

Presjek priključnog kabela i nazivna struja osigurača za automatske kompenzacijske uređaje	19/2
Presjek priključnog kabela i nazivna struja osigurača za stalne kompenzacijske uređaje	19/2
Pojedinačna kompenzacija transformatora	19/3
Pojedinačna kompenzacija motora	19/4
Frekvencije signala mrežnog tonfrekventnog upravljanja MTU po distributivnim područjima u Hrvatskoj	19/5
Identifikacija kondenzatora koji sadrže PCB	19/6
Temperaturne klase kondenzatora	19/6
Stupnjevi zaštite električne opreme ostvarene pomoću zaštitnih kućišta	19/7

Presjek priključnog kabela i nazivna struja osigurača za automatske kompenzacijske uređaje

Nazivna snaga kvar	Nazivna struja A	Osigurač po fazi L1, L2, L3 A	Presjek kabela L1, L2, L3 mm ²
7,5	11	20	2,5
10	12	25	4
12,5	18	35	6
15	22	50	10
20	29	50	10
25	36	63	16
30	43	80	25
35	51	80	25
40	58	100	35
45	65	100	35
50	72	125	35
60	87	160	70
70	101	160	70
75	108	160	70
80	115	200	95
100	144	250	120
125	180	315	150
150	217	355	2 x 70
160	231	355	2 x 70
175	253	400	2 x 95
200	289	500	2 x 120
250	361	630	2 x 150
300	433	2 x 355 ¹⁾	2 x 185
350	505	2 x 400 ¹⁾	4 x 95
400	577	2 x 500 ¹⁾	4 x 120
450	650	2 x 630 ¹⁾	4 x 150
500	722	2 x 630 ¹⁾	4 x 150

¹⁾ S tim osiguračima preporuča se upozorna pločica "Pozor, povratni napon kroz paralelni kabel".

Presjek priključnog kabela i nazivna struja osigurača za stalne kompenzacijske uređaje

Nazivna snaga kvar	Nazivna struja L1, L2, L3 A	Osigurač po fazi L1, L2, L3 A	Presjek kabela mm ²
5	7.2	16	2.5
6.3	9	20	2.5
7.5	10.8	20	2.5
8.3	12	20	2.5
10.4	15	25	4
12.5	18	35	6
15	21.7	50	10
16.7	24	50	10
20.8	30	50	10
25	36	63	16
50	72	125	35
60	86	160	50
100	144	250	70

Tabela se odnosi na uređaje za kompenzaciju jalove snage bez i sa prigušnicama, četvero-žilne PVC trofazne kabele s bakrenim vodičima (PP00 - NYY), u zraku, temperatura okoline do +35 °C.

Tabela se ne odnosi na druge tipove kabela ili temperature okoline.

Napomena: preporučuju se visokoučinski osigurači karakteristike gG (IEC 269-2-1).

Pojedinačna kompenzacija transformatora

Treba pokriti samo jalovu snagu praznog hoda. Kod trofaznih transformatora iznosi kompenzacijska snaga, već prema veličini, između 3 i 10% njihove nazivne snage.

Nazivna snaga trafoa kVA	Orijentacijske vrijednosti snaga kondenzatora kod primarnog napona od:					
	5 - 10 kV		15 - 20 kV		25 - 30 kV	
	prazni hod kvar	puni teret kvar	prazni hod kvar	puni teret kvar	prazni hod kvar	puni teret kvar
10	1.2	1.7	1.5	2	1.7	2.2
20	2	3	2.5	3.5	3	4
25	2.5	3.5	3	4	4	5
50	3.5	6	5	7.5	6	9
75	5	8	6	9	7	11
100	6	10	8	11	10	13
160	10	12	12.5	15	15	18
200	11	17	14	19	18	22
250	15	20	18	22	22	25
315	18	25	20	28	24	32
400	20	30	22	36	28	40
500	22	40	25	45	30	50
630	28	46	32	52	40	62
1000	45	80	50	85	55	95
1250	50	85	55	90	60	100
1600	70	100	60	110	70	120
2000	80	160	85	170	90	180
5000	150	300	170	200	200	250

Elektroprivredno distributivno poduzeće za distributivne transformatorske stanice preporuča sljedeće veličine kondenzatora:

Snaga transformatora kVA	Snaga kondenzatora kvar
50	12,5
100	12,5
160	25
250	25
400	50
630	50
1000	50
1600	75
2000	100

Pojedinačna kompenzacija uređaja za zavarivanje

Snaga kondenzatora kod trafoa za zavarivanje odabire se tako da ona iznosi 40 - 50% prividne snage transformatora.

Ispravljači za zavarivanje trebaju snagu kondenzatora otprilike 10% prividne snage uređaja.

Pojedinačna kompenzacija motora

Snaga kondenzatora ne smije biti viša od jalove snage praznog hoda motora, ako se motor i kondenzator uklapaju istim sklopnikom. Isklapanjem motorskog sklopnika, kondenzator se prazni kroz namot elektromotora, što ponekad rezultira neželjenim i opasnim efektima, te preporučujemo koristiti poseban sklopnik za uklapanje kondenzatora, kao i posebne osigurače.

Nazivna snaga motora kW	Orijentacijske vrijednosti jalove snage kod praznog hoda i punog tereta									
	3000 o/min		1500 o/min		1000 o/min		750 o/min		500 o/min	
	prazni hod kvar	puni teret kvar	prazni hod kvar	puni teret kvar	prazni hod kvar	puni teret kvar	prazni hod kvar	puni teret kvar	prazni hod kvar	puni teret kvar
0,18	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6
0,37	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9
0,55	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9
0,75	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	0,8	1
1,1	0,7	0,9	0,7	1	0,9	1,2	1	1,3	1,1	1,4
1,5	0,8	1	1	1,2	1,1	1,4	1,2	1,6	1,3	1,8
2,2	1,1	1,4	1,2	1,5	1,4	1,8	1,7	2,2	2	2,4
3	1,5	1,8	1,6	2	1,8	2,4	2,3	3	2,5	3,2
4	1,8	2,3	2	2,6	2,2	2,9	2,7	3,5	2,9	3,8
5,5	2,2	2,9	2,4	3,3	2,7	3,6	3,2	4,3	4	5,2
7,5	3,4	4,4	3,6	4,8	4,1	5,4	4,6	6,1	5,5	7,2
11	5	6,5	5,5	7,2	6	8	7	9	7,5	10
15	6,5	8,5	7	9,5	8	10	9	12	10	13
18,5	8	11	9	12	10	13	11	15	12	16
22	10	12,5	11	13,5	12	15	13	16	15	18
30	14	18	15	20	17	22	20	25	22	28
37	18	24	20	27	22	30	26	34	29	39
45	19	28	21	31	24	34	28	38	31	43
55	22	34	25	37	28	41	32	46	36	52
75	28	45	32	49	37	54	41	60	45	68
90	34	54	39	59	44	65	49	72	54	83
110	40	64	46	70	52	76	58	85	63	98
132	45	72	53	80	60	87	67	97	75	110
160	54	86	64	96	72	103	81	116	91	132
200	66	103	77	115	87	125	97	140	110	160
250	75	115	85	125	95	137	105	150	120	175

Frekvencije signala mrežnog tonfrekventnog upravljanja MTU po distributivnim područjima u Hrvatskoj (podaci za 04.2008.)

DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE		Frekvencija MTU signala (Hz)
1.	Elektra Bjelovar	nema
2.	Elektra Čakovec	283,3
3.	Elektrojug Dubrovnik	208,3
4.	Elektrolika Gospić	216,6
5.	Elektra Karlovac	nema ¹
6.	Elektra Koprivnica	420
7.	Elektra Križ	nema
8.	Elektroslavonija Osijek	nema
9.	Elektra Požega	283,3
10.	Elektroistra Pula	283,3
11.	Elektroprimorje Rijeka	216,6
12.	Elektra Slavonski Brod	nema
13.	Elektra Sisak	nema
14.	Elektrodalmacija Split	208,3
15.	Elektra Šibenik	208,3 ²
16.	Elektra Varaždin	316,6
17.	Elektra Vinkovci	nema
18.	Elektra Virovitica	283,3
19.	Elektra Zabok	nema ³
20.	Elektra Zadar	208,3 ⁴
21.	Elektra Zagreb	283,3

1 - U pripremi 203,3 & 216,6

2 - Grad Knin 283,3

3 - U planu 283,3

4 - Otoci Silba, Olib, Premuda, Ist i Molat – 216,6

Identifikacija kondenzatora koji sadrže PCB

Jednostavni načini za identifikaciju piralenskih (PCB) kondenzatora:

- TIP KONDENZATORA - podatak sa tablice, sadrži podatke o seriji kondenzatora i sastavljen je od brojeva i slova. Iz njega je moguće utvrditi, da li sadrži PCB (npr. ISKRA u tipovima KPK, KPVK, KTVK, KGV, KPM i KPF sadrži PCB).
- NAZIVNA SNAGA - podatak sa tablice omogućava povezanost s PCB-om kroz omjer snaga/masa, jer su piralenski kondenzatori bili veći i teži od ostalih NN kondenzatora. Masa piralenskih kondenzatora je cca 1-1,3 kg po kvar snage.
- PROIZVOĐAČ - podatak sa tablice skoro sa sigurnošću upućuje na piralenske kondenzatore, jer su npr. svi u MINEL-u ili u istočnoj Europi (SSSR, DDR itd.) proizvedeni kondenzatori punjeni s PCB-om. Za ISKRA-u se zna da su do 1.2.1985 upotrebljavali PCB, itd.
- GODINA PROIZVODNJE - podatak sa tablice je značajan jer iz godine proizvodnje možemo lagano utvrditi prisustvo PCB-a, jer u načelu je poznato, da su npr. u Francuskoj prestali upotrebljavati PCB 1984. godine, u Njemačkoj 1982. godine, itd. Za ISKRA-u je poznat prijelomni datum, to je 1.2.1985. kada su definitivno prestali upotrebljavati PCB. A 1982. godine je ISKRA započela s proizvodnjom KNK i KLV energetskih kondenzatora bez PCB-a. Za MINEL i istočnu Europu se zna, da su praktično do kraja osamdesetih godina upotrebljavali PCB.
- IMPREGNANT - podatak sa tablice, ako je napisan, konačno odagna sve nedoumice o tome, da li kondenzator sadrži PCB – npr. ISKRA je upisivala "2-3 CD" podatak (odnosi se na PCB s dva ili tri atoma klora). Možemo naći upisano također PCB, CLOPHEN, ASKAREL ili neki drugi od komercijalnih naziva PCB-a.

Ugrađene piralenske kondenzatore, koji su u prosjeku stari više od 20 godina, moramo povezati s vrlo vjerojatnim onečišćenjem okoliša, jer su zbog svoje već prekoračene životne dobi, te promijenjenih pogonskih naponskih prilika (prenaponi, THD, itd.) prave ekološke bombe dioksina i furana. Nerijetko se dešavaju i pojave "eksplozija" kondenzatora povezanih s mehaničkim otvaranjem kućišta.

Ukoliko bi poštivali upute iz američkih zakona, da NN kondenzatori mogu raditi najviše 15 godina, a VN kondenzatori najviše 20 godina, morali bi sve uređaje za kompenzaciju jalove snage koji sadrže kondenzatore s PCB-om odmah zamijeniti.

Temperатурne klase kondenzatora

Kondenzatori se prema IEC 60831 svrstavaju u temperатурne klase. Svaka klasa ima brojčanu oznaku najniže temperature okoline na kojoj kondenzator može raditi (npr. -5°C, -25°C, -40°C), te slovnu oznaku gornje temperатурne granice čije je značenje objašnjeno u tablici:

Slovna oznaka	Temperatura okoline (°C)		
	Maksimum	Dopuštena srednja vrijednost temperature u periodu	
		24 h	1 godina
A	40	30	20
B	45	35	25
C	50	40	30
D	55	45	35

Stupnjevi zaštite električne opreme ostvarene pomoću zaštitnih kućišta

Stupanj zaštite ostvaren pomoću zaštitnog kućišta označava se sa dva slova IP i sa dva broja koji pokazuju udovoljavanje zahtjevima iz tabele.

Prvi broj označava zaštitu električne opreme od prodiranja čvrstih tijela i prašine.

Drugi broj označava zaštitu električne opreme od štetnog djelovanja prodiranjem vode.

PRVI BROJ	OPIS
0	Nema zaštite
1	Zaštita od čvrstih predmeta > 50 mm (npr. ruke)
2	Zaštita od čvrstih predmeta > 12 mm (npr. prstiju)
3	Zaštita od čvrstih predmeta > 2,5 mm
4	Zaštita od čvrstih predmeta > 1 mm
5	Zaštita od prašine (količina prašine nije dovoljna da izazove smetnje u radu opreme)
6	Potpuna zaštita od prašine (prašina uopće ne prodire u kućište)

DRUGI BROJ	OPIS
0	Nema zaštite
1	Zaštita od vertikalnih kapljica vode
2	Zaštita od kapljica vode pod kutem do 15°
3	Zaštita od kiše pod kutem do 60°
4	Zaštita od prskanja vodom iz svih smjerova
5	Zaštita od mlaza vode iz svih smjerova
6	Zaštita od valova vode (na brodu)
7	Zaštita pri uronjavanju u vodu
8	Zaštita kod trajnog uranjanja i držanja pod vodom



Slovenski inštitut za
kakovost in meroslovje
Slovenian Institute of
Quality and Metrology

Certifikat / Certificate

for
Management System

ERG d.o.o.
Varaždin, Hrvatska

Design, production, installation and maintenance
of electrical equipment for power factor correction

*adequately operates and maintains a management system
which meets the requirements of the standard*

ISO 14001:1996

Certificate No. / Certification date

E-059 / 2002-07-26

For and on behalf of SIQ

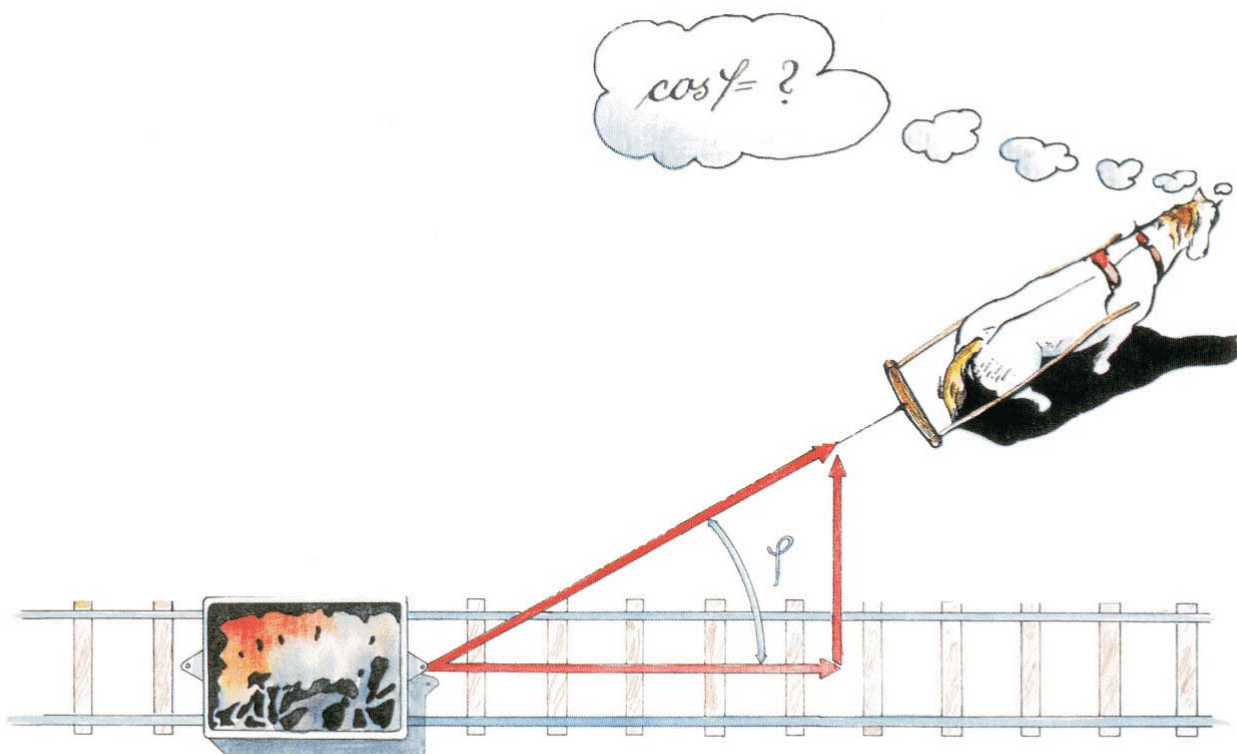
Managing Director



SIST EN 45012
EMS-001



1473
EMS



ERG d.o.o.

Kučanska 4

HR-42000 VARAŽDIN

Tel: +385 (0) 42 351 777

Fax: +385 (0) 42 351 770

E-mail: erg@erg.hr

Internet: www.erg.hr