

RIFAS



Kondensatoru automātiskās
vadības sadalnes

AKVS KATALOGS 2008



Satura rādītājs

1. Kompensācijas iekārtu uzstādīšanas ekonomiskais efekts	3
2. Kā aprēķināt nepieciešamo kompensācijas jaudu?	3
2.1. Kompensācijas iekārtas izvēle pēc elektroenerģijas skaitītāja rādītājiem	3
2.2. Kompensācijas iekārtas izvēle pēc aktīvās jaudas un esošā jaudas koeficienta	4
2.3. Kompensācijas iekārtas izvēle pēc tīkla analizatora rādītājiem	4
2.4. Individuālas ierīces kompensēšana	5
2.4.1. Asinhrono dzinēju kompensēšana	5
2.4.2. Jaudas transformatora kompensēšana	6
2.4.3. Drošības pasākumi sadalnes aizsardzībai	7
3. Zemsprieguma Kondensatoru Automātiskās Vadības Sadalnes (AKVS)	8
3.1. Zemsprieguma AKVS tipu apzīmējumi	8
3.3.1. AKVS-S sadalne	10
3.3.2. AKVS-P sadalne	12
3.3.3. AKVS-P-L sadalne	14
3.3.4. AKVS-P-F sadalne	16
3.3.5. AKVS-P-T sadalne	18
3.3.6. AKVS-P-T-F sadalne	20
4. Vidēja sprieguma Kondensatoru sadalnes (KS) līdz 12kV	22
4.1. Vidēja sprieguma sadaļņu tipu apzīmējumi	22
4.1.1. KS sadalnes līdz 12kV	23
5. Zemsprieguma kondensatoru sadalnes aizsargierīce un ievadkabeļa izvēles tabula	24

1. Kompensācijas iekārtu uzstādīšanas ekonomiskais efekts

Rūpniecības uzņēmumos vairums elektroierīču (dzinēji, jaudas transformatori, fluoriscējošas apgaismojuma sistēmas u.c.) izmanto aktīvo kā arī reaktīvo jaudu (visbiežāk induktīva rakstura).

Kompensēšanas iekārtu ierīkošanas ekonomiskais efekts balstās uz jaudas zudumu, t.i., elektrotīklā neizmantotās elektroenerģijas (reaktīvās vai ģenerējamās enerģijas koeficienta) kompensēšanu. Visbiežāk šim mērķim elektrotīnijā ir ierīkojams "Kondensatoru Automātiskās Vadības Sadalne" AKVS. Šī sadalne automātiski kompensē ģenerēto reaktīvo jaudu, pieslēdzot tīklam piemērotu kondensatora bateriju daudzumu.

Kompensētā elektrotīkla īpašības:

- ✎ Ekonomiskā lietderība. Samazinās izdevumi par reaktīvo enerģiju.
- ✎ Nepieciešama vājāka transformatora jauda.
- ✎ Nepieciešams mazāks vadu un kabeļu šķērsgriezums.

2. Kā aprēķināt nepieciešamo kompensācijas jaudu?

Kompensācijas iekārtas izvēlas pēc maksimālās reaktīvās jaudas tīklā. Lai precīzi noteiktu nepieciešamo kompensācijas jaudu un kompensācijas iekārta būtu domāta tieši Jūsu tīklam, ieteicams veikt tīkla analīzi ar tīkla analizatoru.

Ja reaktīvā jauda tiek patērēta konstanti (t.i., saglabājot pastāvīgu lielumu ilgā laika periodā), tad kompensācijas iekārtas jaudu var noteikt pēc galvenajiem tīkla parametriem.

2.1. Kompensācijas iekārtas izvēle pēc elektroenerģijas skaitītāja rādītājiem

Ja patērētās reaktīvās jaudas lielums ir pastāvīgs vai nemainīgs, tad nepieciešamās iekārtas aprēķinu var veikt pēc elektroenerģijas skaitītāja rādītājiem. Jānosaka konkrēts darba laika periods, piemēram 8 stundas dienā. Šī metode vislabāk piemērojama tad, ja objekts elektroenerģiju patērē darba dienās, bet nedēļas nogalēs un naktīs to nepatērē vispār vai patērē ļoti maz.

Nepieciešams piefiksēt šādus elektroenerģijas skaitītāja rādītājus:

kVAr h_1 reaktīvās elektroenerģijas daudzums darba dienas sākumā.

kVAr h_2 reaktīvās elektroenerģijas daudzums darba dienas beigās.

h_d stundu skaits darba dienā.

Nepieciešamais kompensācijas jaudas lielums Q aprēķināms pēc sekojošas formulas:

$$Q = \frac{k \text{ var } h_2 - k \text{ var } h_1}{h_d}$$

Ja objekts elektroenerģiju patērē visu diennakti un reaktīvās jaudas lielums ir nemainīgs, tad mērījumam var izmantot mēneša laikā iegūtus skaitītāja rādījumus.

kVAr h_1 reaktīvās elektroenerģijas lielums mēneša sākumā.

kVAr h_2 reaktīvās elektroenerģijas lielums mēneša beigās.

h_m stundu skaits mēnesī.

$$Q = \frac{k \text{ var } h_2 - k \text{ var } h_1}{h_m}$$

2.2. Kompensācijas iekārtas izvēle pēc aktīvās jaudas un esošā jaudas koeficienta

Mērījumi veicami pēc formulas:

$$Q_c = k \cdot P;$$

kur, P - patērējamā aktīvā jauda kW;

k - koeficients, izvēlēts no pirmās tabulas;

Piemērs:

Esošais jaudas koeficients = 0.70;

Nepieciešamais jaudas koeficients = 0.96;

Patērētā aktīvā jauda P = 35 kW;

Kompensējamā reaktīvā jauda $Q_c = ?$;

$$Q_c = k \cdot P = 0.73 \cdot 35 \text{ kW} = 25.5 \text{ kVAr};$$

Koeficienta k izvēle

Esošās jaudas koeficients	Nepieciešamais jaudas koeficients									
	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
0.40	1.27	0.40	1.54	1.67	1.81	1.87	1.93	2.00	2.09	2.29
0.45	0.96	0.45	1.23	1.36	1.50	1.56	1.62	1.69	1.78	1.98
0.50	0.71	0.40	0.98	1.11	1.25	1.31	1.37	1.44	1.53	1.73
0.55	0.50	0.45	0.77	0.90	1.03	1.09	1.16	1.23	1.32	1.52
0.60	0.31	0.40	0.58	0.71	0.85	0.91	0.97	1.04	1.13	1.33
0.65	0.15	0.45	0.42	0.55	0.68	0.74	0.81	0.88	0.97	1.17
0.70	0.00	0.40	0.27	0.40	0.54	0.59	0.66	0.73	0.82	1.02
0.75		0.00	0.13	0.26	0.40	0.46	0.52	0.59	0.68	0.88
0.80			0.00	0.13	0.27	0.32	0.39	0.46	0.55	0.75
0.85				0.00	0.14	0.19	0.26	0.33	0.42	0.62
0.90					0.00	0.06	0.12	0.19	0.28	0.48

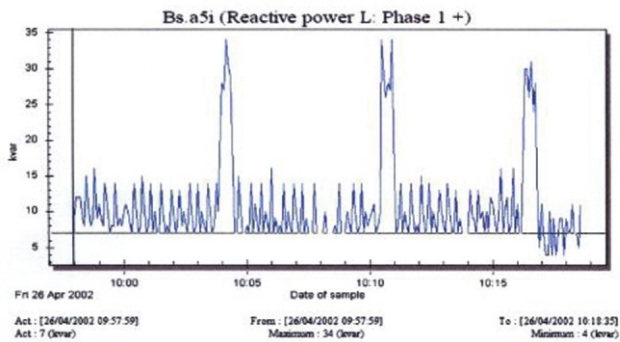
1 tabula

2.3. Kompensēšanas ierīces izvēle pēc iegūtiem tīkla analizatora rādītājiem



Elektrotīkla analizators veic visus elektrotīkla mērījumus un ieraksta to savā iebūvētajā atmiņā, kas dod iespēju redzēt grafiku veidā šos parametrus, piemēram jaudas koeficienta grafiku noteiktā laika periodā (parasti diennakts vai nedēļa). Attēlā Nr. 2 attēlots reaktīvās jaudas grafiks vienai stundai. Grafikā redzams, ka maksimālā reaktīvās jaudas vērtība ir 34 kvar. Kompensācijas iekārta jāizvēlas pēc šīs maksimālās vērtības.

Attēls 1
Tīkla analizators AR5



Grafiks uzņemts ar tīkla analizatoru
 Veids: AR5
 Izgatavotājs: CIRCUTOR

Attēls 2
 Reaktīvās enerģijas patēriņš

2.4. Individuāla ierīču kompensēšana

Ja ir atsevišķas lielas iekārtas, kas patērē reaktīvo jaudu vai iekārtu grupa, kas patērē konstantu reaktīvo jaudu, tad var lietot individuālu kompensāciju.

2.4.1. Asinhrono dzinēju kopensēšana

Asinhrono dzinēju slodze ir pietiekami stabila pie jebkādas slodzes. Dzinēja reaktīvā jauda sastāda 90% tukšgaitas jaudas. Pēc plāksnītes, kas atrodas uz dzinēja, var noteikt dzinēja reaktīvo slodzi un nepieciešamo kompensāciju:

$$Q = P \times \left(\frac{\sqrt{1 - (\cos \varphi)^2}}{\cos \varphi} - 0.4 \right);$$

Kur: Q ir reaktīvā jauda;
 P ir aktīvā jauda;
 cos φ ir jaudas koeficients;

Parasti dzinēju jaudas koeficients mēdz būt < 0.9, dzinēju reaktīvā jauda sastāda ap 30% aktīvās jaudas. Dzinējs ar mazākiem apgriezieniem (750 min⁻¹) cos φ mēdz būt mazāks, tāpēc reaktīvā jauda sniedz ap 50% aktīvās jaudas (sk. 2.tabulu).

Asinhrono dzinēju kompensēšanas kondensatoru izvēle

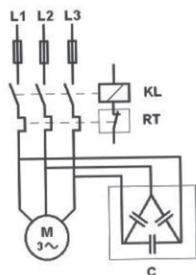
Dzinēja jauda (kW)	Kondensatora jauda (kVAr)
Līdz 3.9	55% no P
4.0 .. 4.9	2
5.0 .. 5.9	2.5
6.0 .. 7.9	3
8.0 .. 10.9	4
11.0 .. 13.9	5
14.0 .. 17.9	6
18.0 .. 21.9	7.5
22.0 .. 29.9	10
30.0 un vairāk	35% no P

2 tabula

Kondensatoru pieslēgšanas shēma ir atkarīga no dzinēja vadības un palaišanas veida:

a) Tiešās palaišanas sistēma;

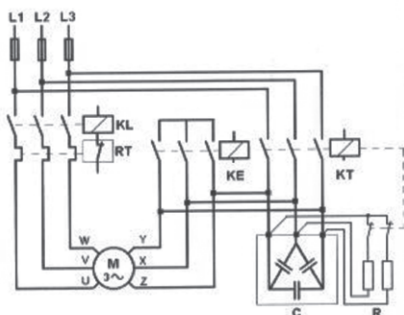
Tiešās dzinēja palaišanas sistēmā kondensators un dzinējs tiek slēgts paralēli (sk. Att.3). Lai dzinējs būtu optimāli aizsargāts nepieciešams samazināt termoaizsardzības strāvu. Tas izskaidrojams ar to, ka reaktīvā jaudas komponente vairs neplūst cauri termoaizsardzībai.



Attēls 3
tiešās palaišanas sistēma

b) Zvaigznes-trīsstūra palaišanas sistēma

Zvaigzne - trīsstūris palaišanas sistēmā kondensatoru ieslēdz tad, kad dzinējs pārslēdzas uz trīsstūri, tas nozīmē, ka palaišanas laikā kondensators ir izslēgts (sk. Att.4).



Attēls 4
zvaigzne - trīsstūris palaišanas sistēma

2.4.2. Jaudas transformatora kompensēšana

Jaudas transformators biežāk ir ieslēgts pat tad, kad elektrotīklā visa slodze ir izslēgta. Tādā gadījumā, kad elektroenerģijas uzskaite ir ierīkota transformatora augstsprieguma pusē, tā vienmēr rāda transformatora patērēto reaktīvo jaudu.

$$Q_d = I^2 \cdot X_d;$$

Tātad, transformatora pilnu reaktīvo jaudu Q_t sastāda šo divu jaudu Q_m un Q_d vektora summa, tā sastāda 5% pilnās transformatora jaudas.

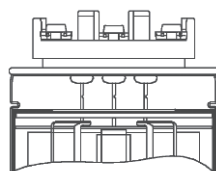
$$Q_t = S \cdot 0.05;$$

2.4.3. Drošības pasākumi sadalnes aizsardzībai

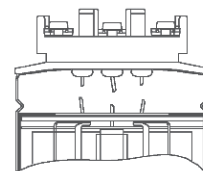
- ✍ Izmantojami kondensatori ar sprieguma un termoaizsardzību;
- ✍ Kontaktori ar ierobežotas uzlādes strāvas posmu;
- ✍ Ierīces aizsardzība no īssavienojuma aizsargslāņa posmā;
- ✍ Tehniskā kontrole rūpnīcā;
- ✍ Kondensatoru pārbaude pēc elektroierīču uzstādīšanas normatīviem.

Kondensatori ar sprieguma un termoaizsardzību.

Kondensatoram sasniedzot pārāk augstutemperatūru jeb paaugstinātu spriegumu izplešas kondensatora ārējais korpuss un tiek pārrauta barošana starp pievienošanas spailēm un kondensatoru.



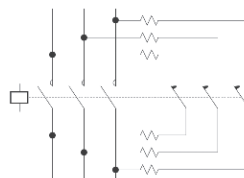
Attēls 4
Kondensatora darba stāvoklis



Attēls 5
darbojošā kondensatora aizsardzība

Kontaktori ar ierobežotas uzlādes strāvas posmu.

Kontaktoru uzlādēšanas posma atšķirība ir samazināta komutēšanas strāva, jo virknē tiek ieslēgta pretestība.

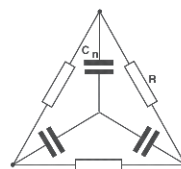


Attēls 6
Kontaktorā ierobežotas strāvas posms

Kondensatori ar izlādes pretestību.

Izlādes pretestība nepieciešama, lai no elektrotīkla atslēgtu kondensatoru izlādētu līdz 75V vai mazāk par 3 min. (IEC standarts 60831-1 + 2).

Piezīme: Vishay rūpnīcas kondensatori izlādējas līdz $\leq 50V$ minūtē.



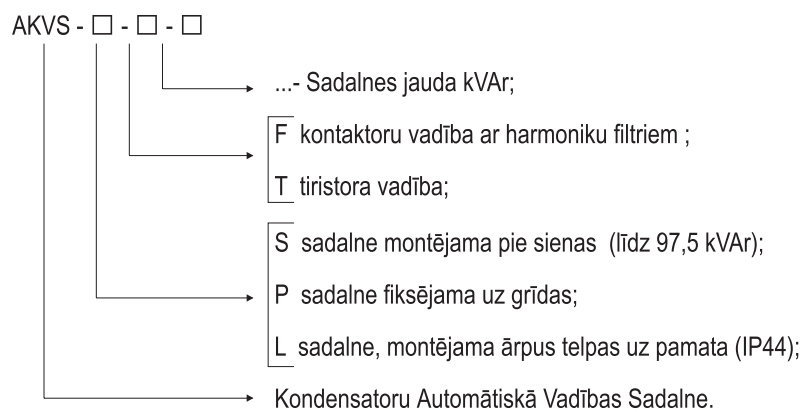
Attēls 7
Izlādes pretestības

3. Zemsprieguma Kondensatoru Automātiskās Vadības Sadalnes (AKVS)



Attēls 5
zemsprieguma kondensatoru automātiskās vadības sadalne

3.1. Zemsprieguma AKVS tipu apzīmējumi





AKVS - S

Uzstādāma pie sienas



AKVS - P

Uzstādāma uz grīdas

AKVS - P - F

Uzstādāma uz grīdas, ar harmoniku filtriem



AKVS - P - T

Uzstādāma uz grīdas, ar tiristora vadību

AKVS - P - T - F

Uzstādāma uz grīdas, ar tiristora vadību un harmoniku filtriem



AKVS - P - L

Uzstādāma uz pamata, piemērota darbam ārpus telpas

3.3.1. AKVS-S sadalne

AKVS-S Kondensatoru automātiskās vadības sadalne, uzstādāma pie sienas. Maksimālā reaktīvā jauda līdz 97,5 kVAr Lielākas jaudas sadalnes montējamas uz grīdas un apzīmētas kā AKVS-P (sk. 3.3.2. nodaļu).

AKVS-S sadalnes raksturojums

Raksturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 400VAC / 50Hz;	415VAC; 440VAC u.c.
Lietojamais spriegums: 400 / 230VAC;	100VAC, 110VAC - vidējā spriegumā;
Izmantojamā strāva: 0..5A;	0..1A - vidējā spriegumā;
Darba temperatūra: 0 / +35°;	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / +55°C;	-
Aizsardzības klase IP30;	IP54;
Krāsa: RAL 7035;	RAL7032 u.c.
Vadība: kontaktores;	-
Ventilācija: parasta vai piespiedu;	-
Kabeļu ievads: no apakšas;	No augšas u.c.
Uzstādāms: uz sienas;	Pēc specifikācijas;
Standarts: LST EN 60439; LST EN 60529;	
Izolācijas klase: 0,66 kV (atševišķos gadījumos 2,5kV 50Hz)	
Papildus komplektācija: -	Strāvmainis;

3 tabula

AKVS-S ar 2,5kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - S - 8	7.5	1.1.1..	2,5 + 2,5 + 2,5	12	500 x 500 x 210
AKVS - S - 10	10	1.1.2..	2,5 + 2,5 + 5	17	500 x 500 x 210
AKVS - S - 13	12.5	1.2.2..	2,5 + 5 + 5	20	500 x 500 x 210
AKVS - S - 15	15	1.1.2.2..	2,5 + 2,5 + 5 + 5	24	500 x 500 x 210
AKVS - S - 18	17.5	1.2.4..	2,5 + 5 + 10	28	500 x 500 x 210
AKVS - S - 23	22.5	1.2.2..	2,5 + 10 + 10	35	500 x 500 x 210
AKVS - S - 28	27.5	1.2.4.4..	2,5 + 5 + 10 + 10	42	700 x 500 x 250
AKVS - S - 38	37.5	1.2.4.8..	2,5 + 5 + 10 + 20	56	700 x 500 x 250
AKVS - S - 58	57.5	1.2.4.8..	2,5 + 5 + 10 + (2 x 20)	86	800 x 600 x 250
AKVS - S - 78	77.5	1.2.4.8..	2,5 + 5 + 10 + (3 x 20)	115	1000 x 600 x 250
AKVS - S - 98	97.5	1.2.4.8..	2,5 + 5 + 10 + (4 x 20)	144	1200 x 800 x 300

4 tabula

AKVS-S ar 3,33 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā KVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - S - 17	16,7	1.2.2..	3,33 + 6,67 + 6,67	26	500 x 500 x 210
AKVS - S - 23	22,5	1.2.4..	3,33 + 6,67 + 12,5	34	500 x 500 x 210
AKVS - S - 35	35	1.2.4.4..	3,33 + 6,67 + 12,5 + 12,5	52	700 x 500 x 250
AKVS - S - 48	47,5	1.2.4.8..	3,33 + 6,67 + 12,5 + 25	70	700 x 500 x 250
AKVS - S - 73	72,5	1.2.4.8..	3,33 + 6,67 + 12,5 + (2 X 25)	107	1000 x 600 x 250
AKVS - S - 98	97,5	1.2.4.8..	3,33 + 6,67 + 12,5 + (3 X 25)	143	1200 x 800 x 300

5 tabula

AKVS-S ar 5 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā KVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - S - 55	55	1.2.4.4..	5 + 10 + 20 + 20	82	800 x 600 x 250
AKVS - S - 75	75	1.2.4.8..	5 + 10 + 20 + 40	110	1000 x 600 x 250
AKVS - S - 105	105	1.2.4.8..	5 + 10 + 20 + (2 X 40)	168	1200 x 800 x 300

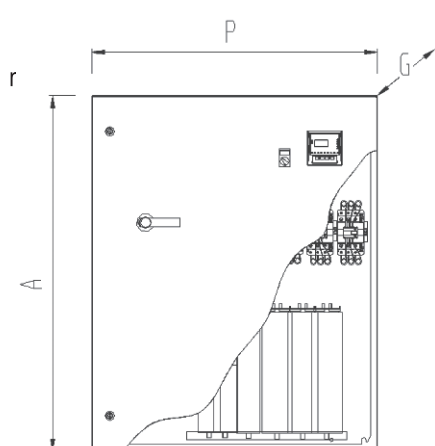
6 tabula

AKVS-S ar 6,67 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā KVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - S - 70	69	1.2.4.4..	6,67 + 12,5 + (2 X 25)	102	1000 x 600 x 250
AKVS - S - 95	94	1.2.4.4..	6,67 + 12,5 + (3 X 25)	138	1000 x 800 x 300

*Tabulā norādīti standarta izstrādājuma tehniskie rādītāji. Pēc klienta vēlmēm ir iespējami citi varianti un konstrukcijas.

7 tabula



Pamatelementi:

- / levdslēdzis.
- / Blokslēdži ar drošinātājiem.
- / Kontaktori ar ierobežotu uzlādes strāvas pretestību.
- / Kondensatori ar izlādēšanās pretestību (izlādēšanās ilgums 1 min.).
- / Reaktīvās jaudas regulators.
- / Vadības slēdzis ieslēgts/izslēgts.
- / Kabeļu ievada blīvējumi.
- / Kabeļa ievada savienojuma elementi.
- / Ventilācijas sistēma.

Sadalnes pieslēgšana pie elektrosistēmas:

- / Sadalnes spēka posma pieslēgšana.
Spēka kabeļa ievada izvēle pēc tabulas Nr. 24 (sk. 5 nodaļu);
- / Strāvmainim jābūt ierīkotam ievadā pirms sadalošās kopnes uz patērētājiem un kompensācijas iekārtas.
- / Strāvmainis montējams uz vienas no trīs fāzēm.

Attēls 10
AKVS-S sadalne

3.3.2. AKVS-P sadalne

AKVS-P kondensatoru automātiskās vadības sadalnes, montējamās uz grīdas. Šīs sadalnes ir moduļa konstrukcijas, tāpēc ir viegli apkalpojamās no priekšpuses. Konstrukcija ļauj veikt turpmākus papildinājumus.

AKVS-P sadalņu raksturojums

Rakturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 400VAC / 50Hz;	415VAC; 440VAC u.c.
Lietojamais spriegums: 400 / 230VAC;	100VAC, 110VAC - vidējā spriegumā;
Izmantojamā strāva: 0..5A;	0..1A - vidējā spriegumā;
Darba temperatūra: 0 / +35°;	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / +55°C;	-
Aizsardzības klase IP20;	IP54;
Krāsa: RAL 7032;	RAL7035 u.c.
Vadība: kontaktors;	-
Ventilācija: parasta vai plēspiedi;	-
Kabeļu ievads: no apakšas;	No augšas u.c..
Uzstādāms: uz grīdas;	Pēc specifikācijas;
Standarts: LST EN 60439; LST EN 60529;	
Izolācijas klase: 0,66 kV (atsevišķos gadījumos 2,5kV 50Hz)	
Papildus komplektācija: -	Strāvmainis;

8 tabula

AKVS-P ar 3,33 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori, kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - 123	122,5	1.2.4.8.8..	3,33 + 6,67 + 12,5 + (4 x 25)	180	1500 x 600 x 600 (1500 x 600 x 400)
AKVS - P - 148	147,5	1.2.4.8.8..	3,33 + 6,67 + 12,5 + (5 x 25)	215	1500 x 600 x 600 (1500 x 600 x 400)

9 tabula

AKVS-P ar 5 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori, kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - 115	115	1.2.4.8.8..	5 + 10 + 20 + 40 + 40	169	1500 x 600 x 600
AKVS - P - 155	155	1.2.4.8.8..	5 + 10 + 20 + (3 x 40)	227	2000 x 600 x 600
AKVS - P - 195	195	1.2.4.8.8..	5 + 10 + 20 + (4 x 40)	285	2000 x 600 x 600

10 tabula

AKVS-P ar 6,67 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - 120	119	1.2.4.4.4..	6,67 + 12,5 + (4 x 25)	174	1500 x 600 x 600
AKVS - P - 145	144	1.2.4.8.8..	6,67 + 12,5 + 25 + (2 x 50)	210	1500 x 600 x 600
AKVS - P - 195	194	1.2.4.8.8..	6,67 + 12,5 + 25 + (3 x 50)	282	2000 x 600 x 600
AKVS - P - 245	244	1.2.4.8.8..	6,67 + 12,5 + 25 + (4 x 50)	354	2000 x 600 x 600
AKVS - P - 295	294	1.2.4.8.8..	6,67 + 12,5 + 25 + (5 x 50)	427	2000 x 600 x 600

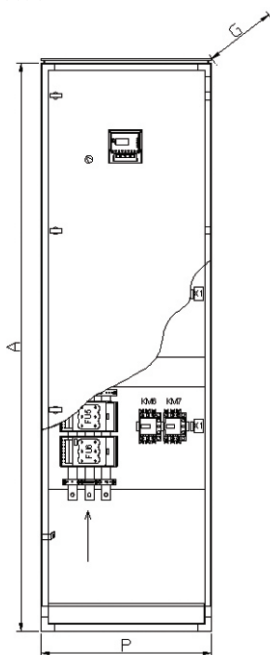
11 tabula

AKVS-P ar 12,5 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr	Nominālā strāva, A	Izmērs, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - 340	337,5	1.2.4.4.4..	12,5 + 25 + (6 x 50)	495	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - 390	387,5	1.2.4.4.4..	12,5 + 25 + (7 x 50)	566	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - 440	437,5	1.2.4.4.4..	12,5 + 25 + (8 x 50)	640	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - 490	487,5	1.2.4.4.4..	12,5 + 25 + (9 x 50)	710	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - 540	537,5	1.2.4.4.4..	12,5 + 25 + (10 x 50)	785	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - 590	587,5	1.2.4.4.4..	12,5 + 25 + (11 x 50)	855	2 x (2000 x 600 x 600)

*Tabulā norādīti standarta izstrādājuma tehniskie rādītāji. Pēc klienta vēlmēm ir iespējami citi varianti un konstrukcijas.

12 tabula



Attēls 11
AKVS-P sadalne

Pamatelementi:

- ☞ Blokslēdzīi ar drošinātājiem.
- ☞ Kontaktori ar ierobežotu uzlādes strāvas pretestību.
- ☞ Kondensatori ar izlādēšanās pretestību (izlādēšanās ilgums 1 min.).
- ☞ Reaktīvās jaudas regulators.
- ☞ Vadības slēdzis ieslēgts/izslēgts.
- ☞ Kabeļu ievada blīvējumi.
- ☞ Kabeļa ievada savienojuma elementi.
- ☞ Ventilācijas sistēma.

Sadalnes pieslēgšana pie elektrosistēmas:

- ☞ Sadalnes spēka posma pieslēgšana. Spēka kabeļa ievada izvēle pēc tabulas Nr. 24 (sk. 5 nodaļu).

Strāvmainim jābūt ierīkotam ievadā pirms sadalošās kopnes uz patērētājiem un kompensācijas iekārtas. Strāvmainis ir montējams uz vienas no trīs fāzēm.

AKVS-P-L kondensatoru automatiskās vadības sadalnes, montējamas ārpus telpas uz pamata vai papildus komplektējamas ar speciālu pamatu. Sadalne piemērota darbam ārpus telpas apstākļos un komplektējama ar darba temperatūras saglabāšanas ierīci.

AKVS-P-L sadalnes raksturojums

Raksturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 400VAC / 50Hz;	415VAC; 440VAC u.c.
Lietojamais spriegums: 400 / 230VAC;	100VAC, 110VAC - vidējā spriegumā;
Izmantojamā strāva: 0..5A;	0..1A - vidējā spriegumā;
Darba temperatūra: -20 / +45°C;	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / +55°C;	-
Aizsardzības klase IP44;	-
Krāsa: RAL 7032;	RAL7035
Vadība: kontaktors	-
Ventilācija: parasta vai piespiedu;	-
Kabeļu ievads: no apakšas;	-
Uzstādāms: uz pamata;	-
Standarts: LST EN 60439; LST EN 60529;	
Izolācijas klase: 0,66 kV (atsevišķos gadījumos 2,5kV 50Hz)	
Papildus komplektācija: -	Strāvmainis; Pamats, sadalnes montēšanai uz zemes;

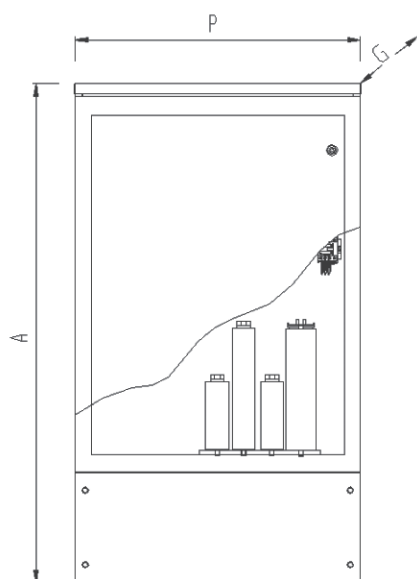
13 tabula

AKVS-P-L ar 6,67 kVAr soli (uzstādāma ārpus telpas, IP44)

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori, kVAr	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - L - 120	6.67 + 12,5 + (4 x 25)	1.2.4.4..	119	174	1400 x 800 x 400
AKVS - P - L - 145	6.67 + 12,5 + 25 + (2 x 50)	1.2.4.8..	144	210	1400 x 800 x 400
AKVS - P - L - 195	6.67 + 12,5 + 25 + (3 x 50)	1.2.4.8..	194	282	1400 x 1400 x 400
AKVS - P - L - 245	6.67 + 12,5 + 25 + (4 x 50)	1.2.4.8..	244	354	1400 x 1400 x 400
AKVS - P - L - 295	6.67 + 12,5 + 25 + (5 x 50)	1.2.4.8..	294	427	1400 x 1400 x 400

*Tabulā norādīti standarta izstrādājuma tehniskie rādītāji. Pēc klienta vēlmēm ir iespējami citi varianti un konstrukcijas.

14 tabula



Pamatelementi:

- ✎ Blokslēdži ar drošinātājiem.
- ✎ Kontaktori ar ierobežotu uzlādes strāvas pretestību.
- ✎ Kondensatori ar izlādēšanās pretestību (izlādēšanās ilgums 1 min.).
- ✎ Reaktīvās jaudas regulators.
- ✎ Vadības slēdzis ieslēgts/izslēgts.
- ✎ Kabeļu ievadu blīvējumi.
- ✎ Kabeļa ievada savienojuma elementi.
- ✎ Ventilācijas sistēma

Sadalnes pieslēgšana pie elektrosistēmas:

- ✎ Sadalnes spēka posma pieslēgšana.
- (Spēka kabeļa ievada izvēle pēc tabulas Nr. 24 (sk. 5 nodaļu).

Attēls 12
AKVS-P sadalne

Strāvmainim jābūt ierīkotam ievadā pirms sadalošās kopnes uz patērētājiem un kompensācijas iekārtas. Strāvmainis montējams uz vienas no trīs fāzēm.

3.3.4. AKVS-P-F sadalne

AKVS-P-F kondensatoru automātiskās vadības sadalnes ar harmoniku filtriem, montējami uz grīdas. Šī tipa sadalnes atšķiras ar to, ka ir izmantojamas objektos, kur ir lielas augstākās harmonikas. Sadalnes ir moduļa konstrukcijas, tāpēc ir viegli apkalpojams no priekšpuses. Konstrukcija ļauj veikt turpmākus papildinājumus.

AKVS-P-F sadalnes raksturojums

Raksturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 400VAC / 50Hz;	415VAC A.C.
Kondensatoru spriegums: 440VAC;	525VAC A.C.
Pārsprieguma koeficients: 7%;	14%;
Lietojamais spriegums: 400 / 230VAC;	100VAC, 110VAC - vidēja jauda;
Izmantojamā strāva: 0..5A;	0..1A - ieslēdzot redzama vidēja jauda;
Darba temperatūra: 0+35°;	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / +55°C;	-
Aizsardzības klase IP20;	IP54;
Krāsa: RAL 7032;	RAL7035; u.c.
Vadība: kontaktors	-
Ventilācija: parasta vai piespiedu;	-
Kabeļu ievads: no apakšas;	No augšas u.c.
Uzstādāms: uz grīdas;	Pēc specifikācijas;
Standarts: LST EN 60439; LST EN 60529;	
Izolācijas klase: 0,66 kV (atsevišķos gadījumos 2,5kV 50Hz)	
Papildus komplektācija: -	Strāvmainis;

15 tabula

AKVS-P-F ar 6,67 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori kVAr pie 400VAC	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - F - 85	86	1.2.4..	6 + 11,25 + (3 x 22,5)	123	2000 x 600 x 600
AKVS - P - F - 105	108	1.2.4..	6 + 11,25 + (4 x 22,5)	156	2000 x 600 x 600
AKVS - P - F - 130	131	1.2.4.8..	6 + 11,25 + 22,5 + (2 x 45)	188	2000 x 600 x 800
AKVS - P - F - 175	176	1.2.4.8..	6 + 11,25 + 22,5 + (3 x 45)	253	2000 x 600 x 800
AKVS - P - F - 220	221	1.2.4.8..	6 + 11,25 + 22,5 + (4 x 45)	318	2000 x 600 x 800

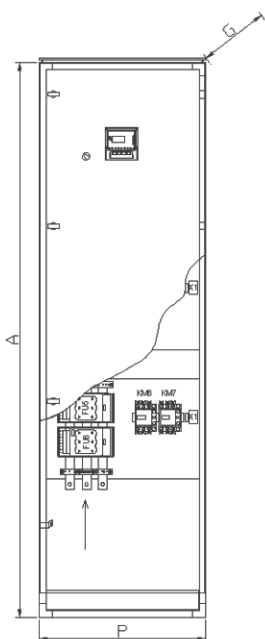
16 tabula

AKVS-P-F ar 12,5 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori, kVAr pie 400VAC	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - F - 260	259	1.2.4..	11,25 + 22,5 + (5 x 45)	373	2x(2000x600x800)
AKVS - P - F - 300	304	1.2.4..	11,25 + 22,5 + (6 x 45)	438	2x(2000x600x800)
AKVS - P - F - 350	349	1.2.4..	11,25 + 22,5 + (7 x 45)	503	2x(2000x600x800)
AKVS - P - F - 395	394	1.2.4..	11,25 + 22,5 + (8 x 45)	568	2x(2000x600x800)
AKVS - P - F - 440	439	1.2.4..	11,25 + 22,5 + (9 x 45)	632	2x(2000x600x800)
AKVS - P - F - 485	484	1.2.4..	11,25 + 22,5 + (10 x 45)	697	2x(2000x600x800)

*Tabulā norādīti standarta izstrādājuma tehniskie rādītāji. Pēc klienta vēlmēm ir iespējami citi varianti un konstrukcijas.

17 tabula



Pamatelementi

- ✍ Blokslēdži ar drošinātājiem.
- ✍ Harmoniku filtri.
- ✍ Kontaktori ar ierobežotu uzlādes strāvas pretestību.
- ✍ Kondensatori ar izlādēšanās pretestību (izlādēšanās ilgums 1 min.).
- ✍ Reaktīvās jaudas regulators.
- ✍ Vadības slēdzis ieslēgts/izslēgts.
- ✍ Kabeļu ievadu blīvējumi.
- ✍ Kabeļa ievada savienojuma elementi.
- ✍ Ventilācijas sistēma.

Sadalnes pieslēgšana pie elektrosistēmas:

- ✍ Sadalnes spēka posma pieslēgšana;
- (Spēka kabeļa ievada izvēle pēc tabulas Nr. 24 (sk. 5. Nodaļu);
Strāvas redzamā posma pieslēgšana.

Attēls 13
AKVS-P-F sadalne

Strāvmainim jābūt ierīkotam ievadā pirms sadalošās kopnes uz patērētājiem un kompensācijas iekārtas. Strāvmainis montējams uz vienas no trīs fāzēm.

AKVS-P-F sadalnes piemērošanas

Strauji attīstoties elektronikai ar vien vairāk tiek lietotas iekārtas, kas tīklā ģenerē augstākās harmonikas. Augstākās harmonikas savukārt papildus noslogo kondensatoru baterijas, kā arī asinhronos dzinējus un transformatorus. Ļaunākajā variantā tās var novest pat līdz rezonansei, kas ievērojami palielina spriegumu un slodzi. Lai novērstu šīs problēmas piedāvājam reaktīvās jaudas kompensācijas ar harmoniku filtriem. Filtrs tiek slēgts virknē ar kondensatoru. Rezonanses frekvence ir 189 Hz, bet pārsprieguma koeficients 7%. Pārsprieguma koeficients ir sprieguma krituma uz droseles un kondensatora attiecība, izteikta procentos.

$$p = \frac{U_L}{U_C} \cdot 100\%;$$

Ja ir izteikta 3. harmonika, nepieciešams izmantot harmonikas filtrus ar 14% pārsprieguma koeficientu.
Ieteicams: kondensatorus lietot ar lielāku spriegumu (ieteicams 440V), ja tos lieto ar harmoniku filtriem.

3.3.5. AKVS-P-T sadalne

AKVS-P-T kondensatoru automātiskās vadības sadalnes ir ar tīristoru vadību, montējamas uz grīdas. Tā ir „ātra” reaktīvās jaudas kompensēšanas sistēma. Sadalnes izmantojamas objektos, kur notiek procesi ar īpaši īsu darba ciklu (krāni, roboti, metināšanas ierīces, u.tt.).

AKVS-P-T sadalnes raksturojums

Raksturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 400VAC / 50Hz;	415VAC A.C.
Lietojamais spriegums: 400 / 230VAC;	100VAC, 110VAC - vidējā spriegumā;
Izmantojamā strāva: 0..5A;	0..1A - vidējā spriegumā;
Darba temperatūra: 0+35°C;	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / +55°C;	-
Aizsardzības klase: IP20;	IP54;
Krāsa: RAL 7032;	RAL7035 u.c.
Vadība: tīristora;	-
Ventilācija: parasta vai piespiedu;	-
Kabeļu ievads: no āpakšas;	No augšas u.c.
Uzstādāms: uz grīdas;	Pēc specifikācijas;
Standarts: LST EN 60439; LST EN 60529;	
Izolācijas klase: 0,66 kV (atsevišķos gadījumos 2,5kV 50Hz)	
Papildus komplektācija: -	Strāvmainis;

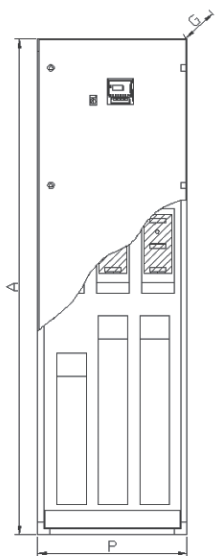
18 tabula

AKVS-P-T ar 12.5 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori, kVAr pie 400VAC	Nominālā strāva, A	Izmēri, A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - T - 105	104	1.2.4.4..	9,4 + 18,9 + (2 x 37,8)	150	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - T - 140	142	1.2.4.8..	9,4 + 18,9 + 37,8 + (1 x 75,6)	205	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - T - 220	218	1.2.4.8..	9,4 + 18,9 + 37,8 + (2 x 75,6)	313	2 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - T - 290	293	1.2.4.8..	9,4 + 18,9 + 37,8 + (3 x 75,6)	422	3 x (2000 x 600 x 600)
AKVS - P - T - 370	369	1.2.4.8..	9,4 + 18,9 + 37,8 + (4 x 75,6)	531	3 x (2000 x 600 x 600) 1 x (2000 x 400 x 600)
AKVS - P - T - 445	444	1.2.4.8..	9,4 + 18,9 + 37,8 + (5 x 75,6)	640	4 x (2000 x 600 x 600) 1 x (2000 x 400 x 600)
AKVS - P - T - 520	520	1.2.4.8..	9,4 + 18,9 + 37,8 + (6 x 75,6)	748	4 x (2000 x 600 x 600) 1 x (2000 x 400 x 600)

*Tabulā norādīti standarta izstrādājuma tehniskie rādītāji. Pēc klienta vēlmēm ir iespējami citi varianti un konstrukcijas.

19 tabula



Pamatelementi:

- ☞ Blokslēdži ar drošinātājiem.
- ☞ Tiristora palaišana.
- ☞ Kondensatori ar izlādēšanās pretestību.
- ☞ Reaktīvās jaudas regulators.
- ☞ Vadības slēdzis ieslēgts/izslēgts.
- ☞ Kabeļu ievadu blīvējumi.
- ☞ Kabeļa ievada savienojuma elementi.
- ☞ Ventilācijas sistēma.

Sadalnes pieslēgšana pie elektrosistēmas:

- ☞ Sadalnes spēka posma pieslēgšana.
(Spēka kabeļa ievada izvēle pēc tabulas Nr. 24 (sk. 5 nodaļu).
- ☞ Strāvas redzamā posma pieslēgšana.

Attēls 14
AKVS-P-T sadalne

Strāvmainim jābūt ierīkotam ievadā pirms sadalošās kopnes uz patērētājiem un kompensācijas iekārtas. Strāvmainis ir montējams uz vienas no trīs fāzēm.

AKVS-P-T sadalnes piemērošana

Palielinoties sarežģītu procesu daudzumam, kas piemēroti īsam darba ciklam (roboti, metināšanas ierīces, nepastāvīga ātruma pārnēsumi u. tt.), mēs piedāvājam kondensatoru sadalnes ar tiristora palaišanas vadību.

AKVS-P-T pielāgošana elektrotīklam:

- ☞ Ar jutīgu strāvu vai sprieguma svārstībām (PLV, datorierīce);
- ☞ Ar ļoti ātru darba ciklu (metināšanas ierīces, lifti, roboti, nepastāvīga ātruma pārnēsumi);
- ☞ Ar nepastāvīgas slodzes momentiem (cilindra preses, kompensatori, naftas urbumu sūkņi);
- ☞ Ar spīduma ražošanu (mehānismi ar lielu induktīvo slodzi, indukcijas krāsnis, metināšanas iekārtas).

Tiristora sistēmai jābūt daudz pārākai, salīdzinot ar standartu. Izmantojami magnētiski kontakti. Metināšanas seperators attēlots 1. tabulā:

Pamatraksturojumu salīdzinājums

Rādītāji	Tiristora palaidēji	Kontaktors
Bīdāmās daļas	Nav	Ir
Komutācijas trieciens	Nav	Var būt
Kontakts	Nav	Ir
Strāvas pārtraukums	Nav	Ir (var pārvērsties līdz 100 In)
Īslaicīgas jaudas kritums	Nav	Ir (līdz 100%)
Saderīgums (ar PLV, datorierīcēm, u. t. t.)	Labs	Vidējs
Saderīgums (ar metināšanas ierīcēm, ģeneratoriem, u. t. t.)	Labs	Nepietiekams
Ieslēgšanas un izslēgšanas laiks	40 ms	Ne mazāk kā 30 s
Operāciju skaits	Neierobežots	ierobežots (magnētiskie palaidēji)
Skajums	Nav	Mazs (magnētiskie palaidēji)
Harmoniku saderība	Nesader	Nesader

20 tabula

3.3.6. AKVS-P-T-F sadalne

AKVS-P-T-F kondensatoru automātiskās vadības sadalnes ar tīristoru vadību un harmoniku filtriem, montējamas uz grīdas. Tā ir „ātra” reaktīvās jaudas kompensēšanas sistēma. Sadalnes izmantojamas objektos, kur notiek procesi ar īpaši ātru darba ciklu un kur ir palielināti elektrotīkla harmonikas sagrozījumi.

AKVS-P-T-F sadalnes raksturojums

Raksturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 400VAC / 50Hz;	415VAC A.C.
Kondensatoru spriegums: 440VAC;	A.C.
Pārsprieguma koeficients: 7%;	14%;
Lietojamais spriegums: 400 / 230VAC;	100VAC, 110VAC - vidējā spriegumā;
Izmantojamā strāva: 0..5A;	0..1A - vidējā spriegumā;
Darba temperatūra: 0 / + 35°;	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / + 55°;	-
Aizsardzības klase: IP30;	IP54;
Krāsa: RAL 7032;	RAL7035 u.c.
Vadība: tīristora;	-
Ventilācija: parasta vai piespiedu;	-
Kabeļu ievads: no āpakšas;	No augšas u.c.
Uzstādāms: uz grīdas;	Pēc specifikācijas;
Standarts: LST EN 60439; LST EN 60529;	
Izolācijas klase: 0,66 kV (atsevišķos gadījumos 2.5kV 50Hz)	
Papildus komplektācija: -	Strāvmainis;

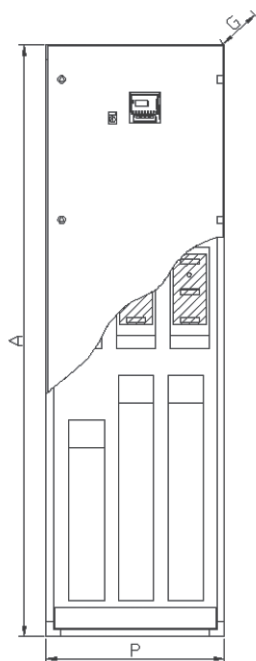
21 tabula

AKVS-P-T-F ar 12.5 kVAr soli

Sadalnes veidi	Nominālā kVAr	Regulējamās pakāpes	Kondensatori, kVAr pie 400VAC	Nominālā strāva, A	Izmēri A x P x Dz mm (augstums x platums x dziļums)
AKVS - P - T - F - 110	110	1.2.4.4..	10 + 20 + (2 x 40)	160	2 x (2000 x 600 x 800)
AKVS - P - T - F - 150	150	1.2.4.8..	10 + 20 + 40 + (1 x 80)	218	2 x (2000 x 600 x 800)
AKVS - P - T - F - 230	230	1.2.4.8..	10 + 20 + 40 + (2 x 80)	333	2 x (2000 x 600 x 800)
AKVS - P - T - F - 310	310	1.2.4.8..	10 + 20 + 40 + (3 x 80)	448	3 x (2000 x 600 x 800)
AKVS - P - T - F - 390	390	1.2.4.8..	10 + 20 + 40 + (4 x 80)	564	3 x (2000 x 600 x 800) 1 x (2000 x 400 x 800)
AKVS - P - T - F - 470	470	1.2.4.8..	10 + 20 + 40 + (5 x 80)	678	4 x (2000 x 600 x 800) 1 x (2000 x 400 x 800)
AKVS - P - T - F - 550	550	1.2.4.8..	10 + 20 + 40 + (6 x 80)	794	4 x (2000 x 600 x 800) 1 x (2000 x 400 x 800)

*Tabulā norādīti standarta izstrādājuma tehniskie rādītāji. Pēc klienta vēlmēm ir iespējami citi varianti un konstrukcijas.

22 tabula



Attēls 15
AKVS-P-T-F sadalne

Pamatelementi

- ✍ Blokslēdži ar drošinātājiem.
- ✍ Harmoniku filtri.
- ✍ Tiristora palaišana.
- ✍ Kondensatori ar izlādēšanās pretestību (izlādes ilgums 1 min.).
- ✍ Reaktīvās jaudas regulators.
- ✍ Vadības slēdzis ieslēgts/izslēgts.
- ✍ Kabeļu ievadu blīvējumi.
- ✍ Kabeļa ievada savienojuma elementi.
- ✍ Ventilācijas sistēma.

Sadalnes pieslēgšana pie elektrosistēmas:

- ✍ Sadalnes spēka posma pieslēgšana.
(Spēka kabeļa ievada izvēle pēc tabulas Nr. 24 (sk. 5.nodaļu).
- ✍ Strāvas redzamā posma pieslēgšana.

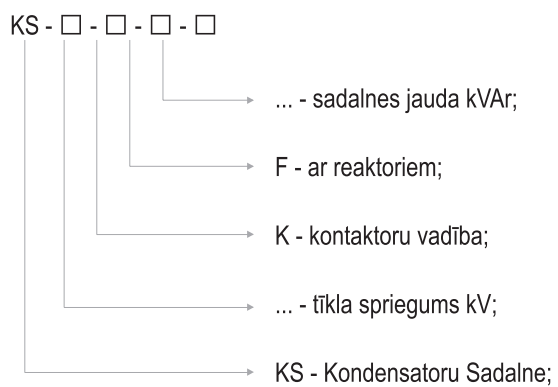
Strāvmainim jābūt ierīkotam ievadā pirms sadalošās kopnes uz patērētājiem un kompensācijas iekārtas. Strāvmainis ir montējams uz vienas no trīs fāzēm.

4. Vidējā sprieguma Kondensatoru sadalne KS līdz 12kV



Attēls 16
vidējā sprieguma kondensatoru sadalne

4.1. Vidējā sprieguma sadaļņu tipu apzīmējumi





Kondensatoru sadalnes KS atšķiras reaktīvās jaudas kompensēšanas vidējā sprieguma tīklā.

Attēls 17
KS kompensēšanas sadalne

Vidējā sprieguma kondensatoru sadalnes raksturojums

Raksturojums:	Papildinājums:
Nominālais tīkla spriegums: 3,3kV / 50Hz; 6kV / 50Hz; 6,6kV / 50Hz; 10kV / 50Hz;	Līdz 12 kV;
Darba temperatūra: 0+35°	-
Uzglabāšanas temperatūra: -25 / +55°C;	-
Aizsardzības klase IP30;	-
Krāsa: RAL 7035	
Vadība: stacionāra	Kontakts;
Ventilācija: parasta	-
Kabeļu ievads: no apakšas;	-
Uzstādāms: uz grīdas;	-
Standarts: LST EN 62271 - 200; LST EN 60871 - 1; LST EN 60529;	-

23 tabula

Pamatelementi

- ☞ Kondensatori ar spiediena adapteriem, vid. drošinātājiem un izlādes pretestību.
- ☞ Drošinātāji ar turētājiem.
- ☞ Ietilpības sprieguma indikācija.

Pasūtītāja vēlnes:

- ☞ Strāvas ierobežoti reaktori.
- ☞ Ievada jaudas atdalītāji.
- ☞ Sprieguma ierobežotāji.
- ☞ Kontaktori.

5. Zemsprieguma kondensatoru sadalnes aizsargierīce un ievadkabeļa izvēles tabula

Zemsprieguma kondensatoru sadalnes aizsargierīce un ievadkabeļa izvēles tabula

Nominālais	Uzstādāmās iekārtas aizsardzība (A)	Minimālais vada šķērs griezuma laukums	
		Cu (mm ²)	Al (mm ²)
10	20	6	10
20	40	10	16
30	60	16	25
40	80	25	35
50	100	35	50
60	125	35	50
70	140	35	50
80	160	50	70
90	180	50	70
100	200	70	95
125	250	70	95
150	300	95	120
175	350	120	185
200	400	150	240
225	450	150	240
250	500	185	2 x 120
275	550	185	2 x 120
300	600	2 x 95	2 x 150
325	630	2 x 95	2 x 150
350	700	2 x 120	2 x 185
375	750	2 x 120	2 x 185
400	800	2 x 150	2 x 240
450	900	2 x 150	2 x 240
500	1000	2 x 185	4 x 150
550	1100	2 x 185	4 x 150
600	1200	4 x 120	4 x 185
650	1250	4 x 120	4 x 185
700	1400	4 x 150	4 x 240
750	1500	4 x 150	4 x 240
800	1600	4 x 150	4 x 240
850	1700	4 x 150	4 x 240
900	1800	4 x 150	4 x 240
950	1900	4 x 185	4 x 300
1000	2000	4 x 185	4 x 300

Piezīme: Tabulā norādīts kabeļa vada šķērs griezuma laukums, piemērots minimālajām vajadzībām. Rādītāji doti, neskatoties uz papildfaktoriem (nostiprinājuma veids, temperatūra, pieslēgšanas attālums u.t.t.). Rādītāji doti pie vienes temperatūras 30°C.

24 tabula



Izplatītājs Latvijā:
"EK SISTĒMAS" SIA
Katlakalna 4a, Lv1073 Rīga

Tel. 67725701
Faks. 67248478
E-pasts: info@ecsystems.lv
www.ecsystems.lv

RIFAS

Tinklų g. 29a, LT-35115 Panevėžys

Tel. (8-45) 582728

Faks. (8-45) 582729

El. paštas info@rifas.lt

www.rifas.lt