κινητήρων, βύθιση 10% στους ζυγούς X.T. M/Σ		
				Άμεση εκκίνηση $I_{ek}/I_{ov}=6$ Διάρκεια 5 s (kW)	Μετά εκκινήτο		Άμεση εκκίνηση $I_{ek}/I_{ov}=6$ Διάρκεια 5 s (kW)	Μετά εκκινήτο	
					$I_{ek}/I_{ov}=2$ Διάρκεια 15 s (kW)	$I_{ek}/I_{ov}=1,6$ Διάρκεια 15 s (kW)		$I_{ek}/I_{ov}=2$ Διάρκεια 15 s (kW)	$I_{ek}/I_{ov}=1,6$ Διάρκεια 15 s (kW)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
10	20	25	15	2,2	4,5	5,5	3,3	4,5	5,5
15	20	25	15	2,2	7,0	8,5	4,2	7,0	8,5
20	20	25	15	2,2	7,5	10,0	4,2	9,5	11,5
25	30	35	25	3,5	11,0	13,0	7,0	12,0	14,0
35	50	60	50	6,5	17,5	21,0	12,5	17,5	21,0
50	60	80	50	6,5	22,0	27,0	13,0	25,0	30,0
60	80	80	50	6,5	22,0	27,0	13,0	31,0	37,0
80	100	125	75	10,0	32,0	42,0	20,0	41,0	49,0
100	-	125	75	10,0	32,0	42,0	22,0	53,0	60,0
125	-	125	75	10,0	32,0	42,0	22,0	60,0	60,0
160	-	160	100	13,3	40,0	50,0	27,0	85,0	100,0
160	-	225	150	21,0	64,0	82,0	40,0	85,0	100,0
200	-	225	150	21,0	64,0	82,0	40,0	107,0	130,0
225	-	225	150	21,0	64,0	82,0	40,0	122,0	130,0
260	-	300	250	38,0	113,0	140,0	72,0	140,0	168,0
300	-	300	250	38,0	113,0	140,0	72,0	160,0	190,0
350	-	-	250	38,0	113,0	140,0	72,0	185,0	220,0
400	-	-	400	55,0	165,0	206,0	110,0	200,0	250,0
430	-	-	400	55,0	165,0	206,0	110,0	220,0	280,0
500	-	-	500	75,0	200,0	250,0	150,0	200,0	250,0
530	-	-	500	75,0	220,0	280,0	150,0	220,0	280,0

Σημείωση: 1) Για του Μ/Σ 200, 250, 400, 500 και 600 kVA εφόσον η ένταση εκκίνησης στα 400 V υπερβαίνει τα 300 A θα ελέγχεται αν η βύθιση κατά την εκκίνηση στη Μ.Τ. είναι μικρότερη του 3,5%, ή 2,0% ή 1,3%. 2) Οι μη σημαντικοί καταναλωτές δε θα τροφοδοτούνται από την ίδια με τον κύριο καταναλωτή γραμμή, αλλά από ξεχωριστή. 3). Σημαντικός θεωρείται ο καταναλωτής που απορροφά ισχύ πάνω από το 80% της ονομαστικής ισχύος του Μ/Σ.