



Samwha Capacitor Co., Ltd.

*'Samwha' в переводе означает «К светлому будущему»
Внутренний круг обозначает стремление SAMWHA к разработке новейших технологий.
Внешний круг выражает намерение Samwha продвигать свою продукцию во всем мире.*

Passion for Challenges
SAMWHA CAPACITOR GROUP

Affiliated Companies

Компания Samwha,
Таиланд

Компания Samwha
Electronics

Компания Korea JCC

Компания Samwha Europe
GmbH

Компания Samwha India

PT.SAMCON

Компания Qingdao
Samwha Eletronics

Компания Samwha
Enterprise

Компания Samwha
Hongkong

Компания Samwha
Electric

Компания Samwha Tecom

Компания Samwha
Trading

Компания Tianjin Samwha
Hi-Tech Intl

Компания Tianjin Samwha
Electric

Компания PT.SI

Компания Samwha U.S.A

Компания Samwha Poland

II. Основная продукция

1. Силовые конденсаторы

1-1. Конденсаторные блоки

- ① Высоковольтные силовые конденсаторы
 - A. Однофазные
 - B. Трехфазные
- ② Низковольтные силовые конденсаторы
 - A. Масляные
 - B. Сухого типа

1-2. Батареи конденсаторов

- ① Батареи конденсаторов
 - A. Батареи конденсаторов
 - B. Батареи конденсаторов с фильтрами высших гармоник
- ② Батареи конденсаторов в ячейках
 - A. Батареи конденсаторов на открытой стойке
 - B. Батареи конденсаторов столбового типа
- ③ Защита батарей конденсаторов
 - A. NVS [датчики нейтрального напряжения]
 - B. NCT [трансформаторы нейтрального тока]

1-3. SVC [регулируемые статические компенсаторы реактивной мощности]

1-4. Конденсаторы специального типа

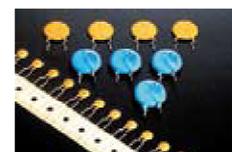
- ① Фильтры гармоник переменного тока
- ② Фильтры нулевой последовательности (ZSF)
- ③ Гибридные фильтры гармоник (HNF)
- ④ Слаботочные комплексные фильтры гармоник (LCF)
- ⑤ Фильтры гармоник активной мощности (APF)
- ⑥ Микропроцессорные компенсаторы реактивной мощности (IVC)
- ⑦ Низкочастотные конденсаторы индукционных электропечей
- ⑧ конденсаторы с водяным охлаждением
- ⑨ Конденсаторы с поглощением перенапряжений
- ⑩ Заземляющие конденсаторы
- ⑪ Импульсные конденсаторы



2. Дисковые керамические конденсаторы [DCC]

3. Фильтры электромагнитных помех

4. Многослойные керамические конденсаторы [MLCC]



II. Содержание

1. Конденсаторы	4
1-1. Высоковольтные силовые конденсаторы	
① Однофазные конденсаторы	
② Трехфазные конденсаторы	
1-2. Низковольтные силовые конденсаторы	
① Масляные	
② Сухого типа	
2. Батареи конденсаторов	19
2-1. Батареи конденсаторов [Назначение]	
① Батареи конденсаторов общего назначения	
② Батареи конденсаторов с фильтрами высших гармоник	
2-2. Типы батарей конденсаторов	
① Батареи конденсаторов в ячейках	
② Батареи конденсаторов на открытой стойке	
③ Батареи конденсаторов столбового типа	
2-3. Защита батарей конденсаторов	
① NVS [датчики нейтрального напряжения]	
② NCT [трансформаторы нейтрального тока]	
3. SVC [регулируемые статические компенсаторы реактивной мощности]	26
4. Конденсаторы специального типа	28
4-1. Фильтры гармоник переменного тока	
4-2. Фильтры нулевой последовательности (ZSF)	
4-3. Гибридные фильтры гармоник (HNF)	
4-4. Слаботочные комплексные фильтры гармоник (LCF)	
4-5. Фильтры гармоник активной мощности (APF)	
4-6. Микропроцессорные компенсаторы реактивной мощности (IVC)	
4-7. Низкочастотные конденсаторы индукционных электропечей	
4-8. Конденсаторы с водяным охлаждением	
4-9. Конденсаторы с поглощением перенапряжений	
4-10. Заземляющие конденсаторы	
4-11. Импульсные конденсаторы	
5. Реакторы	47
5-1. Реакторы последовательного включения	
5-2. Разрядные катушки	
6. Приложение	56
6-1. Расчет емкости	
6-2. Советы по эксплуатации конденсаторов	
6-3. Техническое обслуживание	
6-4. Сертификаты и отчет об испытаниях	
6-5. Бланк заказа	





1. Конденсаторы

> Применение

Конденсаторы служат для компенсации коэффициента мощности и фильтрации гармоник в электрической сети. Конденсаторы имеют плёночный диэлектрик и пропитаны безвредным для окружающей среды не подверженным биологическому разложению изоляционным маслом, не содержащим полихлорированный бифенил. Кроме того, каждый конденсатор оснащен встроенным разрядным резистором. Все конденсаторы SAMWHA соответствуют требованиям большинства национальных и международных стандартов на конденсаторы.

Достоинствами конденсаторов являются

- Улучшение коэффициента мощности
- Снижение потерь в сети
- Снижение перепадов напряжения

Это позволяет обеспечить более высокий **энергетический коэффициент полезного действия**

> Характеристики изделия

- **Диапазон мощности**
 - Однофазные конденсаторы От 25 квар до 1000 квар
 - Трёхфазные конденсаторы От 50 квар до 500 квар
- **Диапазон напряжений**
 - Однофазные конденсаторы От 1000 В до 22000 В
 - Трёхфазные конденсаторы От 1000 В до 11000 В
- **Частота** 50 Гц / 60 Гц
- **Применимые стандарты** IEC, ANSI / IEEE, NEMA



> Технические характеристики

Активные потери конденсаторов [в устойчивом состоянии]	0,2 Вт/квар или менее с внутренним предохранителем	
Температура окружающей среды	0,15 Вт/квар или менее без внутреннего предохранителя	
	-40°C / A [+40C], B [+45C], C [+50C], D [+55°C]	
Максимальное перенапряжение	U _{max}	U _n + 10% [ежедневно до 8 часов]
		U _n + 15% [ежедневно до 30 минут]
		U _n + 20% [до 5 минут]
		U _n + 30% [до 1 минуты]
Максимальная перегрузка по току	I _s	1.3 X I _N
Тип краски	Munsell No. 5Y 7/1	
Эталонный стандарт	IEC 60871	

> Характеристики проходных изоляторов конденсаторов

Уровень основного импульса [кВ]	Длина пути тока утечки [мм]	Длина разряда [мм]	Общая высота [мм]	Выдерживаемое напряжение при частоте 60 Гц		Вес [кг]
				Испытание в сухом состоянии [кВ]	Испытание в мокром состоянии [кВ]	
60	191	109.2	188.1	60	45	0.87
75	191	109.2	188.1	60	45	0.87
95	318	162.6	235.6	70	55	1.23
150	438	193.0	266.8	80	60	1.75
175	635	223.5	287.9	90	70	2.14
200	720	302.4	388.9	100	80	2.79

- * Клеммы имеют стандартный размер M12, однако в зависимости от номинального напряжения допускаются клеммы размера M16.
- * Проходные изоляторы аналогичного типа применяются при уровне основного импульса конденсаторных блоков 60 и 75 кВ.
- * Со всеми проходными изоляторами поставляются разъемы типа Bird Cap и разъемы с параллельными канавками, совместимые с медными или алюминиевыми проводами [14~100 мм² линии]
- * В случае действия особых требований вместо стандартных проходных изоляторов используются изоляторы специального типа.



1-1. Высоковольтные силовые конденсаторы

① Однофазные конденсаторы

> Уровень изоляции 36 кВ [50/150]

• Конденсаторы без внутреннего предохранителя

Сетевое напряжение [В]

33000, 30000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

19050/9530, 17320/8660

Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
100	130	260	530	430	145	27
200	130	430	700	430	145	42
300	180	580	850	430	145	55
400	220	630	900	430	175	69
500	220	760	1030	430	175	82
600	220	880	1150	430	175	94
700	220	1030	1300	430	175	109
800	220	1180	1450	430	175	123
900	220	1200	1470	430	175	126
1000	220	1280	1550	430	175	134

• Конденсаторы с внутренним предохранителем

Сетевое напряжение [В]

33000, 30000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

9530, 8660

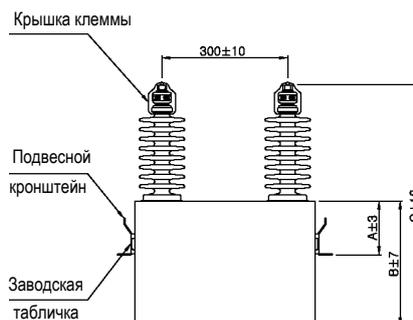
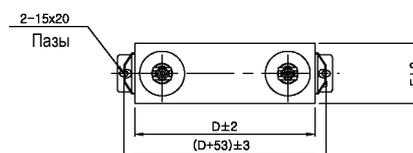
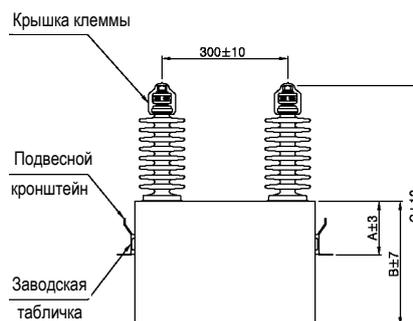
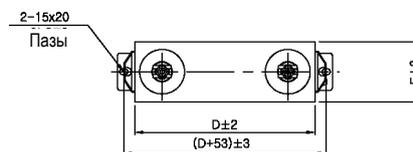
Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
300	220	630	900	430	145	59
400	220	830	1100	430	145	76
500	220	830	1100	430	175	89
600	220	980	1250	430	175	104
700	220	1130	1400	430	175	120
800	220	1160	1430	430	175	123
900	220	1300	1570	430	175	138
1000	220	1430	1700	430	175	151

* Также допускается использование конденсаторов с одним проходным изолятором.

* В случае действия особых требований вместо стандартных проходных изоляторов используются изоляторы специального типа [См. таблицу после указанных характеристик проходных изоляторов]

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.





1-1. Высоковольтные силовые конденсаторы

① Однофазные конденсаторы

> Уровень изоляции 24 кВ [50/125]

• Конденсаторы без внутреннего предохранителя

Сетевое напряжение [В]

24000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

13860/6930

Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
100	130	260	530	430	145	28
200	130	430	700	430	145	42
300	180	600	870	430	145	57
400	220	660	930	430	175	72
500	220	800	1070	430	175	87
600	220	960	1230	430	175	102
700	220	1080	1350	430	175	115
800	220	1130	1400	430	175	120
900	220	1160	1430	430	175	123
1000	220	1260	1530	430	175	134

• Конденсаторы с внутренним предохранителем

Сетевое напряжение [В]

24000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

13860/6930

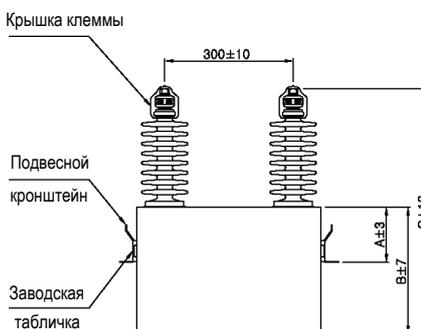
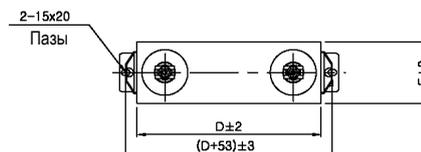
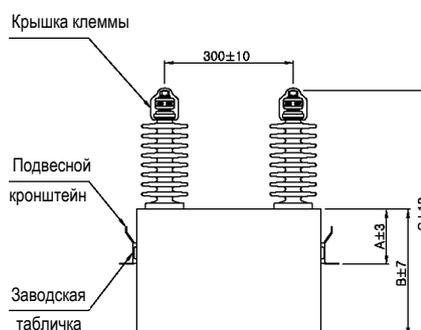
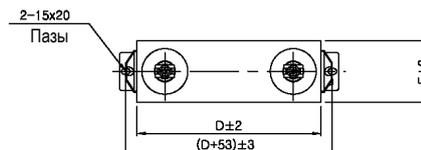
Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
200	180	600	870	430	115	47
300	220	660	930	430	145	62
400	220	860	1130	430	145	79
500	220	860	1130	430	175	93
600	220	1030	1300	430	175	111
700	220	1180	1450	430	175	126
800	220	1200	1470	430	175	130
900	220	1260	1530	430	175	135
1000	220	1400	1670	430	175	149

* Также допускается использование конденсаторов с одним проходным изолятором.

* В случае действия особых требований вместо стандартных проходных изоляторов используются изоляторы специального типа [См. таблицу после указанных характеристик проходных изоляторов]

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.





1-1. Высоковольтные силовые конденсаторы

① Однофазные конденсаторы

> Уровень изоляции 7,2 кВ [20/60]

• Конденсаторы без внутреннего предохранителя

Сетевое напряжение [В]

7200, 6600, 6300, 6000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

4160, 3800, 3640, 3460

Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
100	130	260	445	430	145	27
200	130	430	615	430	145	41
300	180	560	745	430	145	52
400	220	630	815	430	175	68
500	220	760	945	430	175	81

• Конденсаторы с внутренним предохранителем

Сетевое напряжение [В]

7200, 6600, 6300, 6000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

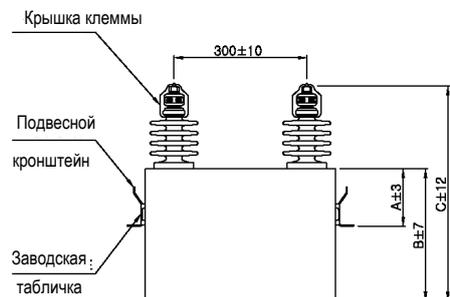
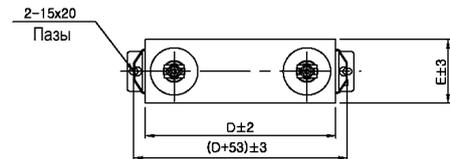
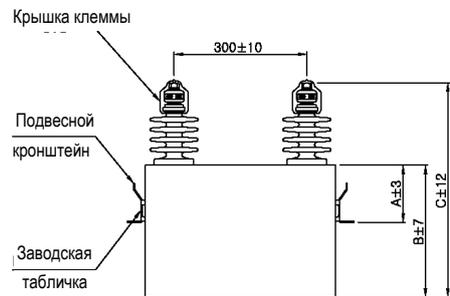
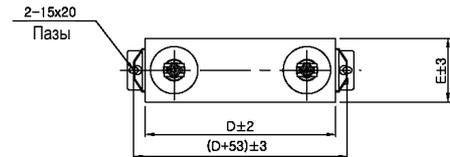
4160, 3800, 3640, 3460

Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
200	180	560	745	430	115	43
300	220	630	815	430	145	57
400	220	800	985	430	145	72
500	220	800	985	430	175	85

* В случае действия особых требований вместо стандартных проходных изоляторов используются изоляторы специального типа [См. таблицу после указанных характеристик проходных изоляторов]

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.





1-1. Высоковольтные силовые конденсаторы

① Однофазные конденсаторы

> Уровень изоляции 12 кВ [28/75]

• Конденсаторы

Сетевое напряжение [В]

11000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

11000

Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
100	130	280	465	430	145	30
200	130	450	635	430	145	44
300	180	620	805	430	145	59
400	220	680	865	430	175	74
500	220	810	995	430	175	87

> Уровень изоляции 7,2 кВ [20/60]

• Конденсаторы

Сетевое напряжение [В]

7200, 6600, 6300, 6000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

7200, 6600, 6300, 6000

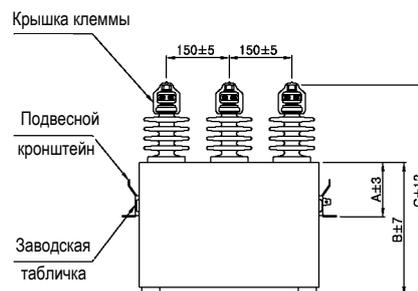
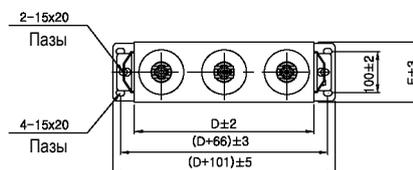
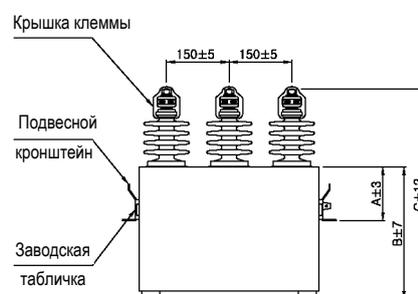
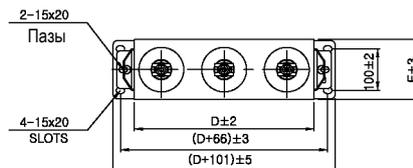
Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
100	130	280	465	430	145	29
200	130	420	605	430	145	41
300	180	600	785	430	145	56
400	220	620	805	430	175	67
500	220	790	975	430	175	83

* В случае действия особых требований вместо стандартных проходных изоляторов используются изоляторы специального типа [См. таблицу после указанных характеристик проходных изоляторов]

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.

* Кронштейны поставляются по отдельному заказу





1-1. Высоковольтные силовые конденсаторы

• Конденсаторы с NCS (датчиками нейтрального тока)

Сетевое напряжение [В]

7200, 6600, 6300, 6000

Номинальное напряжение конденсаторов [В]

7200, 6600, 6300, 6000

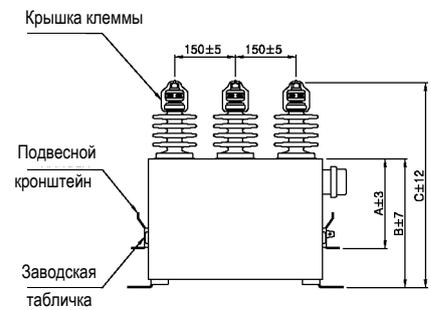
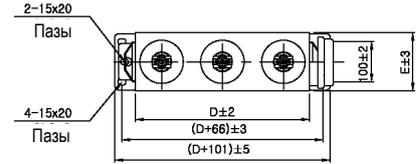
Реактивная мощность [квар]

Реактивная мощность [квар]	Размеры [мм]					Вес [кг]
	A	B	C	D	E	
150	220	380	565	430	145	37
200	220	480	665	430	145	43
300	220	620	805	430	145	56
400	220	700	885	430	175	69
500	220	830	1015	430	175	82

* В случае действия особых требований вместо стандартных проходных изоляторов используются изоляторы специального типа [См. таблицу после указанных характеристик проходных изоляторов]

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.

* Кронштейны поставляются по отдельному заказу





1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

① Масляные

> Применение

Конденсаторы используются для улучшения коэффициента мощности в низковольтных электрических сетях. Новизна технологии конденсаторов данного типа состоит в применении металлизированной полипропиленовой плёнки с чрезвычайно низким коэффициентом потерь и функции самовосстановления диэлектрической системы. Диэлектрическая система является самовосстанавливающейся, поддающейся биохимическому разложению и безвредной для окружающей среды.

Конденсаторы имеют защиту от избыточного давления, блокирующую их питание при внутреннем отказе и по окончании срока службы.

Описанные выше особенности конструкции и использование высококачественных материалов обеспечивают надежность и долговечность устройств.

Достоинствами конденсаторов являются

- Улучшенный коэффициент мощности
- Снижение потерь в сети
- Снижение перепадов напряжения

Это позволяет обеспечить более высокий **энергетический коэффициент полезного действия**

> Характеристики изделия

- **Диапазон мощности** От 0,2 квар до 150 квар
- **Диапазон напряжений** От 220 В до 1000 В
- **Частота** 50 Гц / 60 Гц
- **Применимые стандарты** IEC, ANSI / IEEE, NEMA



> Технические характеристики

Место установки	В помещениях	
Активные потери конденсаторов [в устойчивом состоянии]	0,5 Вт/квар	
Температура окружающей среды	-25°C / A [+40C], B [+45C], C [+50C], D [+55°C]	
Максимальное перенапряжение	U _{max}	U _N + 10% [ежедневно до 8 часов]
		U _N + 15% [ежедневно до 30 минут]
		U _N + 20% [до 5 минут]
		U _N + 30% [до 1 минуты]
Максимальная перегрузка по току	I _s	1.3 X I _N
Тип краски	Munsell No. 5Y 7/1	
Эталонный стандарт	IEC 60831-1	

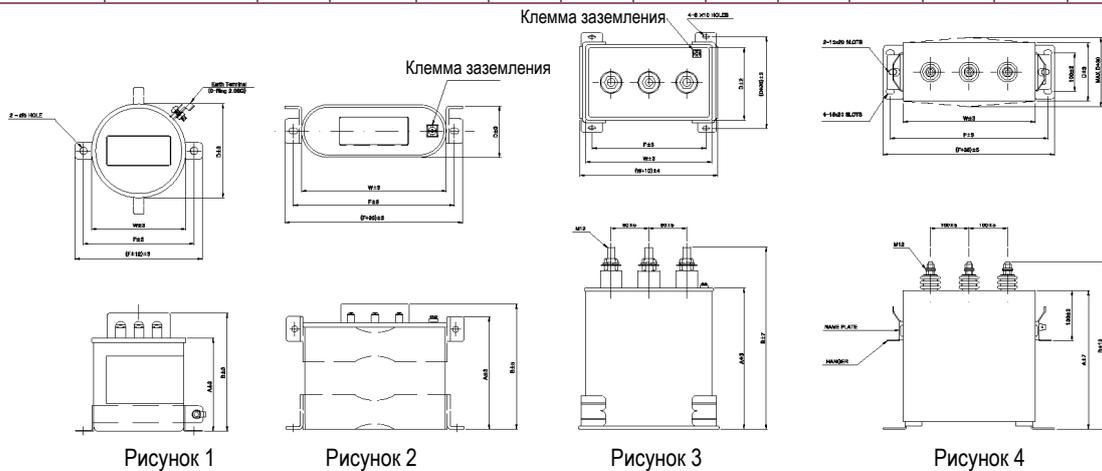


1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

> Однофазные, трехфазные конденсаторы 220В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип		Емкость/ реактивная мощность		Сила тока [А]		Размеры [мм]						Рисунок	
Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	[фФ]	[квар]	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	А		В		W	F		D
						Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы				
QMM-2010S	QMM-2010T	10	0.2	0.7	0.4	(65)	65	(85)	85	63	77	63	1
QMM-2015S	QMM-2015T	15	0.2	1.0	0.6	(65)	65	(85)	85	63	77	63	
QMM-2020S	QMM-2020T	20	0.3	1.4	0.8	(65)	65	(85)	85	63	77	63	
QMM-2030S	QMM-2030T	30	0.5	2.1	1.2	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-2040S	QMM-2040T	40	0.6	2.8	1.6	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-2050S	QMM-2050T	50	0.8	3.5	2.0	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-2075S	QMM-2075T	75	1.1	5.2	3.0	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-2100S	QMM-2100T	100	1.5	6.9	4.0	(110)	135	(155)	135	63	77	63	
SMS-2150ST		150	2.3	10.4	6.0	105		125		170	190	60	2
SMS-2175ST		175	2.7	12.1	7.0	105		125		170	190	60	
SMS-2200ST		200	3.0	13.8	8.0	105		125		170	190	60	
SMS-2250ST		250	3.8	17.3	10.0	115		135		170	190	60	
SMS-2300ST		300	4.6	20.7	12.0	130		150		170	190	60	
SMS-2400ST		400	6.1	27.6	16.0	155		175		170	190	60	
SMS-2500ST		500	7.6	34.6	20.0	175		195		170	190	60	
SMS-2600ST		600	9.1	41.5	23.9	205		225		170	190	60	
SMS-2700ST		700	10.6	48.4	27.9	255		275		170	190	60	
SMS-2750ST		750	11.4	51.8	29.9	255		275		170	190	60	
SMB-2800S	SMB-2800T	800	12.2	55.3	31.9	170		235		200	170	120	3
SMB-2900S	SMB-2900T	900	13.7	62.2	35.9	170		235		200	170	120	
SMB-21000S	SMB-21000T	1000	15.2	69.1	39.9	180		245		200	170	120	2
SMB-25010KST		657.7	10	45.5	26.2	255		275		170	190	60	
SMB-25015KS	SMB-25015KT	986.5	15	68.2	39.4	18	30		15	200	170	120	3
SMB-25020KS	SMB-25020KT	1315.3	20	90.9	52.5	22	10	28	35	200	170	120	
SMB-25025KS	SMB-25025KT	1644.2	25	113.6	65.6	28	30		15	200	170	120	
SMB-25030KS	SMB-25030KT	1973.0	30	136.4	78.7	3()	0	36	35	200	170	120	
SMB-25040KS	SMB-25040KT	2630.7	40	181.8	105.0	38	30	44	15	200	170	120	
SMB-25050KS	SMB-25050KT	3288.3	50	227.3	131.2	28	30	35	55	343	409	153	



* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.



1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

> Однофазные, трехфазные конденсаторы 380 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип		Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]		Размеры [мм]						Рисунок	
Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	[фФ]	[квар]	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	А		В		W	F		D
						Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы				
QMM-3010S	QMM-3010T	10	0.5	1.2	0.7	(65)	65	(85)	85	63	77	63	1
QMM-3015S	QMM-3015T	15	0.7	1.8	1.0	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-3020S	QMM-3020T	20	0.9	2.4	1.4	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-3025S	QMM-3025T	25	1.1	3.0	1.7	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-3030S	QMM-3030T	30	1.4	3.6	2.1	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-3040S	QMM-3040T	40	1.8	4.8	2.8	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-3050S	QMM-3050T	50	2.3	6.0	3.4	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
SMS-3075ST		75	3.4	9.0	5.2		105		125	170	190	60	2
SMS-3100ST		100	4.5	11.9	6.9		105		125	170	190	60	
SMS-3150ST		150	6.8	17.9	10.3		130		150	170	190	60	
SMS-3200ST		200	9.1	23.9	13.8		155		175	170	190	60	
SMS-3250ST		250	11.3	29.8	17.2		175		195	170	190	60	
SMS-3300ST		300	13.6	35.8	20.7		205		225	170	190	60	
SMS-3400ST		400	18.1	47.8	27.6		255		275	170	190	60	
SMB-3500S	SMB-3500T	500	22.7	59.7	34.5		180		245	200	170	120	3(M12)
SMS-35010KST		220.4	10	26.3	15.2		155		175	170	190	60	2
SMS-35015KST		330.7	15	39.5	22.8		205		225	170	190	60	
SMB-35020KS	SMB-35020KT	440.9	20	52.6	30.4		170		235	200	170	120	3(M12)
SMB-35025KS	SMB-35025KT	551.1	25	65.8	38.0		180		245	200	170	120	
SMB-35030KS	SMB-35030KT	661.3	30	78.9	45.6		220		285	200	170	120	
SMB-35040KS	SMB-35040KT	881.7	40	105.3	60.8		280		345	200	170	120	
SMB-35050KS	SMB-35050KT	1102.2	50	131.6	76.0		340		405	200	170	120	
SMB-35075KS	SMB-35075KT	1653.3	75	197.4	114.0		300		375	343	409	153	
SMF-35100KS	SMF-35100KT	2204.4	100	263.2	151.9		320		395	343	409	153	
SMF-35150KS	SMF-35150KT	3306.5	150	394.7	227.9		440		515	343	409	153	

> Однофазные, трехфазные конденсаторы 400 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип		Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]		Размеры [мм]						Рисунок	
Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	[фФ]	[квар]	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	А		В		W	F		D
						Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы				
QMM-4010S	QMM-4010T	10	0.5	1.3	0.7	(65)	110	(85)	130	63	77	63	1
QMM-4015S	QMM-4015T	15	0.8	1.9	1.1	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-4020S	QMM-4020T	20	1.0	2.5	1.5	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-4025S	QMM-4025T	25	1.3	3.1	1.8	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
QMM-4030S	QMM-4030T	30	1.5	3.8	2.2	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
QMM-4040S	QMM-4040T	40	2.0	5.0	2.9	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
SMS-4050ST		50	2.5	6.3	3.6		105		125	63	77	63	
SMS-4075ST		75	3.8	9.4	5.4		105		125	170	190	60	
SMS-4100ST		100	5.0	12.6	7.3		130		150	170	190	60	
SMS-4150ST		150	7.5	18.8	10.9		155		175	170	190	60	
SMS-4200ST		200	10.1	25.1	14.5		175		195	170	190	60	
SMS-4250ST		250	12.6	31.4	18.1		205		225	170	190	60	
SMS-4300ST		300	15.1	37.7	21.8		255		275	170	190	60	
SMB-4400S	SMB-4400T	400	20.1	50.3	29.0		180		245	200	170	120	3(M12)
SMB-4500S	SMB-4500T	500	25.1	62.8	36.3		220		285	200	170	120	2
SMS-45010KST		198.9	10	25.0	14.4		155		175	170	190	60	
SMS-45015KST		298.4	15	37.5	21.7		205		225	170	190	60	
SMB-45020KS	SMB-45020KT	397.9	20	50.0	28.9		180		245	200	170	120	3(M12)
SMB-45025KS	SMB-45025KT	497.4	25	62.5	36.1		220		285	200	170	120	
SMB-45030KS	SMB-45030KT	596.8	30	75.0	43.3		240		305	200	170	120	
SMB-45040KS	SMB-45040KT	795.8	40	100.0	57.7		300		365	200	170	120	
SMB-45050KS	SMB-45050KT	994.7	50	125.0	72.2		360		425	200	170	120	
SMB-45075KS	SMB-45075KT	1492.1	75	187.5	108.3		320		395	343	409	153	
SMF-45100KS	SMF-45100KT	1989.4	100	250.0	144.3		340		415	343	409	153	
SMF-45150KS	SMF-45150KT	2984.2	150	375.0	216.5		480		555	343	409	153	

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.



1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

> Однофазные, трехфазные конденсаторы 415 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип		Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]		Размеры [мм]						Рисунок	
Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	[фФ]	[квар]	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	А		В		W	F		D
						Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы				
QMM-4010S	QMM-4010T	10	0.5	1.3	0.8	(65)	110	(85)	130	63	77	63	1
QMM-4015S	QMM-4015T	15	0.8	2.0	1.1	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-4020S	QMM-4020T	20	1.1	2.6	1.5	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-4025S	QMM-4025T	25	1.4	3.3	1.9	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
QMM-4030S	QMM-4030T	30	1.6	3.9	2.3	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
QMM-4040S	QMM-4040T	40	2.2	5.2	3.0	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
SMS-4050ST		50	2.7	6.5	3.8	105		125		170	190	60	2
SMS-4075ST		75	4.1	9.8	5.6	105		125		170	190	60	
SMS-4100ST		100	5.4	13.0	7.5	130		150		170	190	60	
SMS-4150ST		150	8.1	19.6	11.3	155		175		170	190	60	
SMS-4200ST		200	10.8	26.1	15.1	175		195		170	190	60	
SMS-4250ST		250	13.5	32.6	18.8	205		225		170	190	60	
SMS-4300ST		300	16.2	39.1	22.6	255		275		170	190	60	
SMB-4400S	SMB-4400T	400	21.6	52.2	30.1	180		245		200	170	120	3(M12)
SMB-4500S	SMB-4500T	500	27.1	65.2	37.6	220		285		200	170	120	
SMS-45010KST		184.8	10	24.1	13.9	205		225		170	190	60	2
SMS-45015KST		277.2	15	36.1	20.9	255		275		170	190	60	
SMB-45020KS	SMB-45020KT	369.6	20	48.2	27.8	180		245		200	170	120	3(M12)
SMB-45025KS	SMB-45025KT	462.1	25	60.2	34.8	220		285		200	170	120	
SMB-45030KS	SMB-45030KT	554.5	30	72.3	41.7	240		305		200	170	120	
SMB-45040KS	SMB-45040KT	739.3	40	96.4	55.6	280		345		200	170	120	
SMB-45050KS	SMB-45050KT	924.1	50	120.5	69.6	340		405		200	170	120	
SMB-45075KS	SMB-45075KT	1386.2	75	180.7	104.3	320		295		343	409	153	
SMF-45100KS	SMF-45100KT	1848.2	100	241.0	139.1	360		435		343	409	153	4(M12)
SMF-45150KS	SMF-45150KT	2772.3	150	361.4	208.7	480		555		343	496	153	

> Однофазные, трехфазные конденсаторы 440 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип		Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]		Размеры [мм]						Рисунок	
Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	[фФ]	[квар]	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	А		В		W	F		D
						Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы	Однофазные конденсаторы	Трехфазные конденсаторы				
QMM-4010S	QMM-4010T	10	0.6	1.4	0.8	(65)	110	(85)	130	63	77	63	1
QMM-4015S	QMM-4015T	15	0.9	2.1	1.2	(65)	110	(85)	130	63	77	63	
QMM-4020S	QMM-4020T	20	1.2	2.8	1.6	(110)	110	(130)	130	63	77	63	
QMM-4025S	QMM-4025T	25	1.5	3.5	2.0	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
QMM-4030S	QMM-4030T	30	1.8	4.1	2.4	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
QMM-4040S	QMM-4040T	40	2.4	5.5	3.2	(110)	135	(130)	155	63	77	63	
SMS-4050ST		50	3.0	6.9	4.0	105		125		170	190	60	2
SMS-4075ST		75	4.6	10.4	6.0	105		125		170	190	60	
SMS-4100ST		100	6.1	13.8	8.0	130		150		170	190	60	
SMS-4150ST		150	9.1	20.7	12.0	155		175		170	190	60	
SMS-4200ST		200	12.2	27.6	16.0	175		195		170	190	60	
SMS-4250ST		250	15.2	34.6	20.0	205		225		170	190	60	
SMS-4300ST		300	18.2	41.5	23.9	255		275		170	170	60	
SMB-4400S	SMB-4400T	400	24.3	55.3	31.9	180		245		200	170	120	3(M12)
SMB-4500S	SMB-4500T	500	30.4	69.1	39.9	220		285		200	170	120	
SMS-45010KST		164.4	10	22.7	13.1	205		225		170	190	60	2
SMS-45015KST		246.6	15	34.1	19.7	205		225		170	190	60	
SMB-45020KS	SMB-45020KT	328.8	20	45.5	26.2	160		225		200	190	120	3(M12)
SMB-45025KS	SMB-45025KT	411.0	25	56.8	32.8	180		245		200	170	120	
SMB-45030KS	SMB-45030KT	493.2	30	68.2	39.4	220		285		200	170	120	
SMB-45040KS	SMB-45040KT	657.7	40	90.9	52.5	280		345		200	170	120	
SMB-45050KS	SMB-45050KT	822.1	50	113.6	65.6	320		385		200	170	120	
SMB-45075KS	SMB-45075KT	1233.1	75	170.5	98.4	280		355		343	409	153	
SMF-45100KS	SMF-45100KT	1644.2	100	227.3	131.2	320		395		343	409	153	4(M12)
SMF-45150KS	SMF-45150KT	2466.2	150	340.9	196.8	430		505		343	409	153	

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.



1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

② Сухого типа

> Применение

Конденсаторы используются для улучшения коэффициента мощности в низковольтных электрических сетях. Новизна технологии конденсаторов данного типа состоит в применении металлизированной полипропиленовой плёнки с чрезвычайно низким коэффициентом потерь.

Диэлектрическая система является самовосстанавливающейся и не имеет жидкого вещества для пропитки.

Конденсаторы монтируются в алюминиевый корпус цилиндрической формы.

Конденсаторы имеют защиту от избыточного давления, блокирующую их питание при внутреннем отказе и по окончании срока службы.

Описанные выше особенности конструкции и использование высококачественных материалов обеспечивают надежность и долговечность устройств.

> Характеристики изделия

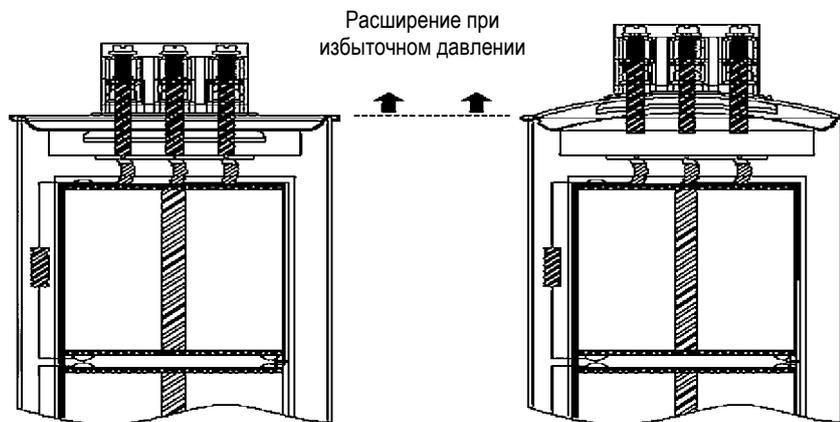
- **Диапазон мощности** от 0,2 квар до 50 квар
- **Диапазон напряжений** От 220 В до 1000 В
- **Частота** 50 Гц / 60 Гц
- **Применимые стандарты** IEC, ANSI / IEEE, NEMA



> Технические характеристики

Место установки	В помещениях	
Активные потери конденсаторов [в устойчивом состоянии]	1,5 Вт/квар	
Температура окружающей среды	-25C / A [+40C], B [+45C], C [+50C], D [+55C]	
Максимальное перенапряжение	U _{max}	U _N + 10% [ежедневно до 8 часов]
		U _N + 15% [ежедневно до 30 минут]
		U _N + 20% [до 5 минут]
		U _N + 30% [до 1 минуты]
Максимальная перегрузка по току	I _s	1.3 X I _N
Эталонный стандарт	IEC 60831-1	

> Функция размыкателей





1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

> Трехфазные конденсаторы 220 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[Ф]	[квар]		D	H	
RMC-225010KT	65.8	1	2.6	63	135	M12
RMC-225015KT	98.6	1.5	3.9	63	135	M12
RMC-225025KT	164.4	2.5	6.6	63	165	M12
RMC-225050KT	328.8	5	13.1	86	170	M12
RMC-225075KT	493.2	7.5	19.7	86	230	M12
RMC-225100KT	657.7	10	26.2	86	275	M12
RMC-225125KT	822.1	12.5	32.8	86	350	M12
RMC-225150KT	986.5	15	39.4	86	350	M12

> Трехфазные конденсаторы 380 В 50 Гц

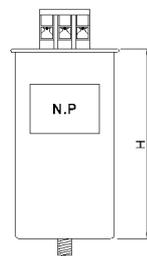
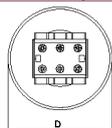
• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[Ф]	[квар]		D	H	
RMC-385025KT	55.1	2.5	3.8	63	135	M12
RMC-385050KT	110.2	5	7.6	86	140	M12
RMC-385075KT	165.3	7.5	11.4	86	170	M12
RMC-385100KT	220.4	10	15.2	86	230	M12
RMC-385125KT	275.5	12.5	19.0	86	230	M12
RMC-385150KT	330.7	15	22.8	86	275	M12
RMC-385200KT	440.9	20	30.4	86	350	M12
RMC-385250KT	551.1	25	38.0	96	350	M16

> Трехфазные конденсаторы 400 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[Ф]	[квар]		D	H	
RMC-405025KT	49.7	2.5	3.6	63	135	M12
RMC-405050KT	99.5	5	7.2	86	140	M12
RMC-405075KT	149.2	7.5	10.8	86	170	M12
RMC-405100KT	198.9	10	14.4	86	230	M12
RMC-405125KT	248.7	12.5	18.0	86	230	M12
RMC-405150KT	298.4	15	21.7	86	275	M12
RMC-405200KT	397.9	20	28.9	86	350	M12
RMC-405250KT	497.4	25	36.1	96	350	M16



M12(FOR 63φ, 85φ)
M15(FOR 96φ)

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.



1-2. Низковольтные силовые конденсаторы

> Трехфазные конденсаторы 415 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[фФ]	[квар]		D	H	
RMC-415025KT	46.2	2.5	3.5	63	135	M12
RMC-415050KT	92.4	5	7.0	63	165	M12
RMC-415075KT	138.6	7.5	10.4	86	170	M12
RMC-415100KT	184.8	10	13.9	86	230	M12
RMC-415125KT	231.0	12.5	17.4	86	230	M12
RMC-415150KT	277.2	15	20.9	86	275	M12
RMC-415200KT	369.6	20	27.8	86	350	M12
RMC-415250KT	462.1	25	34.8	86	350	M12

> Трехфазные конденсаторы 440 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[фФ]	[квар]		D	H	
RMC-445025KT	41.1	2.5	3.3	63	135	M12
RMC-445050KT	82.2	5	6.6	63	165	M12
RMC-445075KT	123.3	7.5	9.8	86	170	M12
RMC-445100KT	164.4	10	13.1	86	170	M12
RMC-445125KT	205.5	12.5	16.4	86	230	M12
RMC-445150KT	246.6	15	19.7	86	230	M12
RMC-445200KT	328.8	20	26.2	86	275	M12
RMC-445250KT	411.0	25	32.8	86	350	M12
RMC-445300KT	493.2	30	39.4	96	350	M16

> Трехфазные конденсаторы 460 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[фФ]	[квар]		D	H	
RMC-465025KT	37.6	2.5	3.1	63	135	M12
RMC-465050KT	75.2	5	6.3	86	140	M12
RMC-465075KT	112.8	7.5	9.4	86	170	M12
RMC-465100KT	150.4	10	12.6	86	230	M12
RMC-465125KT	188.0	12.5	15.7	86	230	M12
RMC-465150KT	225.6	15	18.8	86	275	M12
RMC-465200KT	300.9	20	25.1	86	350	M12

> Трехфазные конденсаторы 480 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[фФ]	[квар]		D	H	
RMC-485025KT	34.5	2.5	3.0	63	135	M12
RMC-485050KT	69.1	5	6.0	86	140	M12
RMC-485075KT	103.6	7.5	9.0	86	170	M12
RMC-485100KT	138.2	10	12.0	86	230	M12
RMC-485125KT	172.7	12.5	15.0	86	230	M12
RMC-485150KT	207.2	15	18.0	86	275	M12
RMC-485200KT	276.3	20	24.1	86	350	M12

> Трехфазные конденсаторы 525 В 50 Гц

• Номинальные характеристики и размеры

Тип	Емкость/реактивная мощность		Сила тока [А]	Размеры [мм]		Примечание
	[фФ]	[квар]		D	H	
RMC-525025KT	28.9	2.5	2.7	63	135	M12
RMC-525050KT	57.7	5	5.5	86	140	M12
RMC-525075KT	86.6	7.5	8.2	86	170	M12
RMC-525100KT	115.5	10	11.0	86	230	M12
RMC-525125KT	144.4	12.5	13.7	86	230	M12
RMC-525150KT	173.2	15	16.5	86	275	M12
RMC-525200KT	231.0	20	22.0	86	350	M12

* Примерные размеры и вес приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного блока.



2. Батареи конденсаторов

> Применение

Батарея конденсаторов – экономичный способ уменьшения реактивного сопротивления высоковольтных и сверхвысоковольтных линий. Батареи конденсаторов регулируют уровень подаваемого напряжения путем уменьшения или устранения перепадов напряжения и повышения передаваемой мощности в сети.

Батареи конденсаторов относительно дешевы и легко устанавливаются со всем необходимым оборудованием в любой точке сети.

> Достоинствами батарей конденсаторов являются

- Улучшенные возможности передачи электроэнергии
- Повышение устойчивости системы
- Снижение потерь в системе
- Улучшение профиля напряжения в линиях
- Оптимизация распределения потока мощности между параллельными линиями

((Батарея конденсаторов 150 кВ 25 Мвар – подстанция в г. Дури, Индонезия))





2-1 Батареи конденсаторов [Назначение]

② Батареи конденсаторов с фильтрами гармоник

> Применение

Большая часть оборудования электрических систем генерирует гармоники.

Гармоники появляются не только в промышленных сетях. Они могут поступать в распределительную сеть и нарушать работу других потребителей энергии.

Каждый агрегат индивидуален по конструкции, а значит, требует особого технического решения для защиты от гармоник.

Батареи конденсаторов с фильтрами гармоник состоят, как правило, из конденсатора, последовательно подключенного к реактору.

Данные компоненты имеют установленные размеры для создания последовательного резонансного контура на определенной частоте.

Мы поможем пользователю рассчитать и спроектировать фильтры, снижающие электрические помехи и прерывание в сети.

> Достоинствами батарей конденсаторов с фильтрами гармоник являются

- Улучшенный коэффициент мощности, стабильность по напряжению
- Снижение потерь в сети
- Фильтрация гармоник в системе
- Устранение резонанса и защита от электрических возмущений



((Батареи конденсаторов с фильтрами гармоник 22,9 кВ 63 Мвар – компания Doosan Heavy Industrial, Корея))



2-2 Типы батарей конденсаторов

① Батареи конденсаторов в ячейка

> Применение и конструкция

Для компенсации отдельных двигателей предусмотрена стационарная система компенсации реактивной мощности. В сетях среднего напряжения используют батареи конденсаторов в металлическом корпусе. Ассортимент продукции включает решения для установки как в помещениях, так и вне помещений, поддерживающие одноступенчатую фиксацию или многоступенчатую коммутацию. В соответствии с требованиями допускается использование реакторов пускового тока или других защитных и измерительных элементов. Данные компоненты обеспечивают автоматическую компенсацию сети путем поддержания предварительно установленного уровня коэффициента мощности.

> Доступные опции

- Прерыватели цепи
- Размыкающие переключатели
- Переключатели заземления
- Реакторы пускового тока или расстроенные дроссели
- Разрядные катушки
- Защита от несимметрии напряжений
- Автоматические контроллеры коэффициента мощности



<<3,3 кВ 3P 50 Гц 300 квар>>



<<10 кВ 3P 50 Гц 700 квар>>



<<Автоматический контроллер коэффициента мощности с конденсатором сухого типа>>



2-2 Типы батарей конденсаторов

② Батареи конденсаторов на открытой стойке

> Применение и конструкция

Как правило, батареи конденсаторов на открытой стойке производства компании Samwha применяются для улучшения коэффициента мощности в сети.

Улучшение коэффициента мощности также предполагает улучшенную возможность передачи электроэнергии и контроль распределения потока мощности.

Кроме того, батареи конденсаторов повышают стабильность по напряжению и снижают потери в сети.

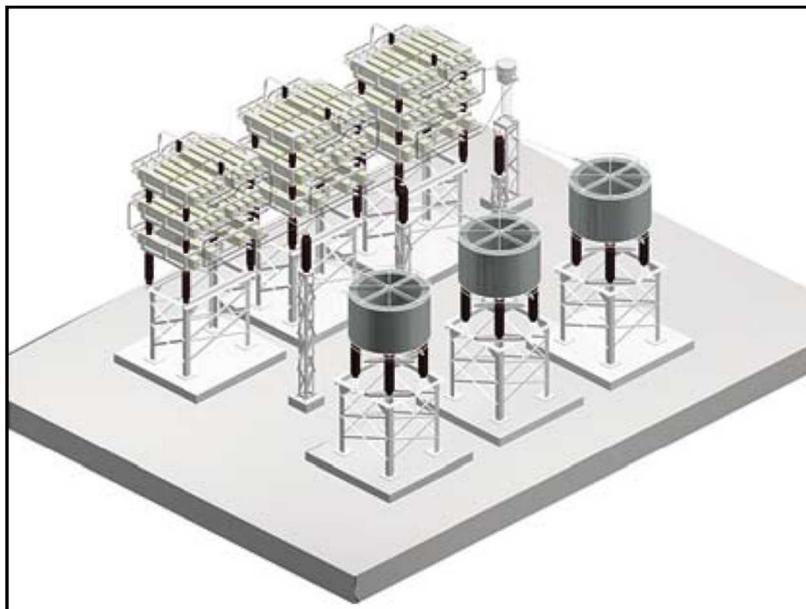
Установка конденсаторов проводится в высоковольтной сети или распределительной сети.

> Достоинствами батарей конденсаторов на открытой стойке являются

- Снижение потерь в сети
- Повышение стабильности по напряжению
- Повышение качества электроэнергии
- Ограничение или уменьшение зарядов, приводящих к чрезмерному расходу реактивной мощности.
- Повышение нагрузки на действующие линии электропередач и трансформаторы

Батареи конденсаторов на открытой стойке производства Samwha являются наиболее распространенным типом батарей и поставляются с конденсаторными блоками, оснащенными внутренними предохранителями.

Тип	С внутренними предохранителями
Напряжение	До 250 кВ
Место установки	Внешняя



((Батареи конденсаторов на открытой стойке 110 кВ 3Ф 50 Гц 50 Мвар))



2-2 Типы батарей конденсаторов

① Батареи конденсаторов столбового типа

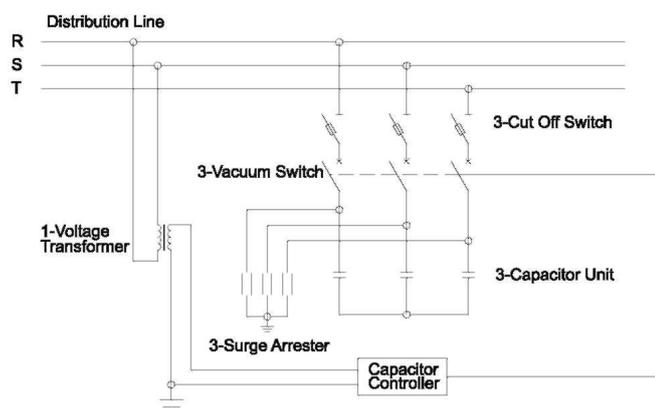
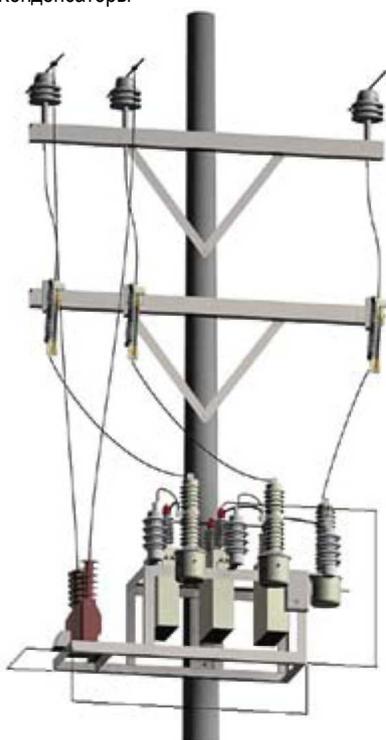
> Применение и конструкция

Батареи конденсаторов столбового типа производства Samwha поддерживают требуемое напряжение, снижают потери в системе и улучшают коэффициент мощности в сети.

Батареи данного типа устанавливаются в распределительной сети.

> Компоненты

- Выключатели отключения
- Переключатели конденсаторов
- Разрядники для защиты от перенапряжений
- Трансформаторы напряжения
- Контроллеры
- Конденсаторы



Сетевое напряжение [кВ]	Частота [Гц]	Реактивная мощность [квар]	Число конденсаторных блоков	Размеры [мм]		
				A	B	C
12	50 / 60	1000	334квар x 3EA	575	1600	990
		1500	500квар x 3EA	575	1600	1100
		2000	334квар x 6EA	575	2185	990
		2500	417квар x 6EA	575	2275	990
24		1000	334квар x 3EA	575	1600	990
		1500	500квар x 3EA	575	1600	1100
		2000	334квар x 6EA	575	2185	990
		2500	417квар x 6EA	575	2275	990

* Примерные размеры и характеристики приведены выше. Перед установкой оборудования обратитесь за консультацией к производителю.



2-3 Защита батарей конденсаторов

① NVS [Датчики нейтрального напряжения]

> Общая информация

Батареи конденсаторов служат для настройки систем, обеспечивающих защиту батарей от неисправностей, в том числе неисправностей в конденсаторных блоках, и защиту батареи конденсаторов от неполадок и отказов в сети.

Как правило, метод определения нейтрального значения [напряжение или сила тока] выбран для защиты системы батарей конденсаторов.

> Применение

NVS является системой защиты, использующей сигналы несимметрии напряжений для сигнализации о неисправностях или для отключения батареи конденсаторов при возникновении отказов, которые могут вызвать серьезные повреждения.

Датчик напряжения [NVS] служит для измерения несимметрии напряжений.

•Батареи конденсаторов с незаземленным соединением «звездой»

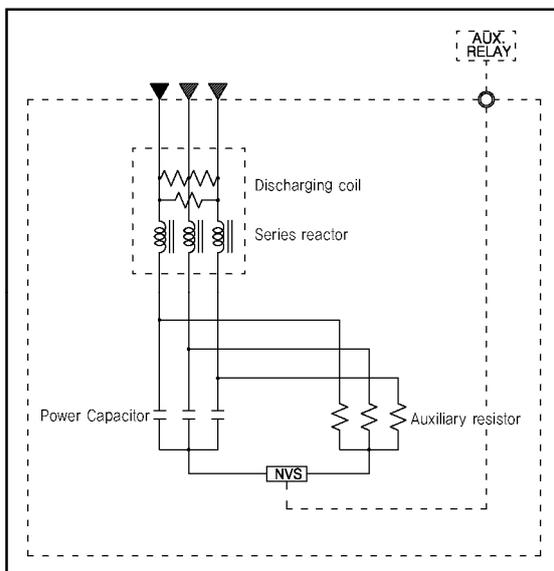
Позволяют обнаружить несимметрию напряжений между нейтралью конденсатора и сопротивлением, подключенным к конденсатору.

NVS, определяющий напряжение, заменяется в зависимости от последовательного сопротивления утечки конденсатора по переменному току.

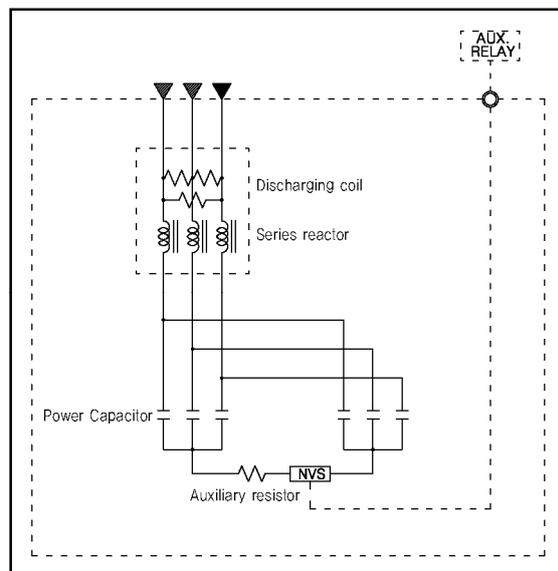
•Батареи конденсаторов с двойным незаземленным соединением «звездой»

Метод защиты аналогичен батареям конденсаторам с незаземленным соединением "звездой".

Разница лишь в том, что при двойном соединении несимметрия напряжений определяется между двумя нейтральями, и требуется реле максимального напряжения.



<<Батареи конденсаторов с незаземленным соединением «звездой»>>



<<Батареи конденсаторов с двойным незаземленным соединением «звездой»>>



2-3 Защита батарей конденсаторов

② NCT [трансформаторы нейтрального тока]

> Применение

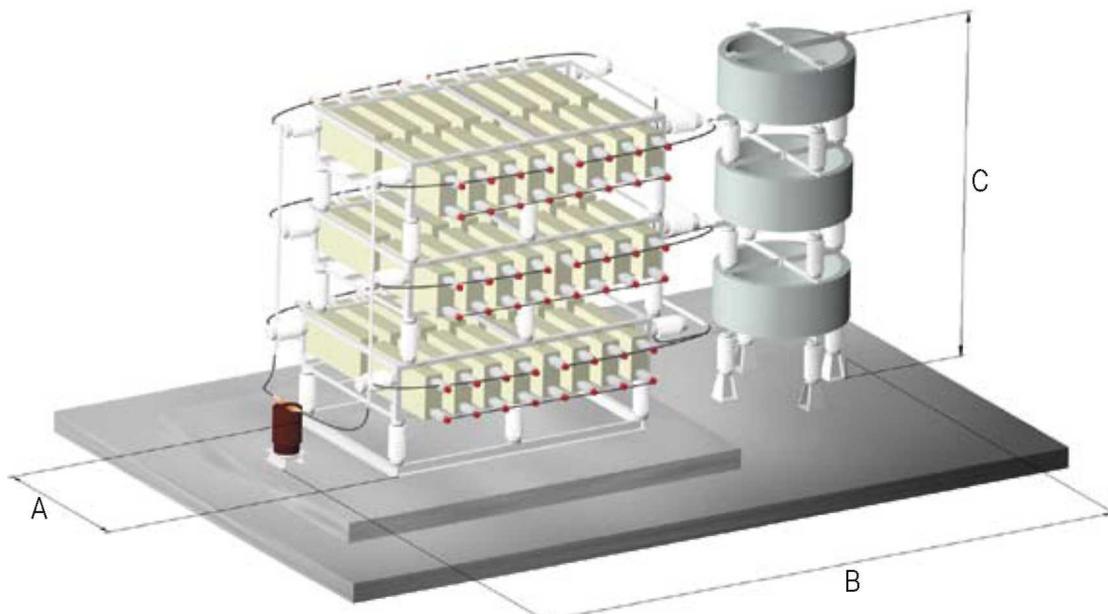
NCT – система защиты, использующая несимметрию токов или нейтрали сигналов, генерируемых в батареях конденсаторов с двойным незаземленным соединением «звездой» для сигнализации аварийного состояния или отключения батарей конденсаторов.

Для измерения несимметрии токов применяют слаботочные трансформаторы тока.

Коэффициент трансформации тока и характеристики реле устанавливаются согласно требуемой чувствительности.

Система защиты на основе NCT используется, как правило, во множестве устройств (как высоковольтных, так в сверхвысоковольтных батареях конденсаторов) и может обнаруживать неисправности во всех типах конденсаторных блоков. Производятся трансформаторы тока с номинальным значением силы тока 1, следовательно, необходимо обеспечить защиту батареи конденсаторов с внутренним предохранителем, имеющей низкое значение тока повреждения на нейтрали.

• БАТАРЕЯ КОНДЕНСАТОРОВ 36кВ с системой защиты на основе NCT



Сетевое напряжение [максимальное значение] [кВ]	Частота [Гц]	Реактивная мощность [квар]	Число конденсаторных блоков	Размеры [мм]		
				A	B	C
36	50 / 60	5000	417квар x 12EA	980	4700	4000
		7500	417квар x 18EA	980	4990	4000
		10000	556квар x 18EA	1340	4990	4000
		12500	521квар x 24EA	1270	5280	4000
		15000	500квар x 30EA	1200	5570	4000
		20000	556квар x 36EA	1340	5860	4000
		25000	595квар x 42EA	1500	6150	4000
		30000	500квар x 60EA	1340	7000	4000

* Примерные размеры и характеристики приведены выше. Перед установкой оборудования обратитесь за консультацией к производителю.



3. SVC [регулируемые статические компенсаторы реактивной мощности]

> Применение

SVC [регулируемый статический компенсатор реактивной мощности] – усовершенствованная батарея конденсаторов на основе тиристоров, обеспечивающая скоростную компенсацию реактивной мощности в высоковольтных сетях передачи электроэнергии.

SVC – автоматическое устройство для согласования полных сопротивлений, предназначенное для приведения системы к единому коэффициенту мощности. Например, реактивная нагрузка системы электропитания является емкостной [с опережающим по фазе током]; для потребления реактивной мощности системы в SVC предусмотрены реакторы, снижающие сетевое напряжение. Однако, в условиях индуктивности [сдвига фаз] происходит автоматическое включение батарей конденсаторов, и, следовательно, увеличение сетевого напряжения.

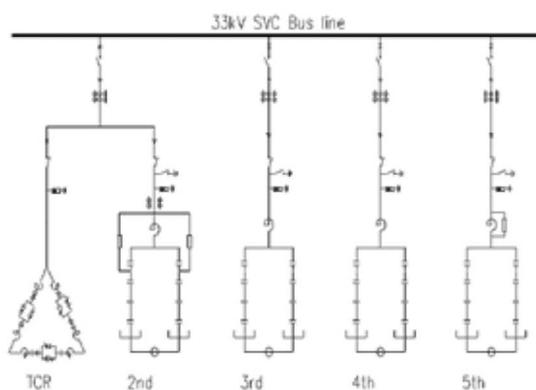
Таким образом, SVC устанавливается преимущественно рядом с высокими и резко изменяющимися нагрузками, например, дугowymi электродными печами, химическими установками, где требуется сглаживание колебаний напряжений.



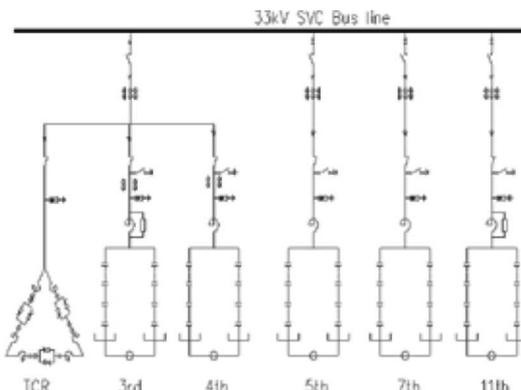
> Достоинствами SVC являются

- Почти мгновенная реакция на изменения сетевого напряжения
- Максимальная компенсация мощности
- Удаление гармоник и уменьшение искажений напряжения с помощью параллельно подключенных конденсаторов с фильтрами
- Сохранение баланса трехфазной нагрузки
- Сглаживание колебаний напряжения
- Максимальная экономическая эффективность

•SVC для 160-тонной дуговой электродной печи переменного тока Consteel



•SVC для 170-тонной дуговой электродной печи переменного тока Consteel

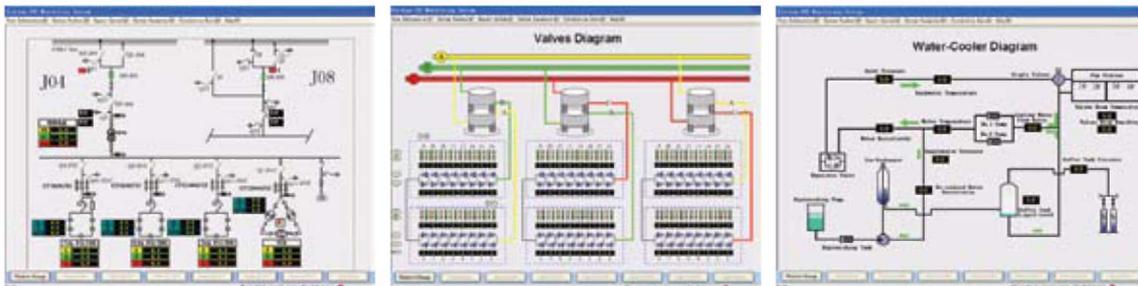




3. SVC [регулируемые статические компенсаторы реактивной мощности]

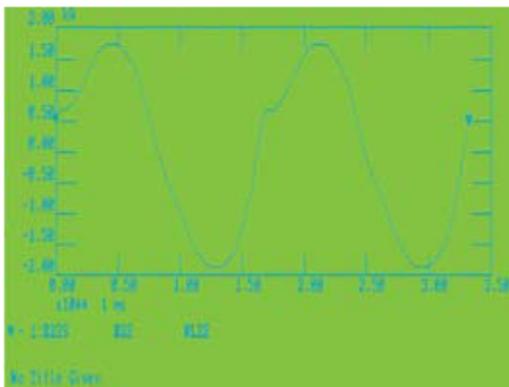
> Характеристики SVC Samwha

- MOU [Меморандум договорённости] с CEPRI [Китайский научно-исследовательский институт электроэнергетики]
- Проверка электросети, системы SVC, гармоник, правильности выполнения назначенных функций, и т.д.
- Метод цифрового управления, точная и активная реакция на изменения характеристик.
- Сверхскоростная реакция тиристорного контроллера [10 ~ 15 мс]
- Тиристорный вентиль горизонтального типа, обеспечивающий удобство и безопасность эксплуатации
- Система водяного охлаждения воспринимает в общей сложности 13 переменных, например, температура, давление, уровень воды, коэффициент сопротивления, и т.д, обеспечивающих безопасную эксплуатацию.
- Дренажная система, подключенная параллельно водопроводу обеспечивает высокую надежность тиристорного вентиля через регулирование температуры скважины
- Дистанционное управление и автоматический интерфейс системы



> Монтаж SVC

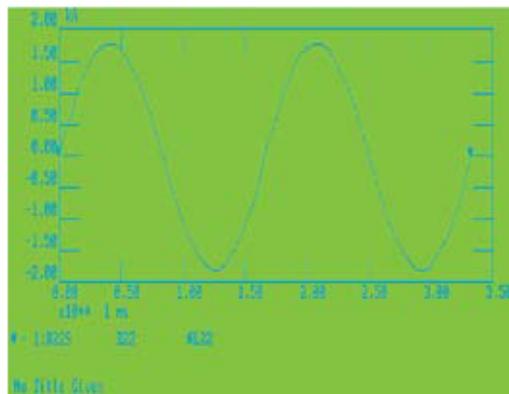
До установки SVC, волна тока 22 кВ



До установки SVC

1. Отклонения напряжения: 2,44%
2. Пульсации напряжения: Pst = 1,12
3. Искажённая форма кривой напряжения: 7,17%
4. Коэффициент мощности: 78%

После установки SVC, волна тока 22 кВ



После установки SVC

1. Отклонения напряжения: 0,92%
2. Пульсации напряжения: Pst = 0,92
3. Искажённая форма кривой напряжения: 1,64%
4. Коэффициент мощности: 95%

От SVC зависит качество электроэнергии дуговой электропечи, коэффициент мощности, а также безопасность эксплуатации линии электропередачи.



4. Конденсаторы специального типа

> Применение

Как правило, гармоники электрической системы генерируются устройствами на основе тиристоров. Гармоники могут вызвать сбои и помехи в электрической системе. Следовательно, для устранения гармоник в системе и более эффективного использования электричества необходимы устройства с фильтрами.

> Определение гармоник

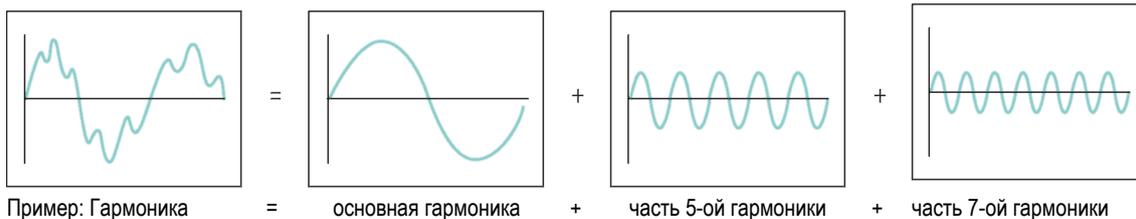
Циклическая волна искажений выражена суммой гармонических колебаний [50 Гц], частотой в виде целого числа и основными гармоническими колебаниями, частотой в виде целого числа [50 Гц].

Частота в виде целого числа представляет собой гармоническую волну. В зависимости от изменения амплитуды и фазы изменение формы волны приводит к искусственному искажению.

Комбинированная волна искажений проявляется в виде искаженной формы гармонических колебаний. Данная форма может быть представлена как одна основная гармоника [50 Гц] с произвольным циклом и основные гармонические колебания с частотой в виде целого числа или частотой субгармоники.

Если частота превышает основную частоту, ее называют гармоникой, если частота ниже основной частоты, ее называют дробной гармоникой или субгармоникой.

Например, искаженную форму волны, включающую гармонические колебания [50 Гц], 5-ю [250 Гц] и 7-ю [350 Гц] форму волны можно разложить на следующие составляющие:



> Источники гармоник

- Тиристорные контроллеры
- Регуляторы частоты вращения
- Низкоскоростные пускатели
- Компенсаторы коэффициента мощности
- Выпрямители
- Дуговые электропечи
- Трансформаторы, реакторы
- Трансформаторы, реакторы
- Нелинейные нагрузки, например, вращающиеся устройства, изменяющие форму волны тока, генерирующую гармоники.

> Процесс разработки фильтра гармоник

- Сбор данных [состояние системы, спектр гармоник, предельное общее гармоническое искажение]
- Составление схемы полных сопротивлений системы
- Расчет полного сопротивления гармоник и определение последовательности фильтрации
- Расчет потока гармоник
- Моделирование
- Проверка ненормального резонанса системы и возможности расширения гармоник
- Расчет ВУШ, конструкции коммутатора
- Проверка работы после монтажа
- Отчет об испытаниях



4-1. Фильтры гармоник переменного тока

> Нарушения, вызываемые гармониками

После генерирования гармоник в системе, они перемещаются и воздействуют на подключенное электрооборудование.

- Перегрев и потери в трансформаторе
- Помехи и свертки на конденсаторе
- Потеря устойчивости системы управления
- Скачкообразное изменение напряжения
- Перегрузка на вращающемся устройстве
- Неправильное размыкание контактов прерывателя цепи
- Нарушение связи между устройствами и работоспособности
- Большой ток в нейтрали и низкое напряжение между фазой и заземлением

> Что такое фильтр гармоник?

Фильтр гармоник - устройство, которое подавляет и поглощает поток гармоник, генерируемых в электрической системе. Фильтр гармоник состоит из резистора, реактора и конденсатора.

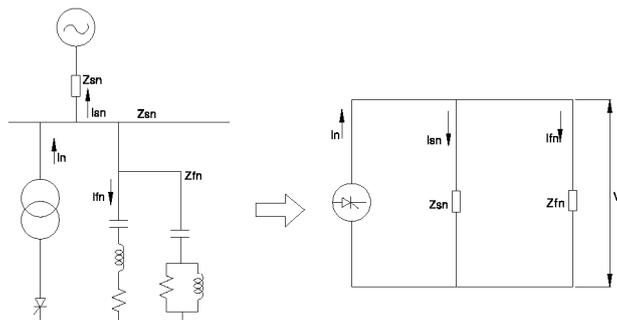
Базовый фильтр гармоник включает один шунтовый фильтр низкого порядка [частоты 5-13 порядка], синхронизированный с генерированным током гармонической составляющей.

Для частот более высокого порядка следует использовать фильтр более высокого порядка (при необходимости).

> Достоинства фильтров гармоник

- Улучшение коэффициента мощности [отвод лишней мощности из электрической системы в целях экономии]
- Поглощение и удаление гармоник
- Решение проблемы резонанса между индуктивной и емкостной нагрузкой в системе.
- Сохранение высоких эксплуатационных характеристик и обеспечение длительного срока службы оборудования путем поддержания нормального напряжения

Воздействие тока гармонической составляющей, проходящего через фильтр, можно выразить следующим образом:



$$V_n = \frac{Z_{fn} \cdot Z_{sn}}{Z_{fn} + Z_{sn}} \cdot I_n = \frac{I_n}{Y_{fn} + Y_{sn}}$$

$$V_n = \frac{Z_{fn}}{Z_{fn} + Z_{sn}} \cdot I_n = \frac{Y_{sn}}{Y_{fn} + Y_{sn}} \cdot I_n, \quad I_{fn} = \frac{Z_{sn}}{Z_{fn} + Z_{sn}} \cdot I_n = \frac{Y_{sn}}{Y_{fn} + Y_{sn}} \cdot I_n$$



4-1. Фильтры гармоник переменного тока

> Предельные значения искажений тока в распределительных сетях общего назначения [стандарт IEEE 519-199]

Максимальные искажения тока гармонической составляющей в процентах порядкового номера гармоники I_L [нечетные гармоники]

I_{sc} / I_L	<11	11≤h<17	17≤h<23	23≤h<35	35≤h	TDD
<20	4	2	1.5	0.6	0.3	5
20<50	7	3.5	2.5	1	0.5	8
50<100	10	4.5	4	1.5	0.7	12
100<1000	12	5.5	5	2	1	15
>1000	15	7	6	2.5	1.4	20

Четные гармоники ограничены значением 25% приведенных выше нечетных гармоник

Искажения тока гармонической составляющей, приводящие к смещению постоянного тока, например, в случае с полуволновыми преобразователями, не допускаются.

* Все характеристики оборудования для выработки электроэнергии ограничены данными значениями искажения тока гармонической составляющей, независимо от фактического I_{sc} / I_L , где

I_{sc} = максимальный ток короткого замыкания на РСС

I_L = максимальный ток потребной нагрузки [основная частотная составляющая] на РСС

> Предельные значения искажений напряжения [стандарт IEEE 519-1992]

Напряжение на шине на РСС	Единичное искажение напряжения [%]	Суммарное общее гармоническое искажение напряжения [%]
69 кВ или менее	3.0	5.0
Свыше 69 кВ и менее 161 кВ	1.5	2.5
Свыше 161 кВ	1.0	1.5



4-2. Фильтры нулевой последовательности (ZSF)

> Общая информация

1. Общая информация

Широкое распространение компьютеров и электрических бытовых приборов, а также линейные гармоники нулевой последовательности нейтрального тока вызывают различные помехи в системе.

ZSF (Фильтры нулевой последовательности) легко монтируются с электрооборудованием и могут снижать большой нейтральный ток до 90% в зависимости от положения при монтаже.

2. Неисправности, вызванные гармониками нулевой последовательности

- Отключение прерывателя цепи при перегрузке по току
- Уменьшение нагрева трансформатора
- Нарушение функционирования электрического устройства защиты
- Перегрев/Возгорание в нейтральной линии
- Нарушение связи

3. Применение

- Прилагаемая нагрузка: компьютеры, средства автоматизации, электронные резонансные лампы, однофазные нагреватели на основе кремниевых управляемых диодов и UPS, и т.д
- Применяемые системы: Однофазные нелинейные нагрузки в трехфазной четырёхпроводной системе
- Место установки: Офисные здания/здания делового назначения, школы, многоквартирные дома, цеха, заводы, медицинские учреждения, и т.д.

> Характеристики

- Устройство регулировки нейтрального сопротивления по отдельному заказу
- Амперметр для определения нейтрального тока (опция)
- Простота установки
- Простота выбора настроек
- Повышенное качество электроэнергии

> Достоинства

- Защита от перегрева и потерь в линиях и кабелях с нейтралью, подверженных воздействию гармонического тока нулевой последовательности
- Снижение несимметрии тока в линии
- Снижение потерь в системе
- Экономия расходов за счет увеличения эффективности
- Снижение К-фактора тока нагрузки на силовом трансформаторе.

> Стандартная спецификация

(Номинальное напряжение: 220В)

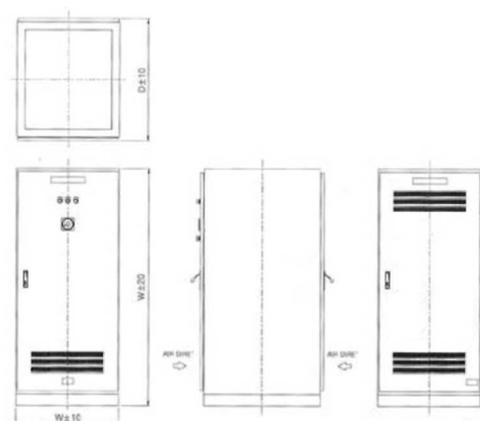
Тип	Сила тока в нейтрали [А]	Размеры [мм]		
		Ш	Т	В
ZSF22030	30	350	500	500
ZSF22060	60	350	500	500
ZSF22100	100	600	400	850
ZSF22150	150	650	450	900
ZSF22300	300	800	450	1000
ZSF22450	450	800	500	1200
ZSF22600	600	800	1500	2350
ZSF221000	1000	1100	1500	2350
ZSF223000	3000	1100	1500	2350

* Примерные размеры и вес приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах.

* Также доступны напряжения 220 В или 440 В

* Примерные размеры и вес приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах.

> Внешний вид





4-3. Гибридные фильтры гармоник (ННФ)

> Общая информация

1. Общая информация

Гибридные фильтры гармоник (ННФ) приводят большую часть трехфазной нелинейной нагрузки в соответствие с предельными значениями искажения напряжения и тока согласно стандарту IEEE 519-1992 и другим международным стандартам, в частности AS-2279, EN61000-3-4 и BS G5/4.

По сравнению с традиционными широкополосными фильтрами гармоник, ННФ обеспечивает только 30% емкости при лучшей фильтрации. Меньшая емкость позволяет снизить до минимума опережающий по фазе ток при небольшой нагрузке.

2. Неисправности, вызванные гармониками

- Резонанс при включении питания
- Размыкание при повышенном напряжении и нарушении функционирования приводов
- Срабатывание реле или предохранителя

3. Применение

- Прилагаемая нагрузка: Инверторы, UPS, лифты, приводы двигателей постоянного/переменного тока, диодные выпрямители/кремниевые управляемые выпрямители, индукционные нагреватели, источники питания постоянного тока, системы вентиляции и кондиционирования, вентиляторы и насосы, и.т.д.
- Место установки: Офисные здания/здания делового назначения, школы, торговые центры, универсальные магазины, многоквартирные дома, больницы, заводы, и.т.д
- Применяемые системы: Низковольтные нелинейные нагрузки 3Ф

> Характеристики

- Патент № 0383791 выдан на гибридный фильтр гармоник
- Сертификат качества Министерства торговли, промышленности и энергетики
- Компактность и простота установки.
- Низкий уровень шума и эффективная вентиляция.
- Стандартизация до 1000 л.с (на основе нагрузочной способности)
- Специальное напряжение доступно по отдельному заказу.

> Достоинства

- Защита от потерь и снижения производительности, вызываемых гармоническим током в трансформаторе.
- Защита от перегрева и потерь в линейных кабелях, подверженных воздействию гармонического тока
- Защита от прогорания реактора и конденсатора вследствие поступления гармонического тока.
- Улучшение коэффициента мощности и снижение потерь в системе.
- Сведение к минимуму взаимных помех с другим оборудованием.
- Улучшение качества сетевого напряжения/формы кривой тока.
- Предотвращение нежелательного срабатывания предохранителей и прерывателей цепи, обусловленного наличием гармоник.

> Стандартная спецификация

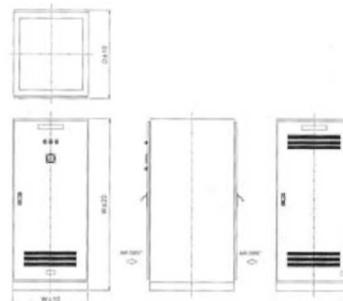
(Номинальное напряжение: 380 В)

Тип	Сила тока в нейтрали [А]	Размеры [мм]		
		Ш	Т	В
ННФ38005	5	350	500	500
ННФ38010	10	500	800	1000
ННФ38020	20	600	1000	1200
ННФ38040	40	600	1200	1600
ННФ38060	60	800	1400	1600
ННФ38100	100	800	1500	1600
ННФ38200	200	900	1500	2350
ННФ38300	300	1100	1500	2350
ННФ38400	400	1100	1500	2350

* Также доступны напряжения 220 В или 440 В

* Примерные размеры и вес приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах.

> Внешний вид





4-4. Слаботочные комплексные фильтры гармоник (LCF)

> Общая информация

1. Общая информация

Двигатели с инверторами генерируют прерывистую форму волны по напряжению и вызывают множество проблем в системе, например, разрушение диэлектрика.

LCF позволяет преобразовывать форму волны ШИМ в гармонические колебания и обеспечивает более безопасную эксплуатацию системы.

2. Неисправности, вызванные гармониками

- Разрушение диэлектрика в двигателях вследствие всплеска напряжения
- Повреждения кабелей
- Повреждение трансформаторов, повышающих напряжение
- Снижение производительности
- Нарушение функционирования и уменьшение срока службы инвертора под воздействием инвертированного напряжения.
- Кратковременное перенапряжение, вызванное искаженной формой волны напряжения
- Нарушение функционирования точной аппаратуры
- Перегрев распределительной линии

3. Применение

- Прилагаемая нагрузка: Двигатели и механизмы, оснащенные инверторами (нагрузка действует между инвертором и двигателем)
- Применяемые системы: 220 В, 380 В, 440 В, 1000 л.с
- Место установки: Предприятия, сталепрокатные заводы, электростанции, очистные сооружения, мусорные свалки, и.т.д.

> Характеристики

- Сглаживание напряжения и формы волны тока
- Уменьшение отражения по напряжению и волнового полного сопротивления

> Достоинства

- Защита от разрушения диэлектрика
- Повышение производительности и качества
- Улучшение качества связи в системе и увеличение срока службы

> Стандартная спецификация

(Номинальное напряжение: 380 В)

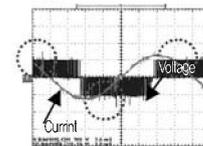
Тип	Сила тока в нейтрали [А]	Размеры [мм]		
		Ш	Т	В
LCF38005	3.7	350	500	500
LCF38008	5.6	350	500	500
LCF38010	7.5	420	730	1000
LCF38015	11	420	730	1000
LCF38020	15	420	730	1000
LCF38025	19	600	900	1200
LCF38030	22	600	900	1200
LCF38040	30	600	900	1200
LCF38050	37	600	900	1200
LCF38060	45	600	900	1200
LCF38100	75	600	900	1200
LCF38150	112	900	900	2150
LCF38200	149	900	900	2150
LCF38400	298	900	900	2150

* Также доступны напряжения 220 В или 440 В

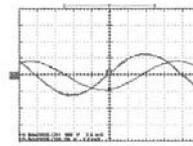
* Примерные размеры и вес приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах.

> Форма волны при использовании LCF

○ Форма волны ШИМ

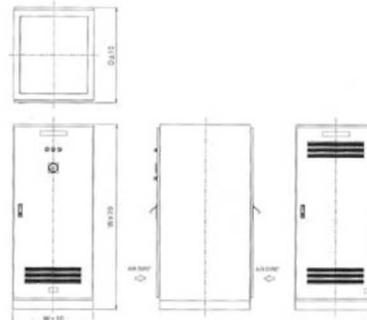


(До установки LCF)



(После установки LCF)

> Внешний вид





4-5. Фильтры гармоник активной мощности (APF)

> Общая информация

1. Общая информация

Широкое использование нелинейных нагрузок, например, статических преобразователей мощности и дуговых электропечей, приводит к возникновению нежелательных явлений при эксплуатации систем электропитания.

Наиболее вредными из них являются загрязнение гармониками, рост потребности в реактивной мощности и отклонения напряжения системы электропитания.

Гармонические токи увеличивают потери в системе электропитания, приводят к чрезмерному нагреву вращающихся механизмов и могут вызывать сильные помехи ВЧ-связи по ЛЭП.

Для большинства поставщиков и потребителей электроэнергии гармоники представляют все более серьезную проблему.

2. Неисправности, вызванные гармониками

- Нарушение функционирования устройств прецизионного управления
- Сильный ток в нейтральных проводах
- Повреждение чувствительного оборудования
- Частое срабатывание прерывателей цепи
- Перегрузки и выход из строя конденсаторов
- Возбуждение сетевого резонанса
- Перегрев трансформаторов, двигателей и кабелей

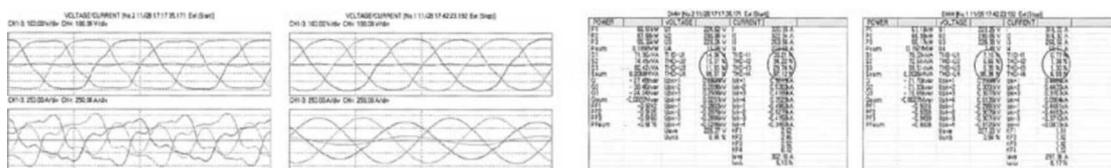
3. Применение

- Прилагаемая нагрузка: Сварочные аппараты, электролизёры на химических заводах, электролитические установки для производства керамической пластмассы, дуговые электропечи, краны, и.т.д
- Применяемые системы: 380 В, 440 В, 50-300А
- Место установки: Сталепрокатные заводы, химические заводы, гавани, и.т.д

> Характеристики

- Патент № 0459000 выдан на трехфазное четырехпроводное устройство управления фильтром активной мощности
- Соответствует требованиям стандарта IEEE 519-1992
- Параллельное соединение позволяет быструю модернизацию под большие системы
- Обеспечивает высокое качество электроэнергии
- Экономия средств на финансовое обслуживание

> Влияние установки



<До установки APF>

<После установки APF>

<До установки APF>

<После установки APF>

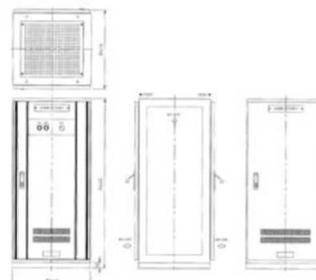
> Стандартная спецификация

(Номинальное напряжение: 380 В)

Тип	Номинальный ток [А]	Размеры [мм]		
		Ш	Т	В
APF38050	50А	600	600	1670
APF38100	100А	750	600	2000
APF38200	200А	900	600	2000
APF38300	300А	1200	6850	2000

* Примерные размеры приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах и применении устройства.

> Внешний вид





4-6. Микропроцессорные компенсаторы реактивной мощности (IVC)

> Общая информация

1. Общая информация

Микропроцессорные компенсаторы реактивной мощности (IVC) – изделия, предназначенные для улучшения качества электроэнергии в системах с нагрузками от источников питания сварочных аппаратов, кранов и прочими нагрузками, генерирующими реактивную мощность.

2. Применение

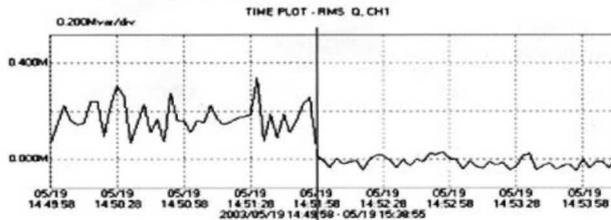
- Прилагаемая нагрузка: сварочные аппараты, дуговые электропечи, прочие нагрузки, генерирующие реактивную мощность,
- Применяемые системы: 380 В, 440 В, 30~1800 квар
- Место установки: Сталепрокатные заводы, химические заводы, гавани, и.т.д

> Характеристики

- Патент № 0459000
- 3 фазная 4 проводная система компенсации реактивной мощности с линейными характеристиками чувствительности.
- Защита от перепадов напряжения и пульсаций напряжения со скоростью реакции 5-20 мс.
- Управление реактивной мощностью с помощью патронов с ключом без переходных характеристик
- Защита чувствительных электрических машин и экономия энергии
- Точное и быстрое улучшение коэффициента мощности • Длительный срок службы патронов с ключом и конденсаторов

> Достоинства

- Коэффициент мощности на вторичной обмотке трансформатора улучшен до 98%
- Средний ток уменьшается до 30% • Увеличение допустимой емкости трансформатора.
- Защита от пульсаций напряжения путем разрешения реактивной мощности в реальном времени



(До установки IVC)

(После установки IVC)

> Стандартная спецификация

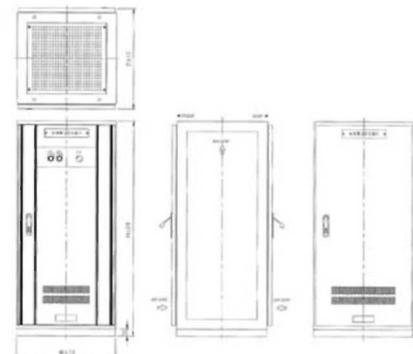
(Номинальное напряжение: 380 В)

Тип	Реактивная мощность [квар]	Перепад [квар]	Отношение	Размеры [мм]		
				Ш	Т	В
IVC38100	100	20	1:2:2	800	800	2000
IVC38120	120	40	1:1:1	800	800	2000
IVC38140	140	20	1:2:4	800	800	2000
IVC38200	200	40	1:2:2	800	800	2000
IVC38240	240	80	1:1:1	800	800	2000
IVC38280	280	40	1:2:4	800	800	2000
IVC38400	400	80	1:1:1	1000	800	2000
IVC38480	480	160	1:1:1	1000	800	2000
IVC38560	560	80	1:2:4	1600	800	2000
IVC38800	800	160	1:2:2	2400	800	2000
IVC381120	1120	160	1:2:4	3200	800	2000

* Также доступны напряжения 220 В или 440 В

* Примерные размеры и вес приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах.

> Внешний вид





4-7. Низкочастотные конденсаторы индукционных электропечей

> Применение

Изделие было разработано в 1977 для оптимизации электропитания путем повышения теплового к.п.д и коэффициента мощности низкочастотных индукционных электропечей. Устройство состоит из полипропиленовой плёнки, тонкой алюминиевой пленки или металлизированной пленки с очень высоким сопротивлением напряжению. Композитное масло специального типа обеспечивает высокую надежность устройства.

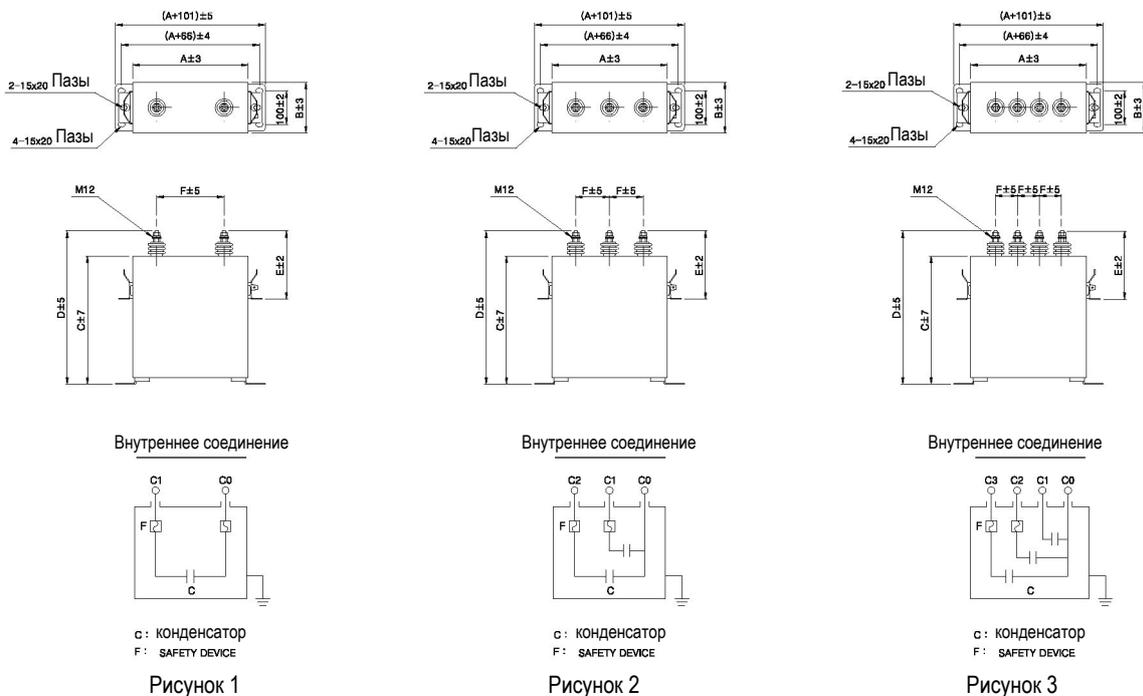
> Характеристики изделия

- Место установки: В помещениях
- Температура среды во время эксплуатации: $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ [в среднем менее 35°C за 24 часа]

> Технические характеристики

Допустимое отклонение	$-5 \sim +15\%$ [при 20°C]
Выдерживаемое напряжение	Двойное значение номинального напряжения между общими клеммами в течение 10 секунд
Уровень изоляции	$2U_N + 2\text{kV}$ или 3kV , независимо от того, что выше, в течение 10 с
Максимальное перенапряжение	Менее 105% номинального напряжения: в течение 12 часов в день
Максимальная перегрузка по току	120% номинальной мощности [менее 60 Гц], 115% номинальной мощности [более 60 Гц] или менее
Активные потери конденсатора [в устойчивом состоянии]	0,35% [номинальное напряжение, 20°C] или менее

> Схема





4-7. Низкочастотные конденсаторы индукционных электропечей

> Номинальные характеристики и размеры

Реактивная мощность [квар]	Напряжение [В]	Фаза	Частота [Гц]	Номинальная реактивная мощность [квар]	Тип	Размеры [мм]						Рисунок
						A	B	C	D	E	F	
50	630	1	60	50	SMFL-66050KS	343	153	280	355	205	200	1
100	440	1	60	11.1+22.2 + 66.7	SMFL-46100KS	343	153	390	465	205	65	3
	600	1	60	50 + 50	SMFL-66100KS	630	135	380	455	205	100	2
	630	1	60	100	SMFL-66100KS	343	153	380	455	205	200	1
	800	1	60	100	SMFL-86100KS	343	153	470	545	205	200	1
150	600	1	60	50+100	SMFL-66150KS	630	135	500	575	205	100	2
	800	1	60	150	SMFL-86150KS	343	153	640	715	295	200	1
200	600	1	60	200	SMFL-66200KS	343	153	660	735	255	200	1
	750	1	60	25+40+135	SMFL-76200KS	343	153	580	655	255	65	3
	1000	1	60	30+60+110	T AFL-106200KS	343	153	840	915	295	65	3
	1000	1	60	100+100	T AFL-106200KS	530	135	610	685	295	100	2
	1200	1	60	25+25+150	T AFL-126200KS	530	170	480	555	205	65	3
	1200	1	60	50+50+100	T AFL-126200KS	530	170	480	555	205	65	3

* Примерные размеры и номинальные характеристики приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для проверки данных характеристик.





4-8. Конденсаторы с водяным охлаждением

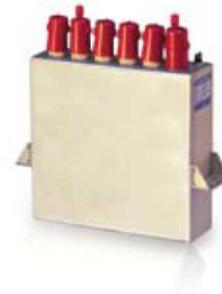
Изделие разработано специально для обеспечения высокой емкости в согласующих цепях высокочастотных индукционных электропечей. В качестве диэлектриков используются полипропиленовая плёнка и конденсаторная бумага, а также электроды из алюминиевой фольги на основе неиндукционного метода. Диэлектрики пропитываются изоляционным маслом, не содержащим полихлорированный бифенил. Это гарантирует устойчивые и высокие характеристики оборудования.

Во время охлаждения охлаждающая вода поглощает тепло, генерируемое при потерях в диэлектриках. Для более эффективного создания согласующих цепей после изменения индуктивной нагрузки емкость разделяется на фактическую емкость и происходит воздействие на втулку выводов. Материал корпуса – немагнитный алюминий, сводящий к минимуму потери за счёт индуктивных связей при воздействии высокочастотного электрического поля. Потери на конденсаторах составляют примерно 0,1%. Максимальное увеличение температуры воды не должно превышать 4 градуса [5л/мин] при стандартном значении максимальной емкости. Допустимая мощность нагрузки в 1,05 раза выше номинального напряжения [в течение 1 часа в день], максимальный допустимый ток в 1,35 раза выше номинального тока.

Высокочастотный конденсатор с водяным охлаждением не имеет разрядного сопротивления, так как он подключен параллельно цепи с катушкой высокой емкости.

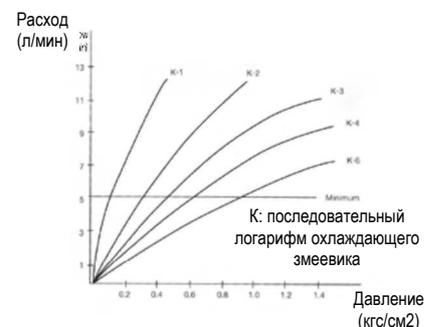
При последующем включении конденсатора в цепь допустимое предельное остаточное напряжение должно составлять не более 10% номинального напряжения и напряжения постоянного тока на гайках клемм.

Сила затяжки гаек клемм - 200 кг/см или менее.



> Технические характеристики

Место установки:	Только в помещениях
Температура охлаждающей воды	Температура охлаждающей воды на выходе составляет менее 45°C
Температура окружающей среды	Свыше 0°C
Допустимое отклонение	В пределах $\pm 10\%$ номинальной мощности
Выдерживаемое напряжение	В 2,15 раза выше номинального напряжения, в течение 10 секунд
Поток охлаждающей воды	Свыше 5 литров в минуту
Давление охлаждающей воды	Менее 10 кг/см ³
Защитное устройство	Характеристики контакта термостата [250 В перем. тока, 7,5А]
Корпус	Алюминиевый неокрашенный



<Кривая тепловых потерь и качества охлаждающей воды>

> Внимание

Так как наружный корпус конденсатора представляет собой односторонний электрод, конденсатор следует устанавливать в изолированную стойку.

При параллельном подключении более 2 конденсаторов между ними должен быть зазор минимум 35 мм. Расход охлаждающей воды должен составлять свыше 5 л/мин.

В случае хранения конденсатора при температуре ниже нуля необходимо полностью слить воду из медной трубки.



4-8. Конденсаторы с водяным охлаждением

> Схема

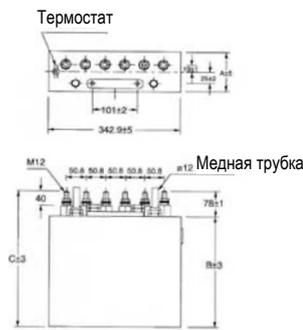


Рисунок 1

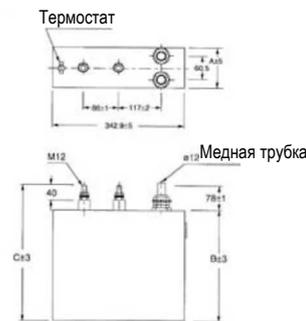


Рисунок 2

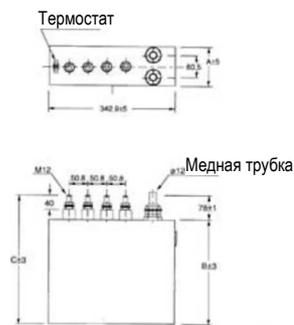


Рисунок 3

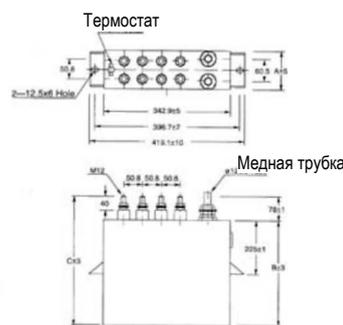


Рисунок 4

> Номинальные характеристики и размеры

Частота [Гц]	Номинальное напряжение [В]	Номинальная реактивная мощность [квар]	Итого	фФ на секцию								Размеры [мм]			Рисунок
				1	2	3	4	5	6	7	8	A	B	C	
960	800	450	117	5	8	16	44	44	-	-	-	136.7	330.2	398.2	1
960	1000	480	80	13	13	27	27	-	-	-	-	104.6	330.2	398.2	3
1000	1250	750	76	3	3	3	3	13	13	19	19	104.6	360.2	428.0	4
1200	1250	1200	102	-	-	17	17	17	17	17	17	104.6	330.2	398.2	4
2000	1250	300	15	7.6	7.6	-	-	-	-	-	-	136.7	200.0	368.0	2
3000	400	300	100	7	13	27	53	-	-	-	-	104.6	200.0	268.0	3
3000	800	1000	84	21	21	21	21	-	-	-	-	104.6	330.2	398.2	3
3000	1250	1200	40	3	3	3	3	7	7	7	7	104.6	330.2	398.2	4
3000	1250	1200	40	2	2	2	2	6	10	10	10	104.6	330.2	398.2	4

* Примерные размеры и номинальные характеристики приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю для проверки данных характеристик.



4-9. Конденсаторы с поглощением перенапряжений

> Применение

Данное изделие разработано компанией в 1976 году для поглощения и уменьшения перенапряжений, возникающих при замыкании или размыкании прерывателя цепи, поглощения и уменьшения разрядов молнии при подключении линий электропередач, а также разрядов и перенапряжений, генерируемых при подключении линий электропередач и заземления. В качестве диэлектрика используются полипропиленовая плёнка с высокими характеристиками выдерживаемого напряжения и качественная конденсаторная бумага; кроме того, изделие содержит специальное комpositное масло. Для улучшения электрических характеристик разработан конденсатор с последовательным сопротивлением.

> Характеристики изделия

- Место установки: В помещениях/Снаружи помещений
- Температура окружающей среды: $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ [ниже средней дневной температуры 35°C , ниже среднегодовой температуры 25°C]

> Технические характеристики

Допустимое отклонение	$-5\% \sim +15\%$ [при 20°C], менее 108% несбалансированного отношения между фазами		
Максимальное перенапряжение	Менее 110% номинального напряжения: в течение 8 часов в день		
	Менее 115% номинального напряжения: в течение 30 минут в день		
	Менее 120% номинального напряжения [менее 10 минут в месяц]		
Максимальная перегрузка по току	Менее 130% номинального напряжения [менее 2 минут в месяц]		
	Переходный ток 130% от допустимого номинального тока		
Выдерживаемое напряжение	Между корпусом и клеммами		
	Линейное напряжение	Испытательное напряжение	
	3300 В	16 кВ перем. тока [1 мин.]	45 кВ пост.тока [10 сек]
	6600 В	22 кВ перем. тока [1 мин.]	60 кВ пост. тока [10 сек]
	11000 В	28 кВ перем. тока [1 мин.]	90 кВ пост. тока [10 сек]
Активные потери конденсатора [в устойчивом состоянии]	22000 В	50 кВ перем. тока [1 мин.]	150 кВ пост.тока [10 сек]
	Менее 0,5% [при номинальном напряжении, температуре 20°C], если отношение C-R менее 0,6%		
Эталонный стандарт	JEM1362 [1999]		

> Схема

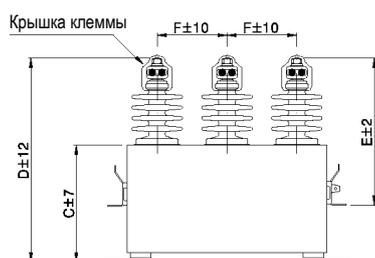
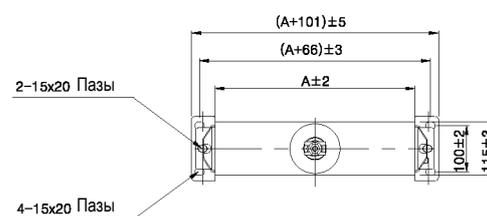
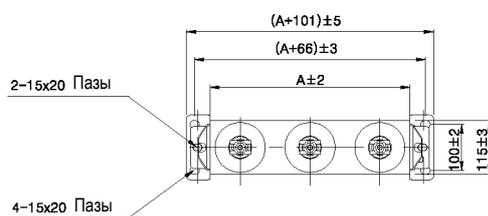


Рисунок 1

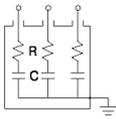


Рисунок 2

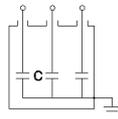


4-9. Конденсаторы с поглощением перенапряжений

ВНУТРЕННЕЕ СОЕДИНЕНИЕ



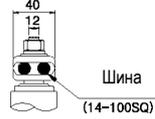
Тип C-R



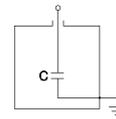
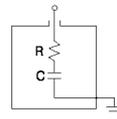
Тип C

Рисунок 1

ЧЕРТЕЖ КЛЕММЫ



ВНУТРЕННЕЕ СОЕДИНЕНИЕ

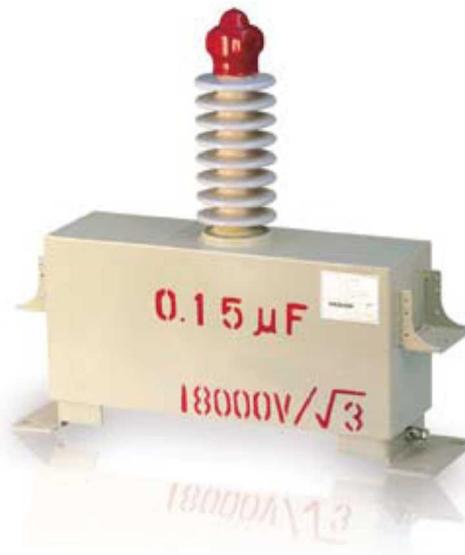


C : КОНДЕНСАТОР
R: РЕЗИСТОР

> Номинальные характеристики

Номинальное напряжение [В]	Номинальная емкость [фФ]
3300A/3	0.05 фФ x 3
3300A/3	0.1 фФ x 3
3300A/3	0.5 фФ x 3
3300A/3	0.8 фФ x 3
6600V/3	0.05 фФ x 3
6600V/3	0.1 фФ x 3
22900A/3	0.1 фФ
13800A/3	0.3 фФ
24000A/3	0.2 фФ
24000A/3	0.4 фФ

* Примерные номинальные характеристики производителя.



E	F	Рисунок
15	150	1
15	150	
15	150	
15	150	
15	150	
00	-	2
60	-	
00	-	

При оформлении заказа обратитесь к



4-9. Конденсаторы с поглощением перенапряжений

> Принцип работы

В целях представления воздействия конденсаторов с поглощением перенапряжений вращающее устройство выражено в виде интенсивного эквивалентного сопротивления R как на рисунке А.

Одновременно с этим, в цепи, к которой подключен защитный конденсатор, блуждающая волна $V_0 = E_0H[t]$ генерируется волновым полным сопротивлением Z.

Отсюда, если напряжение на клеммах R и C равно V_c , ток I_p в точке P равен

$$I_p = C \frac{dV_c}{dt} + \frac{1}{R} V_c = \frac{1}{Z} [2V_0 - V_0]$$

Для преобразования уравнения $\frac{d}{dt} = P, V_0 = E_0H[t]$

$$P V_c = \left(\frac{R+Z}{CRZ} \right) V_c = \frac{2E_0}{CZ} H[t]$$

$$\left(\frac{R+Z}{CRZ} \right) = \alpha$$

$$V_c = \frac{2E_0}{CZ} \times \frac{1}{P+\alpha} H[t] = \frac{2E_0}{\alpha CZ} [1 - e^{-\alpha t}] H[t]$$

При постоянных значениях Z и R и изменении значения C, напряжение на клеммах вращающего устройства V_c равно напряжению, представленному на рисунке Б. Отсюда следует, что высота волны уменьшается согласно значению C или R. Если $R = \infty$ и $C = 0,3$ фФ, напряжение на клеммах вращающего устройства уменьшается до половины проникающей волны, что указывает на воздействие конденсаторов с поглощением перенапряжений.

Рисунок А

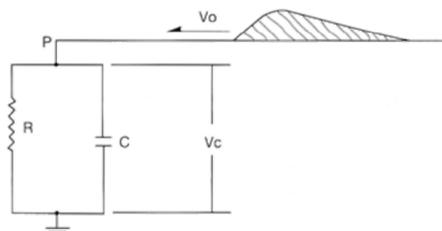
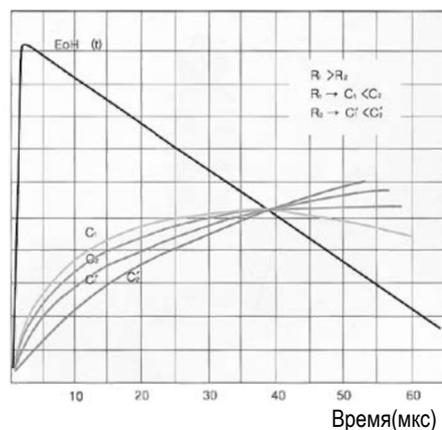


Рисунок Б

Напряжение





4-10. Заземляющие конденсаторы

> Применение

Изделие разработано компанией в 1975 году и служит для улучшения емкости между распределительной линией и заземлением путем соединения распределительной линии 2 обмотки изолирующего трансформатора и заземления. В изделии в качестве диэлектрика применяются полипропиленовая плёнка с высокими изоляционными свойствами и качественная конденсаторная бумага; для улучшения электрических характеристик используется специальное композитное масло.

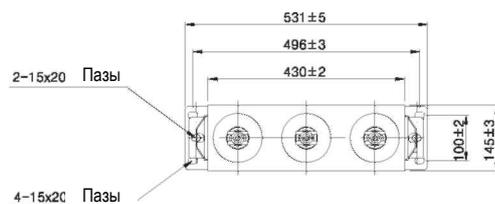
> Характеристики изделия

- Место установки: В помещениях/Снаружи помещений
- Температура окружающей среды: -20С ~ +40°С [ниже средней дневной температуры 35°С, ниже среднегодовой температуры 25°С]

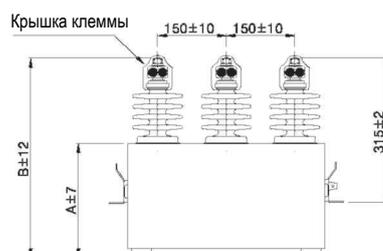
> Технические характеристики

Допустимое отклонение	-5% ~ +15% [при 20°С], менее 108% несбалансированного отношения между фазами		
Максимальное перенапряжение	Менее 110% номинального напряжения: в течение 12 часов в день		
	Менее 115% номинального напряжения: в течение 30 минут в день		
	Менее 120% номинального напряжения: в течение 5 минут		
	Менее 130% номинального напряжения: в течение 1 минуты		
Максимальная перегрузка по току	Менее 182% номинального напряжения: в течение 2 секунд		
	Переходный ток 130% от допустимого номинального тока		
Выдерживаемое напряжение	Между корпусом и клеммами		
	Линейное напряжение	Испытательное напряжение	
	3300 В	10 кВ перем. тока [1 мин.]	30 кВ пост. тока [10 сек]
Активные потери конденсатора	6600 В	16 кВ перем. тока [1 мин.]	45 кВ пост.тока [10 сек]
	Менее 0,35% [при номинальном напряжении, температуре 20°С]		
Тип краски	Munsell no. 5Y 7/1		
Эталонный стандарт	JEM1362 [1999]		

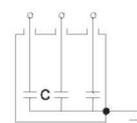
> Схема



Чертеж клеммы



Внутреннее соединение



С: конденсатор



4-10. Заземляющие конденсаторы

> Номинальные характеристики и размеры

Линейное напряжение [В]	Номинальная реактивная мощность [квар]	Тип	Размеры [мм]	
			A	B
3300	10	TBF-T36010Y	490	675
6600	10	TBF-T66010Y	290	475

* Примерные размеры приведены выше. Обратитесь к производителю для получения информации о точных размерах конкретного конденсатора.

> Принцип работы

В 3 фазной цепи блуждающие токи для одной линии вычисляются по следующей формуле.

$$I_g = 3j\omega CEa = j\sqrt{3}E \times 2\pi f C$$

I_g : Блуждающий ток [А]

E : Линейное напряжение [В]

Ea : Фазовое напряжение [В]

C : Эквивалентная ёмкость при заземлении [$C = C_1 + C_2$]

I_{sc} [ток замыкания на землю при повреждении I_{g1} на рисунке А] - заряженный ток после трансформатора тока нулевой фазы [ZCT] проходит через трансформатор тока нулевой фазы. Следовательно, ток замыкания на землю при повреждении I_{g1} , проходящий через ZCT, можно рассчитать по следующей формуле.

$$I_{g1} = \sqrt{3}E \times 2\pi f \times C_1$$

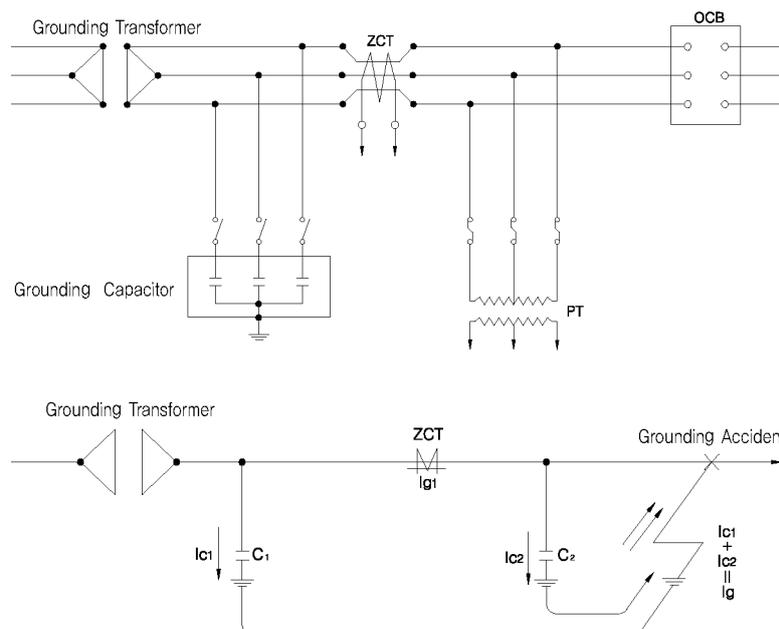
При небольшом расстоянии между трансформатором и ZCT емкость относительно земли в линии также мала, и проникающего тока замыкания на землю при повреждении I_{g1} недостаточно для срабатывания прерывателя цепи. Следовательно, для увеличения емкости относительно земли в линии необходимо использовать заземляющий конденсатор.

Например, если согласно рисунку Б, $E = 3300$ В, $C_1 = 0.5$ фФ и $f = 50$ Гц, проникающий ток замыкания на землю при повреждении ZCT вычисляется следующим образом:

$$I_{g1} = \sqrt{3} \times 3300 \times 2\pi \times 60 \times 0.5 \times 10^{-6} = 1.08 \text{ А}$$

Детектирующий ток заземляющего прерывателя равен $0,1 \sim 0,8$ А, следовательно, рекомендуемое значение C_1 должно превышать значение детектирующего тока.

[C_1 эквивалентно фазе 1, и при значении $C_1 = 0,5$ фФ следует выбрать конденсатор для заземления $0,5 \text{ фФ} \times 3$]





4-11. Импульсные конденсаторы

> Номинальные характеристики и размеры

Номинальное напряжение [кВ пост. тока]	Емкость [фФ]	Количество теплоты [кДж]	Тип	Размеры [мм]								Вес [кг]	Рисунок	Примечания
				A	B	C	D	E	F	F				
11	150	9.08	TFT-T11150S	810	995	160	315	370	424	228	70.7	1	Стальной корпус	
40	0.01	0.01	TFT-T40001S	190	375	115	315	430	496	300	20.8			
	11	8.80	TFT-T40011S	560	745	170	530	530	583	300	71.8			
100	0.5	2.50	TFT-T100001S	390	660	135	530	530	583	380	42.6			
	1.0	5.00	TFT-T100001S	690	690	135	530	530	583	380	73.4			
25	0.3	0.09	ТАЕ-25001S	-	-	-	-	-	-	-	6.7	2	Пластиковый корпус	
100	0.1	0.50	TNE-100001S	-	-	-	-	-	-	-	7.5			

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.

> Импульсные силовые конденсаторы с высокой плотностью энергии

Изделие характеризуется высокой плотностью энергии, надежностью, а также длительным сроком службы, благодаря металлизированной полипропиленовой пленке, изготовленной на основе технологии металлизации, и качественной конденсаторной бумаге, служащей диэлектриком.

- Место установки: В помещениях
- Температура среды во время эксплуатации: $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ [ниже средней дневной температуры 35°C]
- Технические характеристики

Допустимое отклонение	$-10\% \sim +10\%$ [при 20°C]
Сопротивление изоляции	Свыше 1000 МОм между групповой клеммой и корпусом [менее 20°C]
Выдерживаемое напряжение	В 1,2 раза выше номинального напряжения, в течение 60 секунд между клеммой и корпусом
Тип краски	Munsell no. 5Y 7/1
Собственная индуктивность	Макс. 150 нГн
Продолжительность включения	Пауза свыше 10 мин при зарядке/разрядке
Напряжение обратной полярности	$20\% \sim 90\%$



> Номинальные характеристики и размеры

Номинальное напряжение [кВ пост. тока]	Емкость [фФ]	Плотность энергии [кДж/кг]	Тип	Размеры [мм]			Вес [кг]	Рисунок
				A	B	C		
20	200	0.33	SDF-T20200S	620	660	340	120	2

> Основная информация для заказа

- Реактивная мощность и допустимые значения емкости - Время зарядки и время выдержки
- Номинальное напряжение и напряжение обратной полярности [%] –Максимальная сила тока [кА] при разрядке и во время разряда
- Требуемый срок службы и продолжительность цикла зарядки/разрядки



5. Реакторы

Реактор используется совместно с последовательно подключенными батареями конденсаторов. Его основная функция – компенсация или генерирование реактивной мощности
В зависимости от типа реактор позволяет ограничивать пусковой ток или ток короткого замыкания, фильтровать гармоники.

• Характеристики изделия

Место установки: В помещениях/Снаружи помещений

Температура среды во время эксплуатации: -20С ~ +40°С [ниже средней дневной температуры 35°С]

Технические характеристики

Максимальная перегрузка по току	Меньше номинального тока 120% эффективного значения результирующей величины
Повышение температуры	Масляный: температура обмотки 55°С [метод сопротивления], температура вещества для пропитки 50°С [метод термометра]
Сопротивление изоляции	Свыше 500 МОм [1000 В пост. тока: масляный]
Эталонный стандарт	IEC 289

> Контрольные точки для подключения конденсатора и реактора

Проверять контрольные точки перед эксплуатацией реакторов и конденсаторов, подключенных последовательно

1. Проверять состояние болтов и гаек на соединительных клеммах
2. Проверять состояние изолированных маслом поверхностей и пополнять масло каждые 6 месяцев
3. После прекращения работы выполнить пункты 1 и 2 до возобновления эксплуатации
4. Во время эксплуатации генерируются помехи, однако если они слишком высоки [при этом гармоники составляют 35%] следует обратиться к производителю
5. При отключении от источника тока проверить величину остаточного напряжения на клеммах с помощью реактора пост. тока
6. Установить конденсаторы и реакторы, для защиты от перегрева следить за значением опережающего коэффициента мощности
7. Проверить помехи и состояние внешней изоляции реакторов сухого типа.

> Регулировка емкости с помощью реакторов

1. Уменьшение емкости конденсаторов

При необходимости уменьшения емкости конденсатора реакторы повышают реактивное сопротивление конденсатора и уменьшают отношение падения реактивного напряжения к наведённой эдс конденсатора относительно реактора. Следовательно, существует большая вероятность расширения гармоник.

2. Увеличение емкости конденсаторов

При необходимости увеличения емкости конденсатора реактор увеличивает отношение падения реактивного напряжения к наведённой эдс конденсатора относительно реактора.

Таким образом, реактор последовательного включения требует замены.

> Отношение номинального напряжения

к линейному напряжению

* 3-х фазный реактор 6%

Линейное напряжение [В]	220	380	440	3300	6600	11400	22000	22900
Номинальное напряжение [В]	7.6	13.2	15.2	114	229	395	762	793



5-1. Реакторы последовательного включения

> Масляные реакторы последовательного включения для сверхвысокого напряжения

•Схема

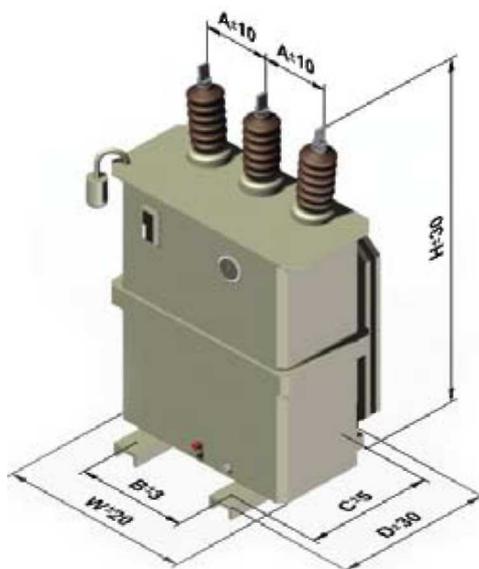


Рисунок 1

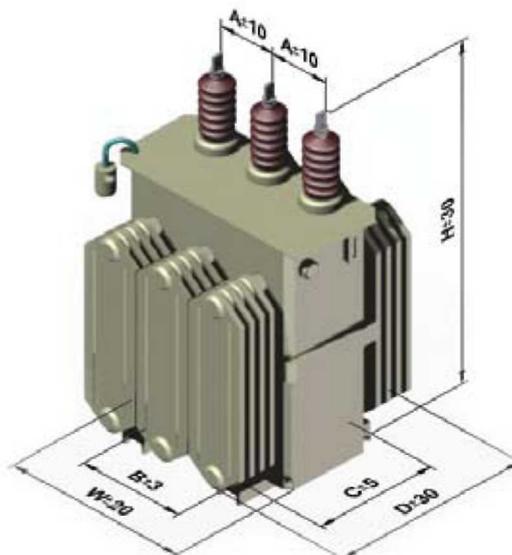


Рисунок 2

• Номинальные характеристики и размеры

* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов

Линейное напряжение [В]	Реактивная мощность реактора [квар]	Реактивная мощность конденсатора [квар]	Номинальный ток [А]	Тип	Размеры [мм]						Масло [Дж]	Вес [кг]	Рисунок
					В	Ш	Т	А	В	С			
22900	9	150	3.8	HSR20KA-9	1300	700	530	300	360	450	120	245	1
	18	300	7.8	HSR20KA-18	1400	770	620	300	360	450	135	385	
	36	600	15.1	HSR20KA-36	1400	820	780	300	400	450	200	435	
	60	1000	25.2	HSR20KA-60	1500	900	800	300	500	525	320	650	
	72	1200	30.3	HSR20KA-72	1500	960	850	300	500	525	360	730	
	90	1500	37.8	HSR20KA-92	1600	1100	850	300	560	525	400	950	
	120	2000	50.4	HSR20KA-120	1720	1100	850	300	560	550	400	1000	2
	150	2500	63.0	HSR20KA-150	1720	1150	960	320	560	550	470	1080	
	180	3000	75.6	HSR20KA-180	1720	1150	960	320	560	550	550	1220	
	240	4000	100.8	HSR20KA-240	1720	1250	1120	320	700	650	580	1450	
	300	5000	126.0	HSR20KA-300	1800	1350	1220	350	800	650	700	2100	
	360	6000	151.2	HSR20KA-360	1800	1350	1220	350	800	650	780	2200	
	450	7500	189.0	HSR20KA-450	1900	1500	1550	400	800	750	850	2500	
	540	9000	226.9	HSR20KA-540	2000	1600	1600	400	1000	750	900	2600	
	720	12000	302.5	HSR20KA-720	2100	1600	1700	400	1000	750	1200	3500	
	900	15000	378.1	HSR20KA-900	2100	1600	1800	400	1000	750	1850	4300	
1200	20000	504.2	HSR20KA-1200	2200	1650	2000	400	1000	800	2200	5100		

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



5-1. Реакторы последовательного включения

> Масляные реакторы последовательного включения для высокого напряжения

•Схема

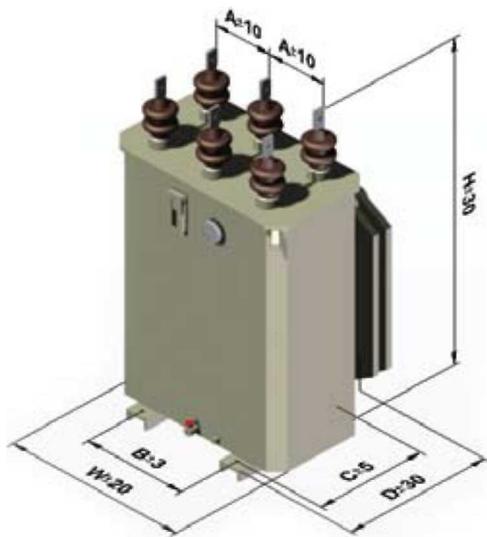


Рисунок 1

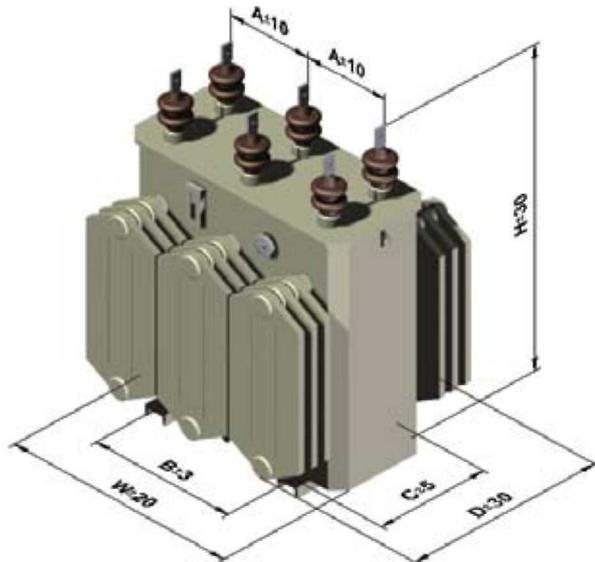


Рисунок 2

• Номинальные характеристики и размеры

* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов
* 3300 В, № типа, HSR30A-реактивное сопротивление

Линейное напряжение [В]	Реактивная мощность реактора [квар]	Реактивная мощность конденсатора [квар]	Тип [6600 В]	Номинальное напряжение [В]		Номинальный ток [А]		Размеры [мм]						Масло [Дж]	Вес [кг]	Рисунок
				6600 В	3300 В	6600 В	3300 В	В	Ш	Т	А	В	С			
6600 & 3300	3	50	HSR-60A-3	229	114	4.37	8.75	920	530	380	150	300	325	70	125	1
	4.5	75	HSR-60A-4.5			6.58	13.10	920	530	380	150	300	325	80	130	
	6	100	HSR-60A-6			8.75	17.50	920	580	380	180	300	325	80	150	
	9	150	HSR-60A-9			13.10	26.20	920	580	380	180	300	325	90	160	
	12	200	HSR-60A-12			17.50	34.90	1030	580	530	180	360	375	100	200	
	15	250	HSR-60A-15			21.90	43.70	1030	630	560	180	360	375	120	220	
	18	300	HSR-60A-18			26.20	52.50	1030	630	560	180	360	375	120	240	
	21	350	HSR-60A-21			30.60	61.20	1030	630	560	180	360	375	140	260	
	24	400	HSR-60A-24			35.00	70.00	1150	680	640	180	360	375	165	300	
	30	500	HSR-60A-30			43.70	87.50	1200	680	640	200	400	400	180	370	
	36	600	HSR-60A-36			52.40	104.80	1200	730	680	220	400	400	190	390	
	42	700	HSR-60A-42			61.20	122.40	1200	730	730	220	400	400	210	420	
	45	750	HSR-60A-45			65.30	131.20	1200	730	730	220	400	400	210	430	
	48	800	HSR-60A-48			70.00	140.00	1280	730	770	220	400	450	210	440	
	54	900	HSR-60A-54			78.70	157.40	1280	730	770	220	400	450	260	450	
	60	1000	HSR-60A-60			87.50	175.00	1280	760	770	220	400	450	260	550	
	72	1200	HSR-60A-72			105.00	210.00	1280	760	770	220	400	450	340	600	
	90	1500	HSR-60A-90			131.00	262.00	1350	1050	800	250	560	525	500	650	
	120	2000	HSR-60A-120			175.00	349.00	1500	1050	880	300	560	525	550	1100	
	150	2500	HSR-60A-150			219.00	437.00	1550	1150	950	300	660	525	560	1200	
180	3000	HSR-60A-180	262.00	535.00	1550	1150	1000	300	660	525	600	1400				
240	4000	HSR-60A-240	350.00	700.00	1700	1200	1100	300	660	600	700	1600				

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



5-1. Реакторы последовательного включения

> Сухие реакторы последовательного включения для сверхвысокого напряжения

•Схема

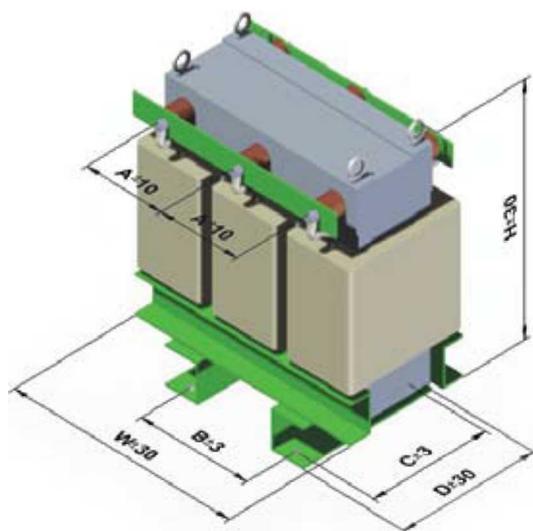


Рисунок 1

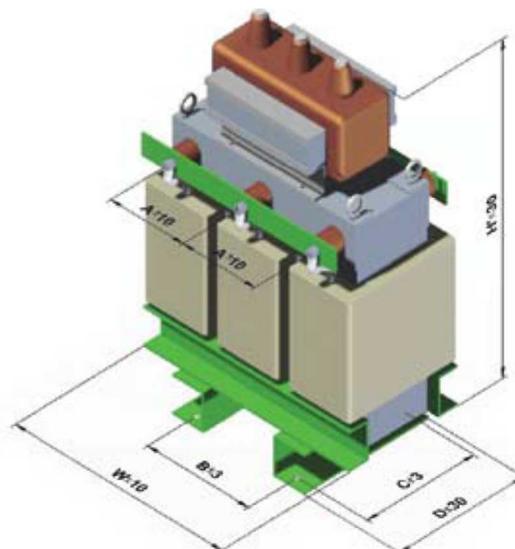


Рисунок 2

• Номинальные характеристики и размеры

* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов

* 3300 В, № типа, HSR-30В-реактивное сопротивление

Линейное напряжение [В]	Реактивная мощность реактора [квар]	Реактивная мощность конденсатора [квар]	Тип [6600 В]	Номинальное напряжение [В]		Номинальный ток [А]		Размеры [мм]					Вес [кг]	W/DC Н'	Рисунок	
				6600 В	3300 В	6600 В	3300 В	В	Ш	Т	А	В				С
6600 & 3300	1.8	30	HSR-60B-1.8	229	114	2.62	5.25	380	450	320	130	260	225	50	670	1 или 2
	3	50	HSR-60B-3			4.37	8.75	410	450	330	130	260	225	60	670	
	4.5	75	HSR-60B-4.5			6.56	13.10	430	500	330	130	260	225	70	670	
	6	100	HSR-60B-6			8.75	17.50	460	500	340	130	260	225	80	700	
	9	150	HSR-60B-9			13.10	26.20	480	500	350	130	260	225	100	700	
	12	200	HSR-60B-12			17.50	34.90	490	550	350	150	260	225	120	700	
	15	250	HSR-60B-15			21.90	43.70	500	550	360	150	260	225	150	720	
	18	300	HSR-60B-18			26.20	52.50	500	550	370	150	260	225	160	735	
	21	350	HSR-60B-21			60.60	61.20	510	550	370	150	260	225	170	770	
	24	400	HSR-60B-24			35.00	70.00	550	600	380	170	360	250	180	770	
	30	500	HSR-60B-30			43.70	87.50	550	600	380	170	360	250	220	780	
	36	600	HSR-60B-36			52.40	104.80	570	600	380	170	360	250	240	800	
	42	700	HSR-60B-42			61.20	122.40	590	650	400	180	400	300	280	800	
	45	750	HSR-60B-45			65.60	131.20	590	650	400	180	400	300	300	800	
	48	800	HSR-60B-48			70.00	140.00	590	650	430	180	400	300	320	800	
	54	900	HSR-60B-54			78.70	157.50	570	700	430	200	400	300	350	720	
	60	1000	HSR-60B-60			87.50	175.00	570	700	430	200	400	300	400	720	
	72	1200	HSR-60B-72			105.00	210.00	730	800	470	250	460	300	420	880	
90	1500	HSR-60B-90	131.20	262.40	770	850	880	250	460	300	550	920				

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



5-1. Реакторы последовательного включения

> Масляные реакторы последовательного включения для низкого напряжения

• Схема

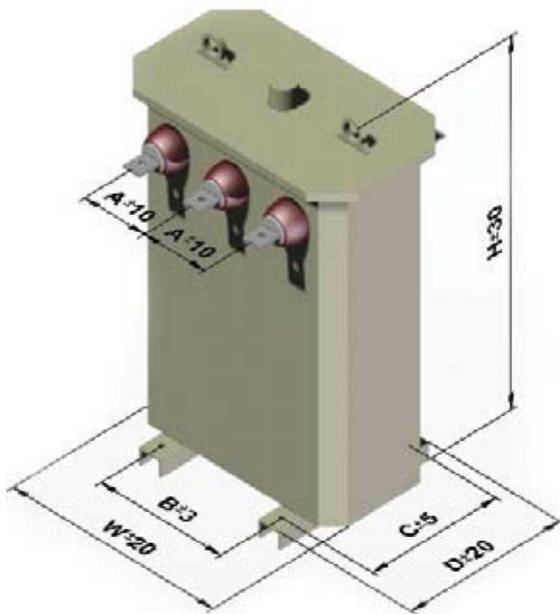


Рисунок 1

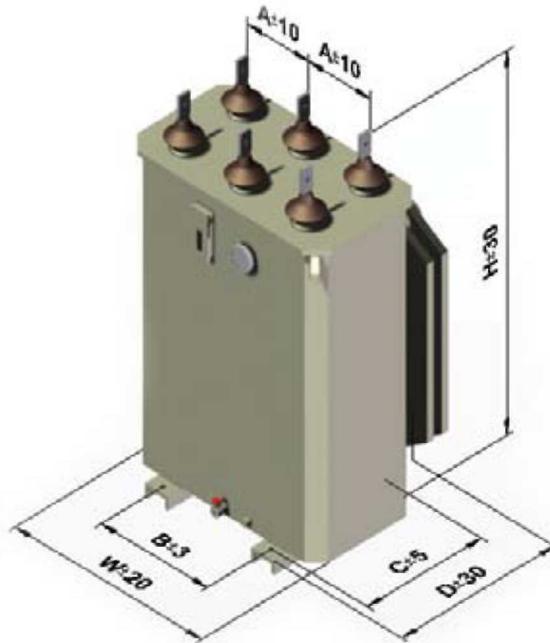


Рисунок 2

* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов

• Номинальные характеристики и размеры

* 220 В, № типа, HSR-02B-реактивное сопротивление

Линейное напряжение [В]	Реактивная мощность реактора [квар]	Реактивная мощность конденсатора [квар]	Тип [440 В]	Номинальное напряжение [В]		Номинальный ток [А]		Размеры [мм]						Масло [Дж]	Вес [кг]	Рисунок
				440 В	220 В	440 В	220 В	В	Ш	Т	А	В	С			
220 & 440	1.5	25	HSR-04A-1.5	15.2	7.62	32.60	65.60	750	530	420	120	260	300	35	90	1
	3	50	HSR-04A-3			65.60	131.20	750	530	420	120	260	300	35	100	
	4.5	75	HSR-04A-4.5			98.40	196.80	750	530	420	120	260	300	48	115	
	6	100	HSR-04A-6			131.20	262.40	750	580	450	140	300	325	60	150	
	9	150	HSR-04A-9			196.80	393.60	750	580	450	140	300	325	60	170	2
	12	200	HSR-04A-12			262.40	524.80	900	580	480	180	300	375	90	200	
	15	250	HSR-04A-15			328.00	656.00	950	630	530	180	300	375	100	220	
	18	300	HSR-04A-18			393.60	787.30	950	630	530	180	300	375	110	230	
	24	400	HSR-04A-24			524.80	1049.70	1050	650	550	200	360	375	130	280	
	30	500	HSR-04A-30			656.00	1312.20	1220	680	640	200	400	400	150	350	

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



5-1. Реакторы последовательного включения

> Сухие реакторы последовательного включения для низкого напряжения

•Схема

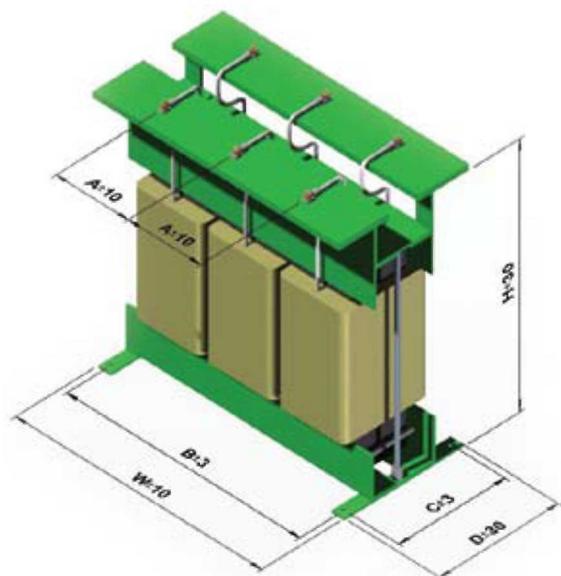


Рисунок 1

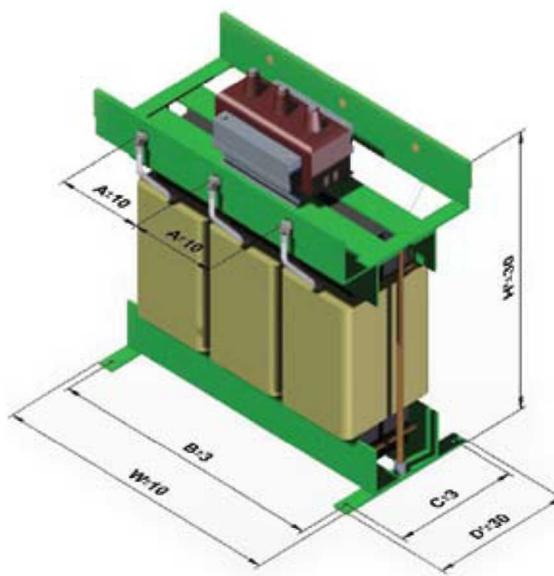


Рисунок 2

• Номинальные характеристики и размеры

* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов
* 220 В, № типа, HSR-02B-реактивное сопротивление

Линейное напряжение [В]	Реактивная мощность реактора [квар]	Реактивная мощность конденсатора [квар]	Тип [440 В]	Номинальное напряжение [В]		Номинальный ток [А]		Размеры [мм]						Вес [кг]	W/DC		Рисунок
				440 В	220 В	440 В	220 В	В	Ш	Т	А	В	С		Н'	Д'	
440 & 220	0.6	10	HSR-04B-0.6	15.2	7.62	13.10	26.20	290	300	200	90	260	125	19	390	260	1 или 2
	0.9	15	HSR-04B-0.9			19.70	39.30	290	300	200	90	260	125	20	390	260	
	1.2	20	HSR-04B-1.2			26.20	52.40	300	300	200	90	260	125	22	400	260	
	1.5	25	HSR-04B-1.5			32.80	65.60	300	300	200	90	260	125	25	400	260	
	1.8	30	HSR-04B-1.8			39.30	78.70	300	300	200	90	260	125	26	400	260	
	2.4	40	HSR-04B-2.4			52.40	104.90	300	350	200	100	320	125	32	400	260	
	3	50	HSR-04B-3			65.60	131.20	300	350	200	100	320	125	34	400	260	
	4.5	75	HSR-04B-4.5			98.40	196.80	370	350	220	100	320	150	50	470	260	
	6	100	HSR-04B-6			131.20	262.40	370	380	220	120	340	150	65	470	260	
	9	150	HSR-04B-9			196.80	393.60	385	400	220	120	360	150	80	485	270	
	12	200	HSR-04B-12			262.40	524.80	430	450	220	130	400	175	100	500	280	
	15	250	HSR-04B-15			328.00	656.00	400	450	300	130	400	175	115	530	280	
	18	300	HSR-04B-18			393.60	787.30	500	500	300	150	460	175	125	560	280	
	24	400	HSR-04B-24			524.80	1049.70	550	550	300	180	500	200	160	610	450	
	30	500	HSR-04B-30			656.00	1312.20	550	600	300	180	500	200	200	600	450	

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



5-2. Разрядные катушки

> Применение

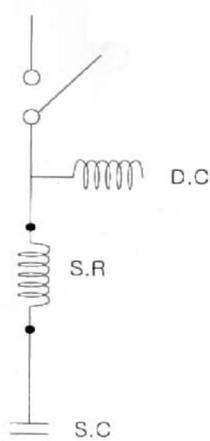
Как правило, разрядные катушки подключаются к конденсаторным блокам или батареям конденсаторов с целью кратковременного разряда остаточного электричества при отключении от цепи конденсаторов или батарей конденсаторов. Следовательно, катушки обеспечивают более безопасную эксплуатацию конденсаторов и батарей конденсаторов.

> Характеристики изделия

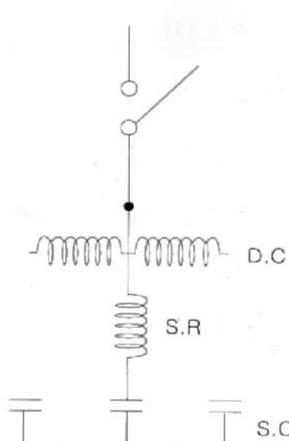
- Место установки: В помещениях [сухие] или снаружи помещений [масляные]
- Технические характеристики

Высота установки	До 1000 м
Температура окружающей среды	-20С ~ +40°С [не превышает среднюю температуру 35°С]
Напряжение разряда	50 В или менее за 5 секунд
Максимальное перенапряжение	110% номинального напряжения или менее

> Соединение



(Стандартная разрядная катушка)



(Разрядная катушка с внутренним реактором)

SC : шунтирующий конденсатор
 SR : шунтирующий реактор
 DC : Разрядная катушка



5-2. Разрядные катушки

> Разрядные катушки масляного типа

• Схема

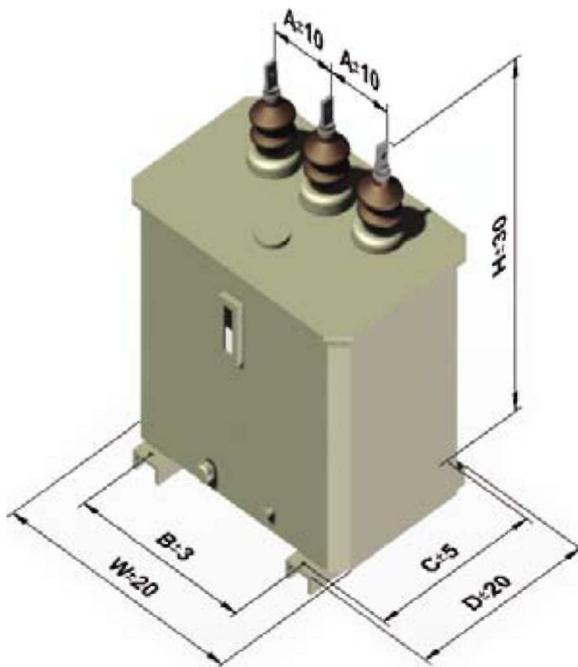


Рисунок 1

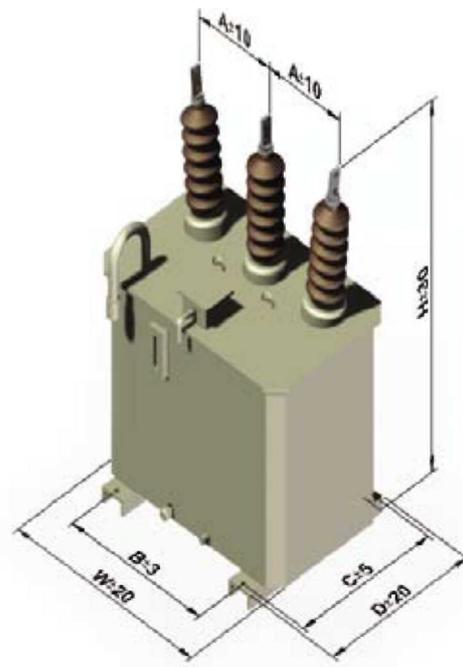


Рисунок 2

* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов
 * 220 В, № типа HDC-02A-03
 * 3300 В № типа HDC-30A-04, 05

• Номинальные характеристики и размеры

Линейное напряжение [В]	Ёмкость разряда [квар]	Тип [440 В/22900 В]	Размеры [мм]						Масло [Дж]	Вес [кг]	Рисунок
			В	Ш	Т	А	В	С			
440/220	10~1000	HDC-04A-01	350	350	235	100	200	225	15	45	1
6600/3300	10~3000	HDC-60A-02	700	520	350	230	300	325	30	80	
22900/13200 10	10~3000	HDC-20KA-03	950	580	450	300	360	400	55	120	2
22900/6600 10	100~2000	HDC-20KA-04	950	700	450	300	400	400	75	160	

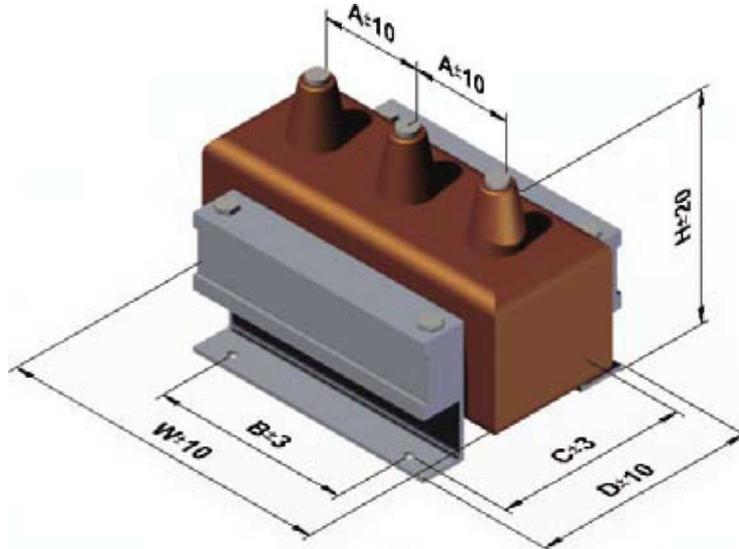
* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



5-2. Разрядные катушки

> Разрядные катушки сухого типа

• Схема



* Отверстие в кронштейне: 4-15 x 20 пазов

* 220 В, № типа, HDC-02В-реактивное сопротивление

* 3300 В № типа HDC-30А-04, 05

• Номинальные характеристики и размеры

Линейное напряжение [В]	Ёмкость разряда [квар]	Тип [440 В/22900 В]	Размеры [мм]						Вес [кг]	Рисунок
			В	Ш	Т	А	В	С		
440/220	10~1000	Ёмкость HDC-04В	130	195	130	55	90	100	7	1
6600/3300	10~1500	Ёмкость HDC-04В	260	360	200	130	200	160	30	2

* Примерные номинальные характеристики и размеры приведены выше. Перед размещением заказа обратитесь к производителю.



6. Приложение

< Таблица реактивных мощностей >

* На основе данной таблицы рассчитывается требуемая реактивная мощность согласно нагрузке и коэффициенту мощности

		Коэффициент мощности после улучшения характеристик = $\cos \varphi_2$																				
		1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
Коэффициент мощности до улучшения характеристик = $\cos \varphi_1$	0.50	173	159	153	148	144	140	137	134	131	128	125	122	119	117	114	111	109	106	103	101	98
	0.51	169	154	148	144	140	136	132	129	126	123	120	118	115	112	109	107	104	102	99	96	94
	0.52	164	150	144	139	135	131	128	125	122	119	116	113	110	108	105	102	100	97	95	92	89
	0.53	160	146	140	135	131	127	124	121	117	114	112	109	106	103	101	98	95	93	90	88	85
	0.54	156	142	136	131	127	123	120	116	113	110	108	105	102	99	97	94	91	89	86	84	81
	0.55	152	138	132	127	123	119	116	112	109	106	104	101	98	95	93	90	87	85	82	80	77
	0.56	148	134	128	123	119	115	112	109	105	102	100	97	94	91	89	86	83	81	78	76	73
	0.57	144	130	124	119	115	111	108	105	102	99	96	93	90	88	85	82	80	77	74	72	69
	0.58	141	126	120	115	111	108	104	101	98	95	92	89	87	84	81	79	76	73	71	68	66
	0.59	137	123	117	112	108	104	101	97	94	91	89	86	83	80	78	75	72	70	67	65	62
	0.60	133	119	113	108	104	100	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	64	61	58
	0.61	130	116	110	105	101	97	94	90	87	84	82	79	76	73	71	68	65	63	60	58	55
	0.62	127	112	106	102	97	94	90	87	84	81	78	75	73	70	67	65	62	59	57	54	52
	0.63	123	109	103	98	94	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	56	54	51	48
	0.64	120	106	100	95	91	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	53	50	48	45
	0.65	117	103	97	92	88	84	81	77	74	71	69	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42
	0.66	114	100	94	89	85	81	78	74	71	68	65	63	60	57	55	52	49	47	44	41	39
	0.67	111	97	91	86	82	78	75	71	68	65	62	60	57	54	52	49	46	44	41	38	36
	0.68	108	94	88	83	79	75	72	68	65	62	59	57	54	51	49	46	43	41	38	35	33
	0.69	105	91	85	80	76	72	69	65	62	59	57	54	51	48	46	43	40	38	35	33	30
0.70	102	88	82	77	73	69	66	63	59	56	54	51	48	45	43	40	38	35	32	30	27	
0.71	99	85	79	74	70	66	63	60	57	54	51	48	45	43	40	37	35	32	29	27	24	
0.72	96	82	76	71	67	64	60	57	54	51	48	45	42	40	37	34	32	29	27	24	21	
0.73	94	79	73	69	64	61	57	54	51	48	45	42	40	37	34	32	29	26	24	21	19	
0.74	91	77	71	66	62	58	55	51	48	45	43	40	37	34	32	29	26	24	21	19	16	
0.75	88	74	68	63	59	55	52	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	18	16	13	
0.76	86	71	65	60	56	53	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	18	16	13	11	
0.77	83	69	63	58	54	50	47	43	40	37	35	32	29	26	24	21	18	16	13	11	8	
0.78	80	66	60	55	51	47	44	41	38	35	32	29	26	24	21	18	16	13	10	8	5	
0.79	78	63	57	53	48	45	41	38	35	32	29	26	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6	
0.80	75	61	55	50	46	42	39	36	32	29	27	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6		
0.81	72	58	52	47	43	40	36	33	30	27	24	21	18	16	13	10	8	5	2.6			
0.82	70	56	50	45	41	37	34	30	27	24	21	19	16	13	11	8	5	2.6				
0.83	67	53	47	42	38	34	31	28	25	22	19	16	13	11	8	5	2.6					
0.84	65	50	44	40	35	32	28	25	22	19	16	13	11	8	5	2.6						
0.85	62	48	42	37	33	29	26	23	19	16	14	11	8	5	2.7							
0.86	59	45	39	34	30	26	23	20	17	14	11	8	5	2.6								
0.87	57	42	36	32	28	24	20	17	14	11	8	6	2.7									
0.88	54	40	34	29	25	21	18	15	11	8	6	2.8										
0.89	51	37	31	26	22	18	15	12	9	6	2.8											
0.90	48	34	28	23	19	16	12	9	6	2.8												
0.91	46	31	25	21	16	13	9	6	3													
0.92	43	28	22	18	13	10	6	3.1														
0.93	40	25	19	14	10	7	3.2															
0.94	36	22	16	11	7	3.4																
0.95	33	19	13	8	3.7																	
0.96	29	15	9	4.1																		
0.97	25	11	4.8																			
0.98	20	6																				
0.99	14																					



6-1. Расчет емкости

< Руководство по выбору конденсаторов >

1. Перед приобретением конденсаторов следует учитывать вопросы качества и послепродажного обслуживания.
Для более эффективного использования энергии необходимо рассмотреть силовые конденсаторы с точки зрения компенсации реактивной мощности

2. После определения реактивной мощности

Вам, возможно, потребуется узнать требуемую реактивную мощность - для этого следуйте приведенным ниже рекомендациям.

Шаг 1. Каково значение мощности (кВт) при полной нагрузке во время эксплуатации?

Шаг 2. Каково значение коэффициента мощности [cos@1] в данный момент?

При установке конденсаторов прочих производителей коэффициент мощности каждой нагрузки может измениться, следовательно, это необходимо учитывать.

Шаг 3. Установить значение целевого коэффициента мощности [cos@2]

Шаг 4. На основе приведенных выше значений рассчитать требуемую реактивную мощность по формуле, или используя таблицу реактивных мощностей.

Например, >> Мощность нагрузки составляет 1000 [кВт] при коэффициенте мощности 0,75. Однако, целевой коэффициент мощности равен 0,95.

① По следующей формуле рассчитывают значение реактивную мощность

$$Q_c = P \times \left(\frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta_1}}{\cos \theta_1} \right) - \left(\frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta_2}}{\cos \theta_2} \right)$$

$$= P \times (\tan \theta_1 - \tan \theta_2)$$

$$= P \times \{ \tan \cdot \cos^{-1}(\cos \theta_1) - \tan \cdot \cos^{-1}(\cos \theta_2) \}$$

$$= 1000 \times (\tan \cdot \cos^{-1} 0.75 - \tan \cdot \cos^{-1} 0.95)$$

$$= 553 [\text{kvar}]$$

Q_c : Реактивная мощность [квар]

P : Нагрузка [кВт]

$\cos \theta_1$: Коэффициент мощности при данном значении

$\cos \theta_2$: Целевой коэффициент мощности

② На основе таблицы реактивных мощностей

Определить значение в точке пересечения фактического коэффициента мощности и целевого коэффициента мощности, представленных в таблице.

В данном случае значение в точке пересечения коэффициента мощности 0,75 и целевого коэффициента мощности равно 55%.

Перемножить друг на друга значение нагрузки и значение в точке пересечения.

$$Q_c = 1000 \times 0,55 = 550 [\text{kvar}]$$

Примечание >

1. При значении реактивной мощности свыше 300 квар под высоким напряжением и свыше 50 квар под низким напряжением конденсаторы не могут обеспечить защиту от гармоник и пускового тока.

Следовательно, реактор последовательного включения должен быть установлен с конденсатором.

Кроме того, для поддержания требуемых разрядных характеристик рекомендуется устанавливать разрядные катушки.

2. Единицы измерения для выражения реактивной мощности/емкости – «квар» или «фФ» соответственно. Следующая формула служит для преобразования данных двух единиц измерения;

$$Q_c = 2 \times \pi \times f \times C \times V^2 \times 10^{-9} [\text{kvar}]$$

$$C = \frac{Q_c \times 10^9}{2 \times \pi \times f \times V^2} [\mu\text{F}]$$

C : Емкость [фФ]

Q_c : Реактивная мощность [квар]

f : Частота [Гц]

V : Номинальное напряжение [В]

π : Целое число [3.141592654]



6-2. Советы по эксплуатации конденсаторов

<Место установки>

Место установки должно быть сухим и хорошо вентилируемым. Установка оборудования не допускается в местах высокой концентрации коррозионных газов или пыли, либо в местах колебаний. Стойка конденсаторов должна монтироваться на бетонном основании и крепиться болтами.

<Температура окружающей среды>

Температура окружающей среды не должна превышать температуру класса А [средняя суточная температура должна быть ниже 35°C]

Заземление >

Каждый конденсатор должен иметь заземление типа 1 с коэффициентом заземления свыше 5.5.

<Совместимость для обеспечения защиты >

При использовании конденсаторов для промышленных установок с типом соединения Y расчет коэффициента трансформации трансформаторов и регулировка зажима реле увеличения тока проводятся согласно таблице.

<Электропровода >

Для подключения к конденсаторам используют скрученные многожильные провода. Площадь проводов должна быть в 1,35 раза выше номинального тока конденсатора.

<Проводное соединение >

Для соединения проводов необходимо снять 30 мм слой изоляционного материала и затянуть провода. Момент затяжки должен быть менее 250 кгс•см

<Подключение амперметра >

Рекомендуется подключать амперметр к цепи конденсатора и измерять ток каждой фазы с помощью селективного переключателя амперметра. Другими способами, возможно, не удастся определить поврежденную фазу вследствие тока гармоник или плохого контакта переключателя.

Реактивная мощность [квар]	330 В			6600 В		
	Номинальный ток [А]	Коэффициент трансформации трансформатора тока [А / А]	Сила тока на зажиме реле увеличения тока [А]	Номинальный ток [А]	Коэффициент трансформации трансформатора тока [А / А]	Сила тока на зажиме реле увеличения тока [А]
50	8.75	15/5	4	4.37	10/5	3
75	13.1	20/5	4	6.55	10/5	4
100	17.5	30/5	4	8.75	15/5	4
150	26.2	40/5	4	13.1	20/5	4
200	35.0	60/5	4	17.5	30/5	4
250	43.7	75/5	4	21.9	30/5	5
300	52.5	75/5	5	26.2	40/5	4
400	70.0	95/5	5	35.0	50/5	5
500	87.5	110/5	5	43.7	60/5	5

<Размыкание/замыкание цепи конденсаторов >

Конденсаторы производятся со встроенными разрядными сопротивлениями, позволяющими при размыкании цепи за 10 минут снизить остаточное напряжение до значения менее 75 В. Если переключатель снова включается при недостаточном сбросе остаточного напряжения, напряжение постоянного тока удваивается и может вызвать повреждение конденсатора. При включении/выключении переключателя в течение короткого промежутка времени [не более 5 секунд] рекомендуется также установить разрядную катушку.

<Транспортировка конденсаторов>

Для транспортировки конденсаторов используют съемные ручки. При транспортировке избегайте контакта с вводами конденсаторов.



6-3. Техническое обслуживание

<Требования к месту установки >

- 1] Температура окружающей среды не должна превышать $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ [средняя суточная температура должна быть ниже 35°C]
- 2] Место установки должно быть сухим и хорошо вентилируемым. Установка оборудования не допускается в местах высокой концентрации коррозионных газов или пыли, либо в местах колебаний. Стойка конденсаторов должна монтироваться на бетонном основании и крепиться болтами.
- 3] В случае установки нескольких конденсаторов расстояние между конденсаторами должно превышать 30 мм для конденсаторов 220 В 10 ~ 500 Ф, 40 мм для 600 ~ 1000 Ф, 30 мм для 380 ~ 480 В 10 кВА, 40 мм для 15 ~ 25 кВА и 60 мм для 50 кВА, что обеспечивает циркуляцию воздуха при росте температуры.
Ячейки не должны быть полностью герметичными; при эксплуатации конденсатора в летний период температура окружающей среды должна быть ниже 40°C .
- 4] Во время транспортировки используйте транспортировочные кронштейны на корпусе конденсатора, избегайте контакта с вводами конденсатора. 5] Для подключения к конденсаторам воспользуйтесь скрученными многожильными проводами. Площадь проводов должна быть в 1,35 раза выше номинального тока конденсатора.
- 6] Каждый конденсатор должен иметь заземление типа 1 [менее 10Ω]
- 7] Конденсаторы производятся со встроенными разрядными сопротивлениями, позволяющими при размыкании цепи за 3 минут снизить остаточное напряжение до значения менее 75 В. Если переключатель снова включается при недостаточном сбросе остаточного напряжения, напряжение постоянного тока удваивается и может вызвать повреждения конденсатора. При включении/выключении переключателя в течение короткого промежутка времени [не более 5 секунд] рекомендуется также установить разрядную катушку.
- 8] При последовательном подключении конденсатора к индукционному двигателю согласно приведенному ниже рисунку емкость должна быть равна току возбуждения без нагрузки при токе конденсатора $< 1\text{M}$. [для защиты от повышения напряжения вследствие магнитного возбуждения].

<Контрольные точки при общем техническом обслуживании >

- 1] Максимальное допустимое напряжение находится в пределах 110% номинального напряжения. Убедиться в равновесии характеристик на каждой фазе. В ночное время следить за ростом напряжения цепи при малых нагрузках. Если конденсатор постоянно испытывает перенапряжение, реактивная мощность увеличивается относительно квадрата роста напряжения, что приводит к увеличению потерь и росту температуры и, следовательно, сокращению срока службы.
- 2] Убедиться, что ток конденсатора находится в пределах 130% номинальной силы тока.
- 3] При поступлении на конденсатор свыше 120% номинального тока проверить форму волны тока осциллографом и определить ток гармонической составляющей, после чего установить реактор последовательного включения для управления гармониками.
- 4] Расчетная температура корпуса конденсатора менее 65°C в середине лета [температура окружающей среды 45°C]
- 5] Постоянно проводить проверку тока и напряжения цепи конденсатора [равновесие 3 фаз], очистку вводов конденсатора: более 1 раза за 6 месяцев [в зависимости от степени загрязнения], измерять емкость и сопротивление изоляции: раз в год. При измерении сопротивления изоляции убедиться, что значения, полученные в ходе измерения постоянного тока мегаомметром превышают 1000 Mfi [в относительных единицах] между клеммой и корпусом
- 6] Минимум раз в год выполнять проверку соединительной части электронного переключателя, используемого в цепи конденсатора.
- 7] Если соединение установлено неправильно, конденсатор подключается к одной фазе, либо на него воздействует напряжение колебания гармоник, снижающее нормальный срок службы 7]. Разомкнуть конденсатор со стороны цепи при опережающем коэффициенте мощности и малой нагрузке в ночное время.



6-3. Техническое обслуживание

<Пункты технического обслуживания для профилактики поломок>

Для осмотра клемм конденсаторов разомкнуть переключатель со стороны источника питания и подождать 5 минут, пока остаточное напряжение не упадет до значения менее 50 В. После этого, для полного снятия остаточного напряжения воспользуйтесь заземляющей штангой, прикоснитесь ей к зарядной части.

- 1] Максимальное допустимое напряжение конденсатора составляет менее 110% номинального напряжения [в течение 12 часов в день]. Убедиться в равновесии всех фаз. Проводить проверку повышения напряжения в цепи (особенно в ночное время или после полудня). При перенапряжении конденсатора реактивная мощность возрастает относительно квадрата повышения напряжения, что в итоге приводит к чрезмерному росту температуры конденсатора и сокращению его срока службы. Поэтому, желательно изолировать конденсатор от цепи с малой нагрузкой.
- 2] Расчетная максимальная температура корпуса конденсатора составляет от 40°C до 60°C. При превышении данных пределов для уменьшения температуры окружающей среды используют принудительное воздушное охлаждение.
- 3] Конденсаторы расширяются или сжимаются в зависимости от изменения температуры, изгиб поверхности поглощает данное расширение или сжатие. Во время эксплуатации при использовании изоляционного масла корпус расширяется примерно на 15 см с боковой стороны. Расширение менее 15 мм является допустимым. При расширении корпуса примерно на 15 мм и возможном нарушении функционирования необходимо проверить значение силы тока. Если сила тока на каждой фазе находится в пределах допустимого номинального тока и наблюдается равновесие 3 фаз, конденсатор исправен.
- 4] Следует постоянно выполнять измерение силы тока конденсатора.
- 5] Раз в год необходимо проверять контактную часть прерывателя цепи или переключателя конденсатора. При плохом контакте конденсатор работает на одной фазе, либо слышен аномальный шум, вызванный неправильным выполнением соединений. Высокочастотное напряжение колебания воздействует на конденсатор, приводя к значительному сокращению срока службы.

<Контрольные точки при периодическом техническом обслуживании конденсаторов >

Контрольные точки	Неисправности	Методы устранения
Утечка масла и повреждения	Утечка масла из трансформаторных вводов	При обнаружении утечек заменить конденсатор. [Утечки в течение длительного времени могут привести к разрушению изоляции]
	Утечка масла из сварных деталей корпуса	При обнаружении утечек заменить конденсатор. [провести очистку негерметичной детали и выполнить ее проверку через несколько дней]
	Повреждения или ржавчина с боковой стороны внешнего корпуса	Зачистить поврежденное место и ржавчину и провести антикоррозионную обработку.
Расширение корпуса	Расширение боковой стороны корпуса	Заменить конденсатор при превышении стандартного предела расширения.
Повышение температуры при неправильном выполнении соединений	Перегрев при неправильном соединении клемм	Затянуть клемму. [избегать вибраций при затяжке]
	Предельное значение повышения температуры внешнего корпуса при температуре внешней среды 35°C составляет менее 30 градусов [при высоком напряжении].	Для измерений использовать обычный термометр. [избегать замкнутого пространства] Установить причину чрезмерного роста температуры. [переходный ток или неправильно выполненное соединение]
Сопrotивление изоляции	Сопrotивление изоляции должно быть выше 1000 МОм между групповой клеммой и клеммой заземления.	Очистить ввод сухой тряпкой для пыли и измерить сопротивление. Заменить ввод с сопротивлением ниже стандартного значения. Для низкого напряжения [500 В пост. тока], для высокого напряжения [1000 В пост.тока]



6-4. Сертификаты и отчет об ИСПЫТАНИЯХ

< Сертификаты качества и управления охраной окружающей среды >



ISO 14001



ISO 9001



ISO/TS 16949

< Отчеты о типовых испытаниях >



GB 11024-1



Типовое испытание FGH



Типовое испытание IEN



Типовое испытание CESI

<Отчеты об испытаниях компонентов изоляционного масла, не содержащих полихлорированный бифенил >



Jarylec-C



pxe [фенил - ксилит - этан]



Sun-Ohm C



Полибутилен +
микрокристаллический
парафин



6-5. Бланк заказа

> Общая информация

Компания	
Ответственное лицо	
Контактный телефон	
Адрес	
Электронный адрес	
Прочая информация	

> Спецификация

Тип	<input type="checkbox"/> Конденсаторный блок <input type="checkbox"/> Батарея конденсаторов
Линейное напряжение [В]	
Номинальное напряжение [В]	
Номинальная реактивная мощность [квар]	
Частота [Гц]	<input type="checkbox"/> 50 Гц <input type="checkbox"/> 60 Гц
Число фаз	<input type="checkbox"/> Одна фаза <input type="checkbox"/> Три фазы <input type="checkbox"/> особые требования []
Количество	<input type="checkbox"/> EA [Конденсаторный блок] <input type="checkbox"/> Батарея [Батарея конденсаторов]
Размеры [мм]	Ш: Т: В:
Цвет	<input type="checkbox"/> Munsell No 5Y 7/1 <input type="checkbox"/> Особые требования: Munsell No

> Условия монтажа

Место установки	<input type="checkbox"/> В помещениях <input type="checkbox"/> Снаружи помещений
Метод установки	<input type="checkbox"/> В ячейках <input type="checkbox"/> На открытой стойке <input type="checkbox"/> На столбах
Площадь установки	[] мм x [] мм
Температура окружающей среды	<input type="checkbox"/> A [макс. +40°C] <input type="checkbox"/> B [макс. +45°C] <input type="checkbox"/> C [макс. +50°C] <input type="checkbox"/> D [макс. +55°C]

> Методы защиты

Методы защиты	<input type="checkbox"/> NVS <input type="checkbox"/> NCS
Особые требования	

> Дополнительное оборудование

Реакторы последовательного включения	<input type="checkbox"/> %L=6%	<input type="checkbox"/> %L=8%	<input type="checkbox"/> %L=13%
	<input type="checkbox"/> Масляные	<input type="checkbox"/> Сухие	<input type="checkbox"/> с разрядной катушкой
Разрядное устройство АРЧМ	<input type="checkbox"/> Катушка	<input type="checkbox"/> Сопротивление	<input type="checkbox"/> Прочее
	Пошаговое		

* По любым вопросам о компании и продукции обращайтесь в SAMWHA Capacitor.



Для заметок



Для заметок

Head Office

124, Buk-Ri, Namsa-Myun, Cheoin-Gu, Yongin-Si,
Kyoungki-Do, Korea
Tel.+82-31-330-5812~7 / Fax.+82-31-339-0413
eungjin@samwha.com / jypaek@samwha.com

SAMWHA USA (San Diego Office)

2555 Melksee street, San Diego, Ca92154, USA
Tel.+1-619-671-0870 / Fax.+1-619-671-0874
moseslee@samwhausa.com

SAMWHA USA (Chicago Office)

Inc.200 Fairway Drive,
Suite 170 Vernon Hills, IL 60061
Tel.+1-847-294-0081 / Fax.+1-847-294-0082
robericheon@samwhausa.com

SAMWHA Hongkong

Unit 3 to 9, 5th Floor, HI-Tech Center,
9choi Yuen Road Sheungshui, New Territories
Hongkong
Tel.+852-2668-2460 / Fax.+852-2668-2420
dccjin@samwha.com

Tianjin Samwha Hi-Tech Intl Trading

No.22 Xinghua Street Xiqing Economic
Development Zone, Tianjin China
Tel.+86-22-238-8501 / Fax.+86-22-2388-8505
leeyj@samwha.com

SAMWHA Europe GmbH

Lyoner Strasse 44-4B D-60528
Frankfurt am main Germany
Tel.+49-69-963-765-0
(as representative number in 6lines)
Fax.+49-69-963-765-65
shimji@samwha.com

P.T SAMCON

Jl.raya Subang Cikumapay Campaka
Purwakatra Jawa-Barat Indonesia
Tel.+62-264-216-881~3 / Fax.+62-264-216-901
yicho@samwha.com

SAMWHA Thailand

66M00-4T, Takai A,Mung Chachoengsao 24000,
Thailand
Tel.+66-38-847571~3 / Fax.+66-38-847575,847616
chrislee@samwha.com

SAMWHA India

703, 7th floor, Kailash Building, Kasturba Gandhi Marg, New Delhi 110001
TEL) 91-11-4355-3460~1 / FAX) 91-11-4355-3462
swindia1@samwha.com