

КАМЕРА ДУГОГАСИТЕЛЬНАЯ ВАКУУМНАЯ

ТИПА КДВ2-1,14

Руководство по эксплуатации

ДКВБ.686482.004 РЭ

Содержание

Введение	
1 Описание и работа камеры	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Устройство и работа камеры	5
1.4 Маркировка, пломбирование, упаковка	5
2 Подготовка камер к использованию	6
2.1 Общие положения	6
2.2 Порядок входного контроля характеристик камеры	7
3 Использование камер	7
3.1 Условия эксплуатации	7
3.2 Контроль работы камер при эксплуатации	8
3.3 Режимы работы	8
3.4 Меры безопасности	9
4 Хранение и транспортирование	9
4.1 Условия хранения	9
4.2 Условия транспортирования	9
Габаритные размеры камеры вакуумной дугогасительной КДВ2- 1,14-2,5/250 ВЗ	10
Габаритные размеры камеры вакуумной дугогасительной КДВ2- 1,14-4/400 ВЗ	11
Приложение А. Перечень оборудования и приборов, необходимых для входного контроля характеристик камеры	11

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для обеспечения правильной эксплуатации вакуумных дугогасительных камер типа КДВ2-1,14, используемых в вакуумных контакторах серии КВ1, выпускаемых по ТУ 3426-016-00213703-96, и в других типах вакуумных контакторов на номинальные токи 250, 400 А и номинальное переменное напряжение 1140 В частотой 50 Гц.

В настоящем руководстве по эксплуатации даны необходимые сведения об устройстве и технических характеристиках камер дугогасительных вакуумных (далее камер), а также даны указания по использованию, хранению и транспортированию камер.

Технический персонал, непосредственно обслуживающий вакуумные выключатели, должен иметь четкое представление о назначении, принципе действия и состоянии камеры во время работы и должен иметь соответствующую квалификацию, определяемую действующими у потребителя руководящими документами по техническому обслуживанию контакторов.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КАМЕРЫ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Камеры используются как комплектующие в вакуумных контакторах и являются важнейшей их частью, предназначены для получения требуемых коммутационных характеристик вакуумных контакторов.

1.1.2 Типы и исполнения камер, для которых предназначено настоящее РЭ, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение типоразмера исполнения камеры	Обозначение основного конструкторского документа	Габаритные размеры, мм	Номинальный ток, А	Код ОКП
КДВ2-1,14-2,5/250 В3*	ДКВБ.686482.004	ø 50 x 92	250	34 2960
КДВ2-1,14-2,5/250 В3-1*	ДКВБ.686482.004-01	ø 50 x 92	250	34 2960
КДВ2-1,14-4/400 В3*	ДКВБ.686482.007	ø 50 x 105	400	34 2960
КДВ2-1,14-4/400 В3-1*	ДКВБ.686482.007-01	ø 50 x 95	400	34 2960
* Камеры, изготавливаемые в климатическом исполнении В категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, пригодны также для эксплуатации в макроклиматическом районе с умеренным климатом в условиях У2 по ГОСТ 15150-69.				

1.1.3 Категория основного применения камер в составе контакторов – АС-4 по ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Основные параметры и характеристики камер указаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование параметра, единица измерения	КДВ2-1,14-2,5/250 В3 КДВ2-1,14-2,5/250 В3-1	КДВ2-1,14-4/400 В3 КДВ2-1,14-4/400 В3-1
Номинальное напряжение (переменное, частотой 50 Гц), кВ	1,14*	1,14
Номинальный ток, А	250	400
Ток отключения, кА	2,5	4
Электрическое сопротивление постоянному току, Ом, не более	$0,3 \cdot 10^{-3}$	$0,3 \cdot 10^{-3}$
Тк электродинамической стойкости (амплитудное значение), А: - при напряжении 1140 В - при напряжении 660 В	10000 6900	12000 -
Ток термической стойкости, А: - действующее значение в течение 0,1 с при напряжении 1140 В - действующее значение в течение 1 с при напряжении 660 В	6000 1700	7000 -
Токи предельной коммутационной способности (при $\cos\varphi = 0,35 \pm 0,05$ и времени горения дуги не более 0,02 с): а) наибольший ток включения, А: - при напряжении 1140 В - при напряжении 660 В б) ток отключения, А: - при напряжении 1140 В - при напряжении 660 В	5600 6900 3000 3750	6000 - 3500 -
Ход подвижного контакта, мм	$2^{+0,2}_{-0,3}$	$2,2^{+0,3}_{-0,2}$
Масса, кг, не более	0,45	0,5
* Допускается использование камер КДВ2-1,14-2,5/250 В3 и КДВ2-1,14-2,5/250 В3-1 при номинальном напряжении 660 В.		

1.2.2 Износостойкость вакуумных дугогасительных камер характеризуется:

а) механической износостойкостью:

- 2000000 циклов "включено-отключено" (далее ВО);

б) коммутационной износостойкостью - 500000 циклов ВО (при частоте оперирования не более 1200 циклов ВО в час и ПР – 15 %).

1.2.3 Изоляция вакуумных дугогасительных камер, не бывших в эксплуатации, в холодном состоянии, при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81, выдерживает в течение 1 мин испытательное переменное напряжение 5 кВ частотой 50 Гц при расстоянии между контактами камеры $1,0^{+0,2}$ мм.

1.2.4 Камеры в составе вакуумного контактора допускают работу:

- до напряжения 1140 В включительно для камер типоразмера КДВ2-1,14-2,5/250 В3 и КДВ2-1,14-2,5/250 В3-1;

- до величины напряжения, равного 110 % от номинального для камер типоразмера КДВ2-1,14-4/400 В3, КДВ2-1,14-4/400 В3-1.

1.2.5 Вакуумные дугогасительные камеры являются невосстанавливаемыми изделиями.

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА КАМЕРЫ

1.3.1 Вакуумная дугогасительная камера состоит из герметичной стеклянной оболочки, внутри которой расположены электростатические экраны, подвижный и неподвижный контакты. Внутри оболочки создается вакуум порядка 10^{-2} Па ($7,5 \cdot 10^{-5}$ мм рт.ст.). Для соединения элементов камеры применяется сварка и пайка твердым припоем, обеспечивающие высокий уровень вакуума в камере в течение всего срока эксплуатации.

Внутри оболочки подвижный контакт укреплен на металлическом сильфоне, обеспечивающем осевые перемещения контакта и, одновременно, герметичность внутренней полости оболочки.

Камера выпускается с замкнутыми контактами. Сила сжатия от 60 до 100 Н, обеспечивается атмосферным давлением, действующим на сильфон (при притянutom якоре электромагнита, встроенного в контактор).

Разомкнутое положение контактов камеры обеспечивается посредством установленной в контакторе отключающей пружины при отключенном якоре электромагнита.

Экран камеры защищает внутренние поверхности изолятора от осаждения продуктов эрозии контактов, благодаря чему сохраняется внутренняя изоляция камеры после многократных коммутаций тока.

1.3.2 В вакуумной дугогасительной камере происходит коммутация - процесс замыкания и размыкания электрической цепи.

При размыкании неподвижного контакта с подвижным происходит гашение электрической дуги тока отключения. За счет уменьшения количества контактных точек между контактами и роста плотности тока, протекающего через оставшиеся контактные точки, на завершающей стадии размыкания происходит расплавление и испарение материала контактов, и в парах металла возникает электрический разряд, переходящий в дуговую стадию.

Благодаря низкому давлению в камере, вокруг контактов происходит интенсивная диффузия (деионизация) дугового столба, и дуга гаснет.

Поскольку в камере практически отсутствует среда, которая могла проводить электрический ток, электрическая дуга при размыкании контактов гаснет быстро и восстановление межэлектродного промежутка происходит быстро, со скоростью (5-50) кВ/мкс. Это дает возможность получить требуемые коммутационные характеристики контактора.

При сближении контактов, еще до их соприкосновения, происходит пробой и образуется электрическая дуга, как и при отключении. Поэтому медленное сближение контактов, а также недостаточное дополнительное контактное нажатие приводит к дополнительному, нежелательному выделению тепла, расплавлению металла контактов и их сплавлению в одной или даже в нескольких точках.

Для быстрого гашения дуги и для предупреждения возникновения длительного (более 5 мс) дребезга контактов необходима высокая скорость движения подвижного контакта при отключении и включении.

1.4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

1.4.1 На наружной части корпуса камеры нанесена маркировка, содержащая:

- условное обозначение камеры;
- дату изготовления;
- порядковый (заводской) номер камеры*.

Примечание – Знак, удостоверяющий качество (клеймо ОТК), и товарный знак предприятия-изготовителя проставлены в этикетке на камеру.

* Не наносится на стеклянный корпус, а выбивается на внутреннем экране токоввода в процессе изготовления камеры.

Структура условного обозначения: КДВ2-Х-ХХ/ХХХ ХХХХ- *
КДВ – камера дугогасительная вакуумная;



2 – номер разработки;

Х – номинальное напряжение;

ХХ – ток отключения;

ХХХ – номинальный ток;

ХХХХ – категория размещения и климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 (ВЗ или У2).

1.4.2 Поставка камер предприятием - изготовителем осуществляется в транспортной таре, вмещающей два футляра с упакованными камерами.

Футляр рассчитан на девять камер. Допускается поставка камер в упаковке (вариант транспортной тары из картона), вмещающей 25 камер с упаковыванием каждой камеры в соответствующий вкладыш.

Количество поставляемых камер указано в сопроводительной документации и в маркировке транспортной тары.

Поступающая потребителю транспортная тара с упакованными камерами должна быть опечатана или опломбирована предприятием-изготовителем.

1.4.3 Маркировка транспортной тары содержит манипуляционные знаки и надписи по ГОСТ 14192-96:

- знак, имеющий наименование "Хрупкое. Осторожно";
- знак, имеющий наименование "Беречь от влаги";
- знак, имеющий наименование "Верх";
- знак, имеющий наименование "Открывать здесь";
- масса брутто и нетто в килограммах и количество камер в шт,

* - ставится «1» - номер дополнительного конструктивного исполнения типономинала, имеющего другие габаритные размеры.

- знак, удостоверяющий качество упакованных камер (клеймо ОТК);
- условное обозначение камеры;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- клеймо упаковщика;
- дата изготовления камер.

1.4.4 На каждом футляре указано условное обозначение камеры.

1.4.5 В каждую транспортную тару должно быть вложено руководство по эксплуатации и для каждой камеры - этикетка, соответствующая номеру камеры.

2 ПОДГОТОВКА КАМЕР К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 При получении камер потребителем необходимо:

- а) оформить акт первичного обследования, в котором отмечается:
 - состояние упаковки на предмет пломбирования и повреждения;
 - наличие сопроводительной документации;

- наличие маркировки;
- состояние камер на предмет повреждений;
- дата ввода камеры в эксплуатацию;

б) провести входной контроль камеры:

- по собственному контактному нажатию подвижного контакта;
- по электрическому сопротивлению постоянному току;
- по электрической прочности изоляции.

2.1.2 При установке камер необходимо убедиться в целостности стеклянной оболочки и в отсутствии загрязнений поверхности от пыли и посторонних частиц.

2.1.3 Камера крепится неподвижным выводом к корпусу контактора, а подвижным выводом – к рычагам вала, производящего возвратно-поступательные движения.

Рабочее положение камеры - вертикальное.

Допускается отклонение от вертикального положения не более 15° в любую сторону.

2.1.4 После установки камеры проверить, чтобы подвижные контакты нигде не касались частей дугогасительной камеры.

2.1.5 Камеры дугогасительные вакуумные являются невосстанавливаемыми изделиями, поэтому при обнаружении неисправностей негодная камера подлежит замене.

2.2 ПОРЯДОК ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАМЕРЫ

2.2.1 Для контроля характеристик и электрических параметров полученных камер потребителю необходимо иметь соответствующее оборудование и приборы (перечень приведен в справочном приложении А).

2.2.2 Проверку собственного контактного нажатия проводят по методике ГОСТ 2933-83 путем определения конечного контактного нажатия динамометром (с погрешностью до $\pm 3\%$) в момент размыкания контактов, что фиксируется неоновой или электрической лампой, включенной последовательно с камерой. Контактное нажатие должно быть в пределах (60-100) Н.

2.2.3 Замер электрического сопротивления постоянному току проводят между выводами замкнутых контактов по ГОСТ 2933-83 методом вольтметра-амперметра при постоянном токе не больше номинального, но не менее 10 А, в нормальных климатических условиях испытаний.

Замер проводят милливольтметром не позднее, чем через 1 мин после подачи тока. Сопротивление не должно превышать $0,3 \cdot 10^{-3}$ Ом.

Класс точности измерительных приборов не ниже 0,5 с пределом измерения:

- по напряжению от 0 до 75 мВ,
- по току от 0 до 150 А.

2.2.4 Испытание электрической прочности изоляции полученных камер, не бывших в эксплуатации, проводят при холодном состоянии камер по ГОСТ 2933-83 испытательным переменным напряжением 5000 В частотой 50 Гц, прикладываемым к контактам при расстоянии между ними $1,0^{+0,2}$ мм.

Допускается вторичный подъем напряжения, если при первом подъеме напряжения до 5000 В или при выдержке в течение 1 мин при напряжении 5000 В произошли разряды, приведшие к отключению защиты испытательной установки.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕР

3.1 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1.1 Камеры предназначены для эксплуатации при:

- высоте над уровнем моря не более 1200 м;
- значении температуры окружающего воздуха:
 - а) нижнее рабочее - минус 60°C ;
 - б) верхнее рабочее - 50°C ;

- значения относительной влажности воздуха

а) верхнее значение - 98 % при 35 °С без конденсации влаги;

б) среднемесячные значения - 80 % при 20 °С продолжительностью 6 мес в течение года.

3.1.2 Камеры выдерживают вибронагрузки в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц при ускорении 5 м/с² (0,5 g) и механические удары одиночного и многократного действия с пиковым ударным ускорением (150-200) м/с² (15-20 g) при длительности удара от 2 до 20 мс.

3.1.3 Наибольшая допустимая температура нагрева на выводах камеры - 125 °С при номинальном токе камеры.

3.1.4 Рабочее положение камеры в контакторе – вертикальное, токовыводом вниз. Допускается отклонение от вертикального положения не более 15 ° в любую сторону.

3.2 КОНТРОЛЬ РАБОТЫ КАМЕР ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2.1 Во время эксплуатации установленных в вакуумном контакторе камер проводят контроль электрической прочности изоляции.

Контроль проводится согласно действующим на вакуумный контактор инструкциям.

Электрическая прочность изоляции камер, эксплуатируемых в вакуумном контакторе, должна контролироваться при приложении к контактам камеры испытательного переменного напряжения 5000 В частотой 50 Гц в течение 1 мин, при расстоянии между контактами, равном ходу подвижного контакта соответствующего типоминала.

Контроль электрической прочности проводят в нерабочем состоянии камеры (перерыв в работе не менее 1 ч).

3.2.2 Ход подвижного контакта камеры обеспечивается конструкцией камеры (сильфоном).

Во время эксплуатации контроль хода осуществляется по действующей на вакуумный контактор эксплуатационной документации.

3.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

3.3.1 Камеры дугогасительные вакуумные могут быть использованы для работы в одном, нескольких или во всех режимах, определенных ГОСТ11206-77:

- продолжительном;

- прерывисто-продолжительном (восьмичасовом);

- кратковременном;

- повторно-кратковременном.

3.3.2 Категория основного применения камер в составе контакторов АС-4 по ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77 при номинальном рабочем токе контактора не более 0,4 от номинального тока камеры. При этом камеры допускают работу при условиях:

а) при относительной продолжительности включения (ПВ) для повторно-кратковременного режима 15 %;

б) при допустимом количестве циклов оперирования «включено-отключено» (ВО) в течение одного часа при работе в повторно-кратковременном режиме – не менее 1200 циклов ВО.

3.3.3 Допускается работа камер в составе контакторов по категории применения АС-3 по ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77 при номинальном рабочем токе контактора, равном номинальному току камеры, при условиях:

а) при относительной продолжительности включения (ПВ) для повторно-кратковременного режима 40 %;

б) при допустимом количестве циклов оперирования «включено-отключено» (ВО) в течение одного часа при работе в повторно-кратковременном режиме – 600 циклов ВО.

3.3.4 Камеры допускают работу по категории применения АС-4 и АС-3 по ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77 в продолжительном режиме при номинальном рабочем токе контактора, равном номинальному току камеры.

3.3.5 Камеры допускают работу по категории применения АС-4 и АС-3 по ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77 в кратковременном режиме при номинальном рабочем токе контактора, равном 0,4 от номинального тока камеры с любой длительностью рабочего периода из предусмотренных в ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 112-06-77.

3.4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.4.1 При распаковке камеры и установке ее в контактор во избежание раскола стеклянного корпуса, являющегося хрупким и находящегося под давлением порядка 10^{-2} Па, следует оберегать камеру от ударов и больших прикладываемых усилий.

3.4.2 При контроле электрической прочности изоляции необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80.

3.4.3 При испытаниях необходимо пользоваться диэлектрическим ковриком, перчатками, ботами.

С целью защиты от высокого напряжения и от короткого замыкания, могущего возникнуть при пробое изоляции, в цепи источников напряжения, последовательно с проверяемой камерой следует предусмотреть индуктивное сопротивление из расчета около 100 Ом на каждый 1 В испытательного напряжения.

3.4.4 Запрещается приваривание и припаивание к камере каких-либо деталей.

3.4.5 При монтаже и демонтаже камеры не допускается поворота подвижного контакта камеры относительно ее корпуса во избежание поломки уплотнительного сальфона внутри камеры.

3.4.6 Перед началом работ по контрольно-профилактическому осмотру необходимо снять остаточное напряжение со стержня токовывода.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

4.1.1 Условия хранения камер в упаковке должны соответствовать условию 6 (буквенное обозначение ОЖ2) по ГОСТ 15150-69:

- при температуре воздуха от минус 50 до плюс 60 °С;

- при относительной влажности 100 % при 35 °С (верхнее значение) и 80 % при 27 °С (среднегодовое значение).

4.1.2 Срок сохраняемости в упаковке изготовителя в условиях хранения 6 по ГОСТ 15150-69 – 1 год с даты изготовления, в случае переупаковывания – 1 год с даты перепроверки, указанной в соответствующей этикетке на камеру.

4.1.3 Хранение упакованных камер должно предусматривать вертикальное положение камер.

4.1.4 Размещение упакованных камер на постоянные места хранения должно производиться не позднее одного месяца со дня поступления, при этом указанный срок входит в срок транспортирования.

4.2 УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.2.1 Камеры допускается транспортировать любым видом крытого транспорта упакованными в тару в условиях, соответствующих жестким условиям (Ж) по ГОСТ 23216-

78 (механические факторы) и условиям 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 (климатические факторы).

4.2.2 В транспортных средствах должно быть надежное крепление тары, не допускающее ее перемещение при транспортировании.

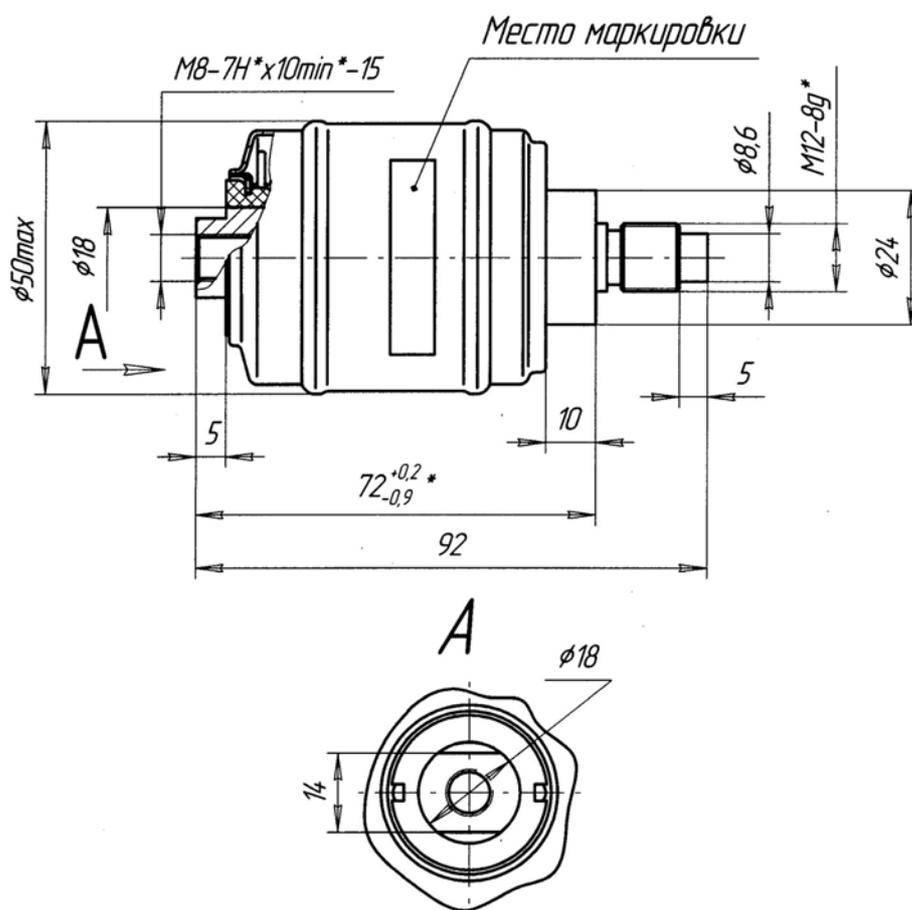
Положение камеры в транспортной таре - вертикальное, подвижным токовыводом вверх.

4.2.3 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах транспортную тару с упакованными камерами запрещается кантовать и подвергать ударам.

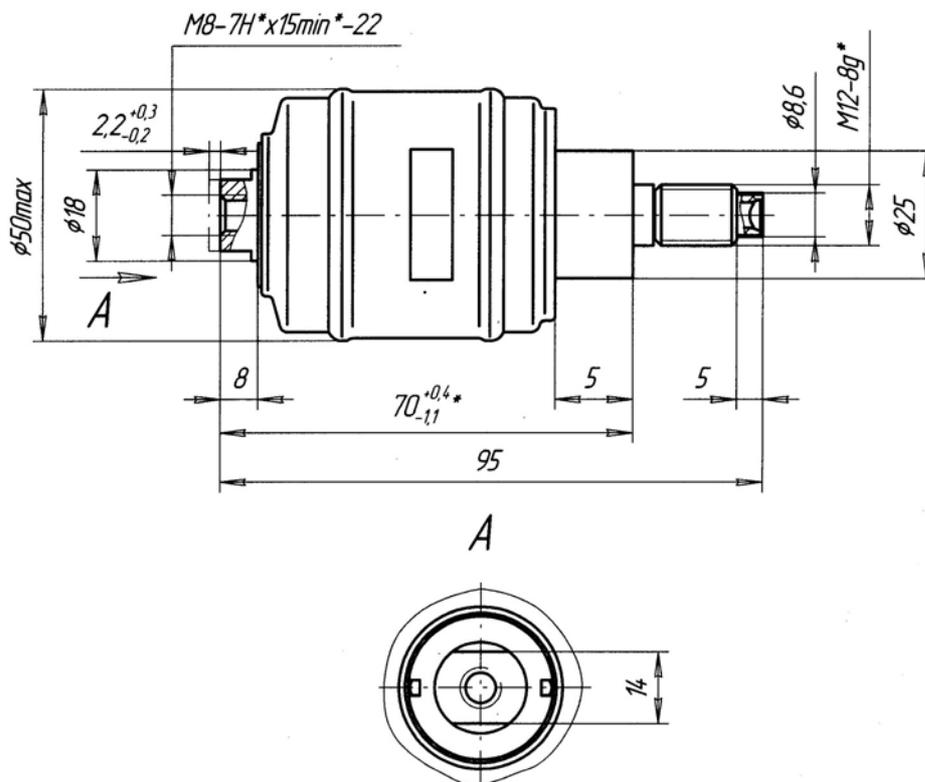
4.2.4 Срок транспортирования камер входит в общий срок сохраняемости и не должен превышать три месяца.

Габаритные размеры камеры вакуумной дугогасительной

КДВ2- 1,14-2,5/250 В3



Габаритные размеры камеры вакуумной дугогасительной
КДВ2- 1,14-4/400 В3



Приложение А
(справочное)

Рекомендуемый перечень оборудования и приборов, необходимых для входного контроля характеристик камеры

Таблица А.1

Наименование	Тип	Особые отметки
Динамометр	ДПУ-0,2-2 ГОСТ 13837-79	Цена деления 0,01 кН
Ключ гаечный	11 x 14 мм ГОСТ 2838-81	
Секундомер	Часы любой марки с секундной стрелкой ГОСТ 23706-83	Относительная по- грешность измерения не более 20 % Погрешность уста- новки испытатель- ного напряжения не более ± 5 % Класс точности не ниже 0,5 Класс точности не ниже 0,5
Омметр		
Испытательная установка для проверки электричес- кой прочности	Должна соответство- вать требованиям ГОСТ 2933-83	
Амперметр	Со шкалой (0-150) А ГОСТ 8711-93	
Милливольтметр	Со шкалой (0-75) мВ ГОСТ 8711-93	