



Конденсаторы электротермические
Руководство по эксплуатации
ЖИУК.673210.015 РЭ

Все права защищены.
Разработчик и держатель подлинника:
ТОО "УККЗ" г.Усть-Каменогорск.
Версия 09.02.2015 г.



1 Назначение

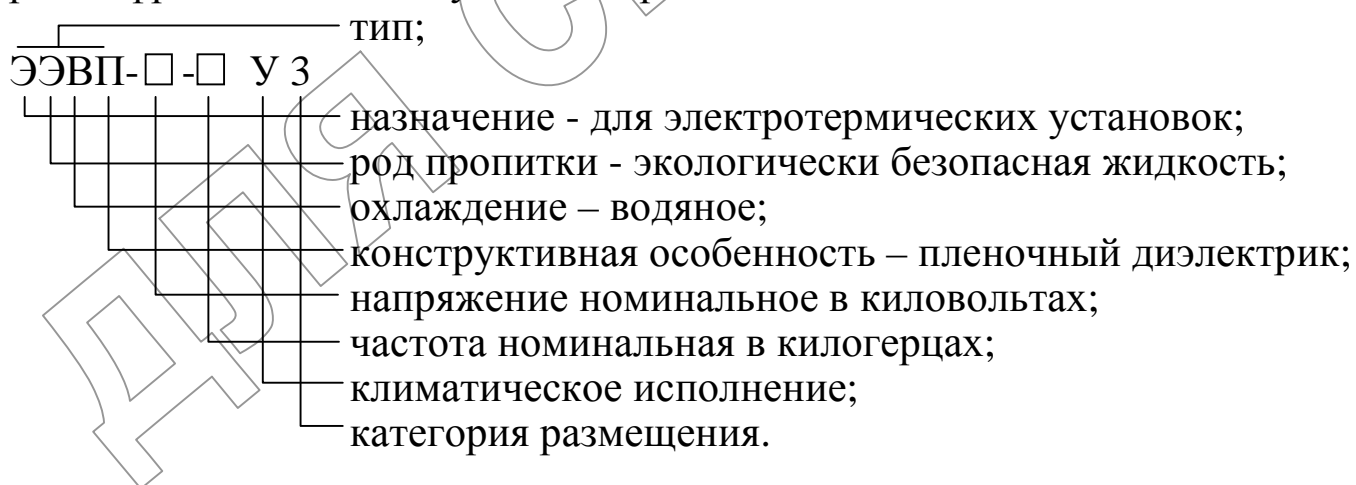
1.1 Конденсаторы электротермические (в дальнейшем именуемые "конденсаторы") предназначены для повышения коэффициента мощности электротермических установок.

1.2 Конденсаторы предназначены для работы в закрытых помещениях, в макроклиматическом районе с умеренным климатом в следующих условиях:

- рабочее и предельное значения температуры окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 20 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры конденсаторов в недопустимых пределах.

2 Технические данные

2.1 Структура условного обозначения типоминнала конденсатора расшифровывается следующим образом:



2.2 Предельное отклонение значения емкости (мощности) конденсаторов от номинальной величины допускается в интервале минус 10 % плюс 15 % при температуре окружающего воздуха 20 °С.

По согласованию между изготовителем и потребителем допускается изготовление конденсаторов с предельным отклонением значений емкости до минус 25 % для комплектации действующих установок.

Отклонение значения емкости между группами при последовательном их соединении для конденсаторов на напряжение 1,6 и 2,0 кВ не должно быть более 10 % от меньшего значения.

Отклонение значения емкости между группами при параллельном их соединении для конденсаторов на напряжение 0,5; 0,8; и 1,0 кВ может

быть более 10 % при сохранении общего предельного отклонения на конденсатор.

2.3 Основные параметры конденсаторов приведены в таблице 1, габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса – в приложении А, схемы включения конденсаторов на номинальные напряжения – в приложении Б.

Таблица 1

Обозначение типонаминала	Номинальное значение				Диаметр резьбы стержня контактного, мм	Номер схемы	Рис.
	напряжение, кВ	частота, кГц	мощность, квар	емкость, мкФ			
ЭЭВП-0,8-0,5 УЗ	0,8	0,5	300	149,30	M10	1	А.1 или А.2
ЭЭВП-1-0,5 УЗ	1,0			95,50		2	
ЭЭВП-1,6-0,5 УЗ	1,6			37,30			
ЭЭВП-2-0,5 УЗ	2,0			23,90			
ЭЭВП-0,8-1 УЗ	0,8	1,0	450	112,00		1	
ЭЭВП-1-1 УЗ	1,0			71,70		2	
ЭЭВП-1,6-1 УЗ	1,6			28,00			
ЭЭВП-2-1 УЗ	2,0			17,90			
ЭЭВП-0,5-2,4 УЗ	0,5	2,4	550	146,00	M12	1	
ЭЭВП-0,8-2,4 УЗ	0,8			57,00			
ЭЭВП-1-2,4 УЗ	1,0			36,50		2	
ЭЭВП-1,6-2,4 УЗ	1,6			14,25			
ЭЭВП-2-2,4 УЗ	2,0	9,10	M16	1			
ЭЭВП-0,5-4 УЗ	0,5	87,58					
ЭЭВП-0,8-4 УЗ	0,8	34,21			2		
ЭЭВП-1-4 УЗ	1,0	21,89					
ЭЭВП-1,6-4 УЗ	1,6	8,55					
ЭЭВП-2-4 УЗ	2,0	5,47					
ЭЭВП-0,5-10 УЗ	0,5	10,0	650	41,40	1		
ЭЭВП-0,8-10 УЗ	0,8			16,17			

2.4 Конденсаторы могут работать при отклонении частоты от номинальной величины в пределах минус 20 % плюс 10 % при номинальном напряжении.

2.5 Конденсаторы допускают работу в течение 1 ч в сутки при напряжении 1,05 номинального.

2.6 Коэффициент нелинейных искажений по току и напряжению не должен быть более 20 %.

2.7 Значение тангенса угла потерь конденсаторов, измеренного при температуре 85 °С, должно быть не более $(0,5^{+0,3}_{-0,4}) \times 10^{-3}$.

2.8 Все металлические части конденсаторов имеют защитные покрытия, стойкие к атмосферным воздействиям.

2.9 Вероятность безотказной работы конденсаторов за наработку 5×10^4 ч не менее 0,9.

2.10 Средний ресурс не менее 75000 ч.

3 Устройство

3.1 Основными конструктивными элементами конденсаторов являются: корпус, крышка с выводами и пакет.

Корпус сварной, выполнен из листовой стали – для конденсаторов на частоту до 1 кГц включительно и из латуни – для конденсаторов на частоту свыше 1 кГц. На боковых стенках приварены ручки для перемещения конденсаторов и приклеена табличка с техническими данными.

Крышка, штампованная из листовой стали или латуни, герметично приварена к корпусу.

На крышке расположены четыре изолированных вывода, скоба (общий вывод, соединенный с корпусом и трубкой охлаждающей системы) и концы трубки охлаждающей системы.

Пакет состоит из секций, соединенных параллельно, пропитанных синтетическим маслом (в дальнейшем именуемым "пропитывающей жидкостью"), физико-химические, экологические и санитарно-гигиенические характеристики которой указаны в приложении В. Данная жидкость не входит в список запрещенных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях (2001 г.). На пропитывающую жидкость имеется паспорт безопасности.

4 Размещение и монтаж

4.1 Конденсаторы устанавливать в местах, неподверженных тряске и ударам, на подставки из изоляционного материала в вертикальном положении выводами вверх, расстояние между основаниями конденсаторов должно быть не менее 30 мм.

Конденсаторы можно устанавливать горизонтально на широкую основную стенку, расположенную слева от таблички с техническими данными.

4.2 Конденсаторы необходимо располагать так, чтобы табличка с техническими данными и знак высокого напряжения были хорошо видны обслуживающему персоналу.

4.3 Значения емкости последовательно соединяемых конденсаторов не должны отличаться друг от друга более чем на 10 %.

Конденсаторы на напряжения до 1,0 кВ могут соединяться последовательно без специального подбора по емкости, но не более двух штук.

Последовательно соединяемые конденсаторы должны быть изолированы друг от друга.

Конденсаторы с номинальным напряжением 1,6 и 2,0 кВ, имеющие последовательное соединение групп, могут быть использованы на напряжение 0,5 номинального при параллельном соединении группы.

4.4 Для исключения перегрева выводов к общим шинам должен подключаться каждый вывод, кроме конденсаторов на напряжение 1,6 и 2,0 кВ, в которых к общим шинам подключаются по два соединенных вывода.

При подключении конденсаторов к общим шинам и соединении выводов конденсаторов ошиновку выполнять гибким проводом для устранения механических нагрузок на выводы и предотвращения нарушения герметичности.

Тепловыделение в ошиновке не должно приводить к дополнительному нагреву конденсаторов. С целью уменьшения нагрева конденсаторов рекомендуется применение водоохлаждаемых шин.

Затяжку гаек и выводов рекомендуется производить ключом с регулируемым крутящим моментом.

При затяжке гаек на выводах допускается прикладывать крутящий момент не более 10,0; 15,5 и 30,0 Н·м для диаметров резьбы стержня контактного M10; M12 и M16 соответственно.

4.5 Во избежание срыва резьбы и повреждения пайки арматуры и выводов при затяжке гаек контактный стержень необходимо поддерживать ключом снизу за гайку.

4.6 Для охлаждения конденсаторов к месту его установки должна быть подведена вода с минимальным содержанием взвешенных частиц, равно как и бактерий, грибков и других живых организмов; жесткость воды не более 7 мг-экв/л; рН – от 6,5 до 8,5; механические примеси не более 40 мг/л.

4.7 Температура воды на выходе охлаждающей системы конденсаторов должна быть (40_{-3}^{+2}) °С, что обеспечивается расходом воды и количеством последовательно соединяемых охлаждающих систем.

Температура воды на выходе охлаждающей системы не контролируется, если потребитель использует для защиты от перегрева конденсатора термоконтатор, подключенный в систему автоматического включения. Количество последовательно соединяемых охлаждающих систем определяется с учетом фактической температуры воды на входе и выходе охлаждающей системы и перепада температуры воды на входе и выходе охлаждающей системы одного конденсатора, который не должен превышать 6 °С.

Соединение охлаждающих систем конденсаторов и подсоединение их к водопроводу производится гибкими шлангами.

Минимальный расход воды:

- $2,5^{+1}$ л/мин ($0,15^{+0,06}$ м³/ч) – для конденсаторов на частоту 0,5 и 1 кГц;
- $3,0^{+1}$ л/мин ($0,18^{+0,06}$ м³/ч) – для конденсаторов на частоту 2,4; 4 и 10 кГц.

4.8 На входе охлаждающей системы должно быть установлено реле давления, отключающее конденсатор в случае уменьшения расхода воды.

Шланг для слива воды из охлаждающей системы не перекрывается и должен быть легко доступным для наблюдения за выходом воды.

4.9 Зависимость перепада давления в охлаждающей системе конденсаторов от расхода воды приведена в приложении Г.

5 Общие указания

5.1 При получении конденсаторов заказчик должен произвести приемку по внешнему техническому состоянию: проверить исправность упаковки; маркировку груза, целостность корпуса и выводов; наличие закорачивающей перемычки; таблички с техническими данными, знака высокого напряжения, отсутствие течи пропитывающей жидкости в местах сварки и пайки.

В случае обнаружения несоответствия качества установленным требованиям, необходимо руководствоваться действующим положением о поставках продукции.

5.2 Измерение емкости рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С при напряжении от 0,9 до 1,1 номинального при частоте 50 Гц средствами измерения с пределом допускаемой погрешности ± 2 %.

Емкость конденсаторов должна соответствовать значению емкости, указанной на маркировочной табличке конденсатора, с учетом предельного отклонения и предела допускаемой погрешности средства измерения.

5.3 Перед установкой допускается испытывать конденсаторы напряжением постоянного тока, равным трехкратному номинальному.

Конденсаторы на номинальное напряжение до 1 кВ испытываются напряжением, приложенным между выводом «0» (корпусом) и изолированными выводами.

Испытание конденсаторов напряжением проводится при плавном подъеме напряжения от номинального значения до испытательного за время не более 30 с с последующей выдержкой в течение 10 с.

После испытания производится разряд конденсаторов на резистор, ограничивающий ток до значения не более десятикратного номинального значения.

5.4 Измерение испытательного напряжения рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С с пределом допускаемой погрешности прибора $\pm 2,5$ %.

5.5 Нормы качества электрической энергии в электрической сети должны соответствовать ГОСТ 13109-97.

6 Указания мер безопасности

6.1 В случае, когда конденсаторы не подключены к установке, но находятся в зоне действия электрического поля, выводы конденсаторов должны быть закорочены перемычкой, которая снимается при подключении.

6.2 Перед прикосновением к токоведущим частям конденсаторов, они должны быть разряжены замыканием выводов накоротко и на корпус металлической шины с заземляющим проводником, укрепленной на изолирующей штанге.

6.3 После каждого отключения конденсаторы должны быть разряжены до напряжения не выше 0,05 кВ за время не более 1 мин для конденсаторов на номинальное напряжение 0,5 кВ и не более 5 мин для конденсаторов на номинальное напряжение свыше 0,5 кВ.

Допускается не ставить специальное разрядное устройство в случае, когда конденсаторы наглухо соединены с вторичной обмоткой трансформатора.

6.4 При работе с конденсаторами, имеющими течь в результате нарушения герметичности, необходимо принять меры предосторожности, предотвращающие попадание пропитывающей жидкости на кожу и в глаза.

В случае попадания пропитывающей жидкости, кожу необходимо промыть теплой водой с мылом, а глаза промыть обильным ополаскиванием слабым раствором кислоты борной ГОСТ 18704-78 или слабым раствором натрия двууглекислого ГОСТ 2156-76 (сода пищевой) по одной чайной ложке на стакан воды.

6.5 При разливе пропитывающей жидкости в результате течи, места разлива посыпать песком или опилками.

6.6 При возникновении пожара для тушения применять распыленную воду и воздушно-механическую пену.

7 Подготовка к работе

7.1 Перед включением произвести внешний осмотр конденсаторов: проверить сохранность электрических контактов, целостность корпуса, отсутствие течи пропитывающей жидкости в местах сварки и пайки.

Корпус конденсаторов и выводы должны быть очищены от загрязнений.

8 Техническое обслуживание, возможные неисправности и способы их устранения

8.1 Техническое обслуживание конденсаторов производится в соответствии с местными инструкциями, учитывающими требования настоящего руководства по эксплуатации.

8.2 К эксплуатации допускаются конденсаторы, не имеющие дефектов, могущих привести к нарушению нормальной эксплуатации: пробоя изоляции между выводами, течи пропитывающей жидкости, повреждения выводов.

8.3 В процессе эксплуатации необходимо не реже двух раз в сутки контролировать и регистрировать значения напряжения конденсаторов, температуры и расхода воды, температуры окружающего воздуха, все включения и отключения конденсаторов.

Операции по включению и отключению конденсаторов должны производиться в соответствии с требованиями местных инструкций.

8.4 Контроль значений тока конденсаторов должен производиться при наладке и периодически, два раза в год, с записью в журнал эксплуатации.

8.5 Качество, расход и температура воды на входе и выходе охлаждающей системы должны соответствовать требованиям, указанным в 4.6 и 4.7.

8.6 Периодически, в сроки, устанавливаемые местными инструкциями, необходимо производить химический анализ воды, применяемой для охлаждения.

8.7 Периодически, не реже одного раза в год, необходимо промывать охлаждающую систему, предварительно отключив конденсаторы.

Для удаления накипи из трубок охлаждающей системы рекомендуется трубки залить концентрированной (от 30 % до 36 %) соляной кислотой и выдержать в течение 15 мин, после чего кислоту слить и залить в трубки новую порцию кислоты.

В случае полного удаления накипи кислота, вытекающая из трубки, должна быть прозрачной.

8.8 В процессе эксплуатации следует самым тщательным образом следить за исправным функционированием водяного охлаждения, качеством и чистотой охлаждающей воды.

Исправное функционирование водяного охлаждения гарантирует длительную и бесперебойную работу конденсаторов.

8.9 Для включения и отключения конденсаторов должны применяться выключатели, исключающие повторное зажигание.

Повторное включение конденсаторов после их предыдущего отключения допускается для конденсаторов на номинальное напряжение 0,5 кВ не ранее, чем через 1 мин, на номинальное напряжение свыше 0,5 кВ – не ранее, чем через 5 мин.

Для конденсаторов, работающих в индукционных установках, время разряда и повторного включения не регламентируется.

8.10 В процессе эксплуатации периодически, не реже одного раза в декаду, производится внешний осмотр конденсаторов.

Все неисправности, обнаруженные во время периодических осмотров конденсаторов, и сам факт осмотра должны быть записаны в журнал эксплуатации.

8.11 По мере необходимости и в сроки, указанные местными инструкциями, при отключенных конденсаторах, должны производиться измерение емкости, проверка исправности контактных соединений и подтягивание гаек, а также очистка от пыли и загрязнений поверхности конденсаторов.

8.12 С эксплуатации снимаются конденсаторы, имеющие дефекты:

- появление внутренних разрядов (треск);
- повреждение фарфоровых изоляторов;
- неустраняемая капельная течь пропитывающей жидкости.

8.13 Перечень возможных неисправностей и рекомендуемые способы устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Нарушение герметичности: незначительное просачивание пропитывающей жидкости из корпуса и выводов конденсатора	Трещины в сварных швах	Паять оловянно-свинцовым припоем с содержанием олова от 30 % до 40 %
Коррозия корпуса конденсатора	Повреждение защитного покрытия	Лакокрасочное покрытие восстановить
Коррозия крепежа	Повреждение защитного покрытия	Крепеж заменить

9 Правила хранения и транспортирования

9.1 Хранение конденсаторов производится в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и среднемесячном значении относительной влажности воздуха 65 % при температуре 20 °С.

Срок сохраняемости конденсаторов до ввода в эксплуатацию не более двух лет.

При хранении конденсаторы должны находиться на расстоянии не менее 1 м от нагревателей.

9.2 При хранении конденсаторов вода из трубок охлаждающей системы должна быть удалена продуванием сжатым воздухом.

Штуцеры должны быть закрыты.

9.3 При хранении конденсаторы должны быть установлены выводами вверх. Расстояние между основаниями должно быть не менее 20 мм.

При хранении не допускается ставить неупакованные конденсаторы друг на друга.

При хранении конденсаторов без упаковки должна быть обеспечена защита от механических повреждений и загрязнений.

9.4 Транспортирование конденсаторов производится при температуре от минус 50 °С до 50 °С и среднемесечном значении относительной влажности воздуха 80 % при температуре 15 °С.

9.5 Транспортирование конденсаторов без упаковки допускается производить в универсальных контейнерах или на автомобилях при числе перегрузок не более двух при условии их надежного закрепления, предохраняющего от механических повреждений, защиты от попадания влаги и загрязнений.

9.6 Перед транспортированием конденсаторов вода из трубок охлаждающей системы должна быть удалена продуванием сжатым воздухом.

Штуцеры должны быть закрыты.

9.7 При транспортировании конденсаторы должны быть установлены выводами вверх.

Не допускается ставить неупакованные конденсаторы друг на друга.

Подъем и перемещение конденсаторов должны проводиться вручную или с помощью приспособлений, исключающих повреждения, за скобы на корпусах конденсаторов.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ И ПЕРЕМЕЩАТЬ КОНДЕНСАТОРЫ ЗА ВЫВОДЫ, ИЗОЛЯТОРЫ И СКОБУ, РАСПОЛОЖЕННУЮ НА КРЫШКЕ КОНДЕНСАТОРА.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Гарантийный срок эксплуатации конденсаторов – один год со дня ввода конденсаторов в эксплуатацию, но не более полутора лет с момента проследования через границу Республики Казахстан.

Изготовитель гарантирует безвозмездную замену или ремонт вышедших из строя конденсаторов в течение гарантийного срока, при условии соблюдения потребителем правил и требований, указанных в данном руководстве по эксплуатации.

11 Утилизация

11.1 Конденсаторы, отслужившие срок службы или поврежденные в процессе монтажа и эксплуатации, подлежат утилизации (корпус и токовыводы), а выемная часть подлежит захоронению в специально отведенных местах, изолированных от источников воды в соответствии с санитарными нормами.

Приложение А

(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса конденсаторов

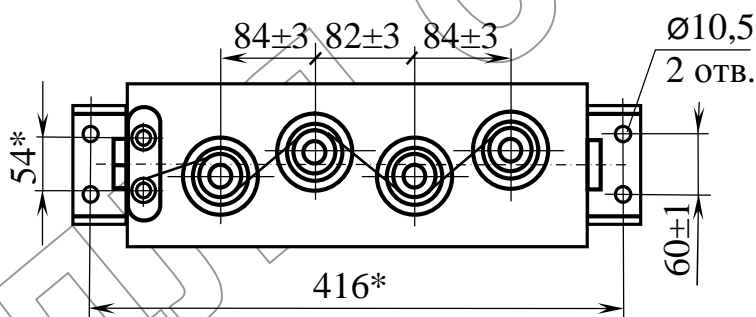
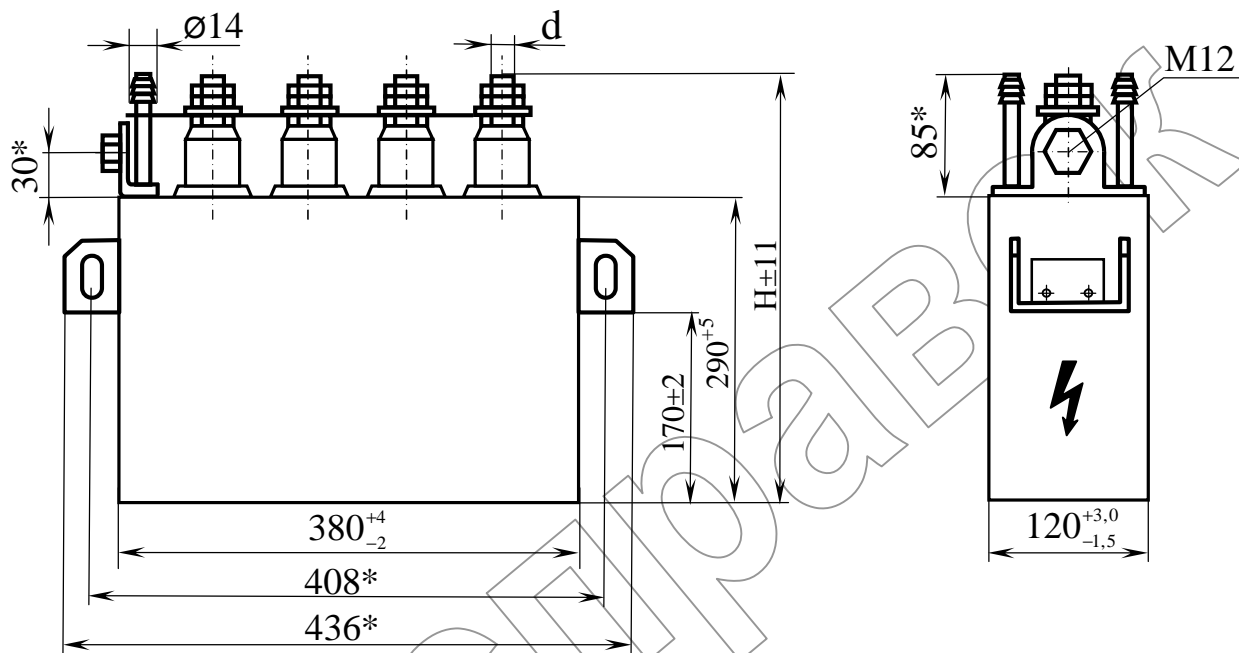


Рисунок А.1

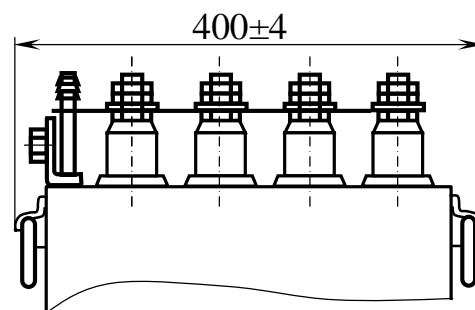


Рисунок А.2

Остальное см. рисунок А.1

Н, мм	d, мм
378	M10
383	M12
389	M16

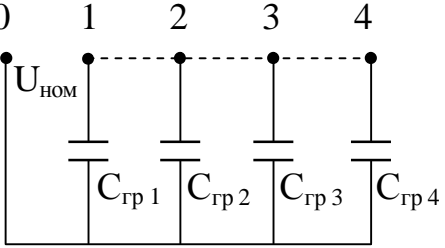
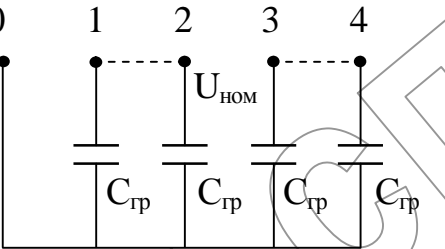
* Размеры для справок.

Масса не более 21 кг.

Контроль размеров (380_{-2}^{+4}) и ($120_{-1.5}^{+3.0}$) мм производится на расстоянии не более 15 мм от сварных швов дна и крышки. На других участках допускается увеличение указанных размеров до 386 и 132 мм, при этом предел допускаемой погрешности средств измерений ± 2 мм.

Приложение Б (обязательное)

Схемы включения конденсатора на номинальные напряжения

Номер схемы	Схема	Точки приложения напряжения	Значение емкости
1		0 — 1, 2, 3, 4	$C = 4C_{гр}$
2		1, 2 — 3, 4	$C = C_{гр}$

$U_{ном}$ — номинальное напряжение
 $C_{гр}$ — емкость группы

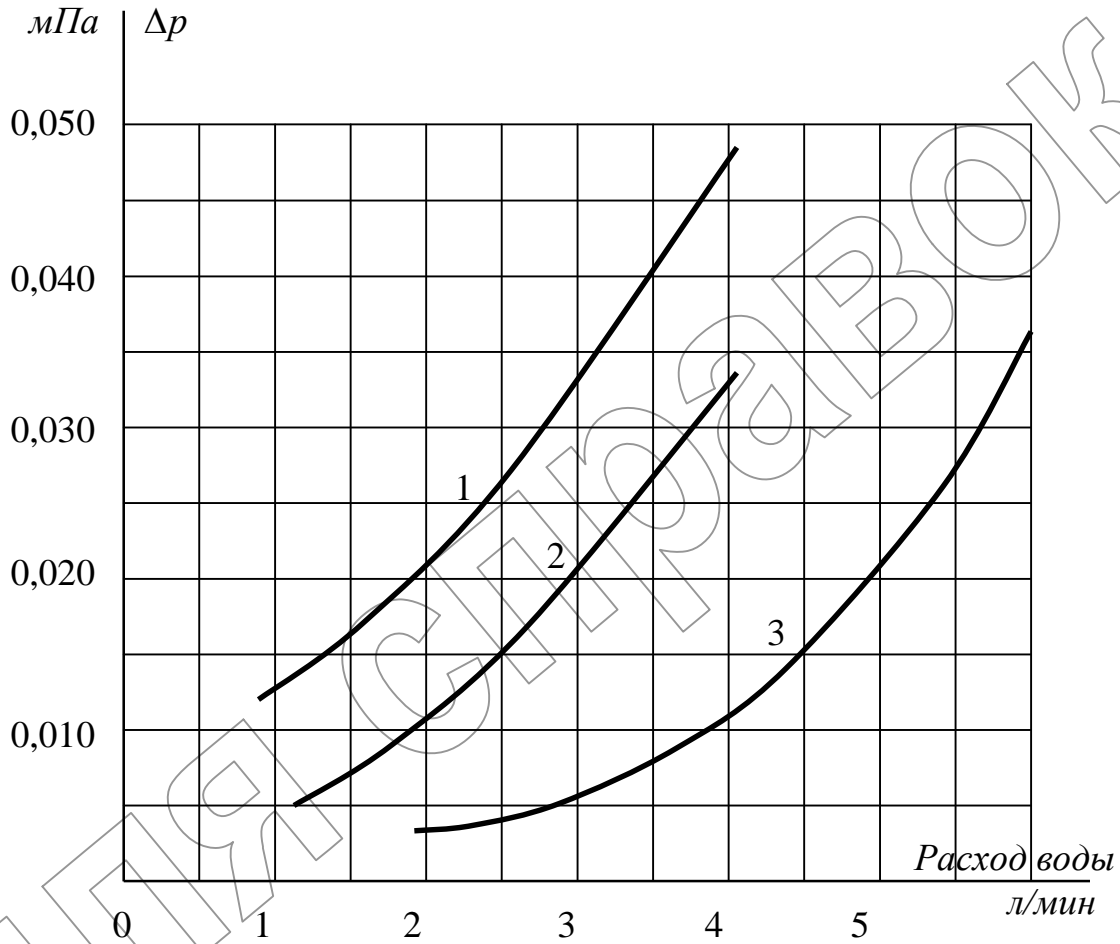
Приложение В
(справочное)

Физико-химические, экологические и санитарно-гигиенические характеристики пропитывающей жидкости

Наименование показателя	Характеристика	
	ФКЭ стаб.	Жарилек С 101
Температура застывания, °С, не более	минус 47	минус 65
Температура вспышки, °С, не менее	140÷150	144
Температура воспламенения, °С, не менее	140÷160	154
Испаряемость при 125 °С, %, не менее	0,33÷0,81	0,75
Горючесть	Группа горючих по ГОСТ 12.1.044-89	
Скорость горения, см/с	0,50÷0,94	
Воздействие на человека	При длительном контакте с кожей может вызвать раздражение кожи и дерматит вследствие обезжиривающего воздействия продукта. Возможно развитие аллергических реакций кожи. Может проникать через неповрежденные кожные покровы. Умеренно-, малотоксичный продукт при однократном внутрижелудочном поступлении. Острое ингаляционное отравление при обычных микроклиматических условиях маловероятно.	
Воздействие на окружающую среду	В окружающей среде трансформируется (биоразлагается). Первичное биоразложение 75% после 48 дней. Токсичен для обитателей водоемов.	
Класс опасности по степени воздействия на организм	3 (вещество умеренно опасное) ГОСТ 12.1.007-76	2 (вещество высокоопасное) ГОСТ 12.1.007-76
Количество свободной жидкости в конденсаторе, кг	3,77	3,85

Приложение Г (справочное)

График зависимости перепада давления в охлаждающей системе конденсаторов от расхода воды



- 1 — для трех последовательно соединенных конденсаторов;
- 2 — для двух последовательно соединенных конденсаторов;
- 3 — для одного конденсатора.