

КАМЕРА ДУГОГАСИТЕЛЬНАЯ ВАКУУМНАЯ

КДВ2-1,14-6,3/1000 УХЛ2

Руководство по эксплуатации

РАСИЮ.686482.005 РЭ

Содержание

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	6
2 Подготовка камер к использованию	7
2.1 Общие положения	7
2.2 Контроль характеристик камеры до начала эксплуатации	8
3 Использование камер	9
3.1 Условия эксплуатации	9
3.2 Контроль работы камер при эксплуатации	9
3.3 Режим работы	10
3.4 Меры безопасности	10
4 Хранение и транспортирование	11
4.1 Условия хранения	11
4.2 Условия транспортирования	11
Приложение А. Габаритные, присоединительные и установочные размеры	12
Приложение Б. Рекомендуемый перечень оборудования и приборов, необходимых для входного контроля характеристик камеры	13
Приложение В. Схематическое изображение приспособления, используемого при разведении контактов камеры и фиксации расстояния между контактами	14

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для обеспечения правильной эксплуатации вакуумных дугогасительных камер КДВ2-1,14-6,3/1000 УХЛ2 (далее камер), применяемых в качестве комплектующих изделий в вакуумных контакторах типа КВТ2-1,14 переменного тока частотой 50 Гц при номинальном напряжении 1,14 кВ с номинальным током 1000 А, выпускаемых по ТУ 3426-002-07619636-2001. Камеры в составе контакторов используются для включения и отключения приемников электрической энергии.

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

Технический персонал, непосредственно обслуживающий вакуумные контакторы, 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 контактора.

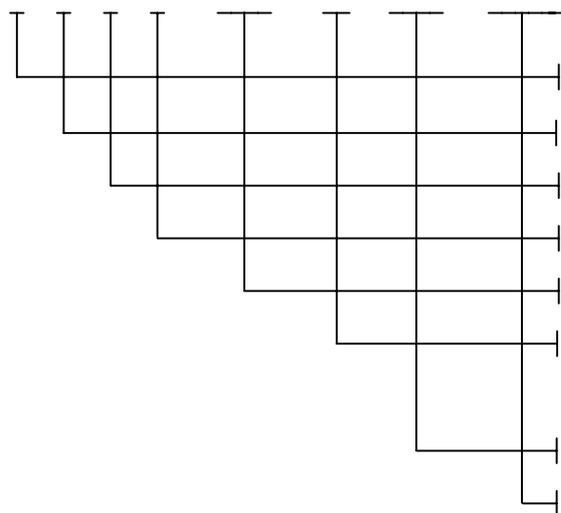
1 Описание и работа камеры

1.1 Назначение

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

1.1.2 Структура условного обозначения камеры:

К Д В 2 – 1,14 – 6,3 / 1000 – УХЛ2



Камера

Дугогасительная

Вакуумная

Номер разработки

Номинальное напряжение в киловольтах

Предельный ток отключения в килоамперах

Номинальный ток в амперах

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69

1.1.3 Камеры предназначены выполнять свои функции в контакторах, обеспечивающих следующие режимы и условия работы (эксплуатации) камеры:

- а) ход подвижного контакта – от 3 до 3,8 мм;
- б) среднюю скорость подвижного контакта при включении на расстоянии последнего 1 мм перед замыканием с неподвижным контактом – от 0,4 до 0,6 м/с;
- в) среднюю скорость подвижного контакта при отключении на расстоянии 1 мм от замкнутого положения контактов – от 0,5 до 0,8 м/с;
- г) выбег подвижного контакта при отключении – не более 1,2 мм;
- д) возврат подвижного контакта при отключении – не более 1,2 мм;
- е) время дребезга контактов при включении – не более 0,005 с;
- ж) дополнительное контактное нажатие – от 170 до 200 Н.

1.1.4 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 камеры:

- а) номинальное переменное напряжение – 1140 В;
- б) номинальный переменный ток частотой 50 Гц – 1000 А;
- в) предельный ток отключения – 6,3 кА;
- г) электрическое сопротивление постоянному току – не более 100 мкОм при дополнительном контактном нажатии 170 Н с допустимым превышением не более 20 %;
- д) ток электродинамической стойкости (наибольшее амплитудное значение сквозного тока короткого замыкания в течение одной полуволны) – 13 кА;
- е) ток термической стойкости (наибольшее действующее значение сквозного тока короткого замыкания за время протекания 0,2 с) – 8 кА;
- ж) токи предельной коммутационной способности:
 - ток включения - 12 кА (амплитудное значение);
 - ток отключения – 6,3 кА (действующее значение периодической составляющей в момент размыкания контактов) при коэффициенте мощности цепи $0,35 \pm 0,05$; при этом время дуги – не более 0,02 с;
- з) среднее значение тока среза - не более 4 А;
- и) собственное контактное нажатие подвижного контакта – от 80 до 120 Н;
- к) масса камеры - не более 1,2 кг.

1.2.2 Износостойкость камер характеризуется:

- а) механической износостойкостью - 300000 циклов "включено - отключено" (далее ВО);
- б) коммутационной износостойкостью - 300000 циклов ВО.

1.2.3 Изоляция вакуумных дугогасительных камер, не бывших в эксплуатации, в хо-

лодном 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 от 3 до 3,8 мм.

1.2.4 Вакуумные дугогасительные камеры являются невосстанавливаемыми изделиями.

1.2.5 Габаритные, присоединительные и установочные размеры камеры указаны в приложении А настоящего РЭ.

1.3 Устройство и работа камеры

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

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

Камера выпускается с замкнутыми контактами. Сила сжатия от 80 до 120 Н, обеспечивается атмосферным давлением, действующим на сильфон.

Для предупреждения отброса контактов при протекании через них сквозных токов должно применяться дополнительное контактное нажатие, которое уменьшает также и сопротивление камеры и, следовательно, нагрев камеры.

Значение дополнительного контактного нажатия, обеспечиваемого контактором при эксплуатации камеры, должно быть в диапазоне от 170 до 200 Н.

Разомкнутое положение контактов камеры обеспечивается контактором.

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.

В момент размыкания контактов 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.

При прохождении переменного напряжения через ноль, благодаря интенсивной диффузии (деионизации) дугового столба в вакууме, происходит быстрое (со скоростью от 5 до 50

кВ/мкс) восстановление электропрочности промежутка, что препятствует повторному возникновению дуги после прохождения через ноль и обеспечивает требуемые коммутационные характеристики камеры и 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 поджатие приводит к дополнительному, нежелательному выделению тепла, расплавлению металла контактов и их сплавлению в одной или даже в нескольких точках.

Для обеспечения надежной коммутации токов необходимо строгое соблюдение требований по скорости движения контакта при отключении и включении и по величине дополнительного контактного нажатия в течение всего срока службы камеры.

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.

1.4.2 Поставка камер предприятием-изготовителем осуществляется в транспортной таре, вмещающей шесть футляров с упакованными камерами. Футляр рассчитан на одну камеру. Поставку камер внутри предприятия допускается проводить в технологической таре.

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

Поступающая потребителю транспортная тара с упакованными камерами должна иметь печать или пломбу предприятия-изготовителя.

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

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

а также:

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

- клеймо упаковщика;
- дата изготовления камеры.

1.4.4 На футляре указано условное обозначение камеры.

1.4.5 В каждую транспортную тару для каждой камеры должна быть вложена этикетка, соответствующая номеру камеры. При поставке камер внешнему потребителю (для замены камер при ремонте контактора) в транспортную тару дополнительно вкладывается руководство по эксплуатации.

2 Подготовка камер к использованию

2.1 Общие положения

2.1.1 При получении камер потребителю необходимо* :

а) оформить акт первичного обследования, в котором отмечают:

- состояние упаковки: сохранность пломб и отсутствие повреждений тары и камеры;
- наличие сопроводительной документации;
- наличие маркировки;
- замечания к внешнему виду (при их наличии);
- дату ввода камеры в эксплуатацию;

б) провести входной контроль камеры до установки в контактор:

- по электрическому сопротивлению постоянному току;
- по электрической прочности изоляции;
- по сопротивлению изоляции.

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

2.1.3 Камеры в контакторе крепят со стороны неподвижного вывода болтами, для чего используют два отверстия, расположенных на фланце неподвижного вывода (М10-7Н глубиной не более 13 мм, указанных в приложении А настоящего РЭ).

Рабочее положение камеры - вертикальное (вывод неподвижного контакта расположен вверх).

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

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

* При поставке камер внутри предприятия выполнение данного пункта не требуется.

2.2 Контроль характеристик камеры до начала эксплуатации

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

2.2.2 Измерение электрического сопротивления постоянному току проводят при замкнутых контактах по ГОСТ 2933-83 (раздел 6) методом вольтметра - амперметра при постоянном токе от 100 до 200 А и дополнительном нажатии 170 Н с допустимым превышением не более 20 % в нормальных климатических условиях испытаний.

В течение 20 с после установления значения тока, но не ранее чем через 5 с, милливольтметром измеряют падение напряжения между выводами замкнутых контактов.

Сопротивление не должно превышать 100 мкОм.

Измерение напряжения и тока проводят приборами класса точности 1,5.

2.2.3 Испытание электрической прочности изоляции полученных камер, не бывших в эксплуатации, проводят при холодном состоянии камер по ГОСТ 2933-83 испытательным переменным напряжением 5 кВ частотой 50 Гц, прикладываемым к контактам при расстоянии между ними от 3 до 3,8 мм.

Допускается вторичный подъем напряжения, если при первом подъеме напряжения до 5 кВ при выдержке в течение 1 мин при напряжении 5 кВ произошли разряды, приведшие к отключению защиты испытательной установки.

Примечание - Для разведения контактов камеры и фиксации расстояния между контактами рекомендуется использовать приспособление, схематическое изображение которого приведено в приложении В настоящего РЭ.

2.2.4 Сопротивление изоляции измеряют по ГОСТ 2933-83 мегаомметром постоянного тока напряжением 2500 В или другим испытательным устройством при атмосферном давлении от 86,6 до 106,7 кПа.

Измерения сопротивления изоляции проводят в холодном состоянии камеры с разомкнутыми на расстояние от 3 до 3,8 мм контактами камеры.

Примечание - Для разведения контактов камеры и фиксации расстояния между контактами рекомендуется использовать приспособление, схематическое изображение которого приведено в приложении В настоящего РЭ.

Относительная погрешность измерения сопротивления изоляции должна быть не более ± 20 %.

Погрешность установки расстояния - 0,2 мм.

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 °С;
 - б) верхнее рабочее - 40 °С;
- значении относительной влажности воздуха:
 - а) верхнее значение - 100 % при 25 °С с конденсацией влаги;
 - б) среднегодовое значение - 80% при 15 °С.

3.1.2 Камеры выдерживают вибронагрузки в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц при ускорении до 10 м/с^2 (1,0 g).

3.1.3 Наибольшая допустимая температура нагрева на выводах камеры - 135°С при номинальном токе камеры.

3.1.4 Рабочее положение камеры в контакторе - вертикальное.

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

3.2 Контроль работы камер при эксплуатации

3.2.1 После ремонта контактора, замены камер, настройки привода проверяют ход подвижных контактов камер. Во время эксплуатации установленных в вакуумном контакторе камер проводят контроль электрической прочности изоляции.

Контроль проводится согласно действующим на вакуумный контактор инструкциям.

3.2.1.1 Электрическая прочность изоляции камер, эксплуатируемых в вакуумном контакторе, должна контролироваться при приложении к контактам камеры испытательного переменного напряжения 2500 В частотой 50 Гц в течение 1 мин при расстоянии между контактами, равном ходу подвижного контакта (от 3 до 3,8 мм).

Контроль электрической прочности проводят в нерабочем состоянии камеры в процессе технического обслуживания контакторов (при их периодическом осмотре).

3.2.1.2 Ход подвижного контакта камеры (от 3 до 3,8 мм) обеспечен конструкцией камеры (сильфоном).

Во время эксплуатации контроль хода осуществляется по методике в действующей на

вакуумный контактор эксплуатационной документации.

3.3 Режим работы

3.3.1 Камеры дугогасительные вакуумные могут быть использованы для работы в одном, нескольких или во всех режимах, определенных ГОСТ 12434-83:

- 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 токе контактора, равном 0,4 от номинального тока камеры. При этом камеры допускают работу при условиях:

а) для повторно-кратковременного режима: при относительной продолжительности включения (ПВ) не более 15 % и при допустимом количестве циклов оперирования "включено-отключено" (ВО) в течение одного часа - не более 600 циклов ВО);

б) при работе в кратковременном режиме: с любой длительностью рабочего периода из предусмотренных в ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77.

3.3.3 Допускается работа камер в составе контакторов по категории применения АС-3 по ГОСТ 12434-83 и ГОСТ 11206-77 при коммутируемом токе контактора, равном номинальному току камеры, при допустимом количестве циклов ВО в 1 ч не более 600. При этом число циклов оперирования ВО, определяющее коммутационную износостойкость камеры, не менее $0,3 \cdot 10^6$.

3.4 Меры безопасности

3.4.1 При распаковке камеры и установке ее в контактор во избежание раскола керамического 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 контроле электрической прочности изоляции 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 безиндуктивный резистор из расчета около 100 Ом на каждый 1 В испытательного напряжения.

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

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 5 (буквенное обозначение ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

4.1.2 Срок сохраняемости в упаковке изготовителя в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69 - до трех лет со дня изготовления, в случае переупаковывания - 3 года с даты перепроверки, указанной в соответствующей этикетке на камеру.

4.1.3 Хранение упакованных камер должно предусматривать вертикальное положение камер, выводом подвижного контакта вверх.

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, который не должен превышать три месяца.

4.2 Условия транспортирования

4.2.1 Камеры допускается транспортировать любым видом крытого транспорта: воздушным, железнодорожным, автомобильным, а также водным путем (кроме морского), упакованными в тару в условиях, соответствующих средним условиям (С) по ГОСТ 23216-78 (механические факторы) и условиям 5 (ОЖ4) 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, выводом подвижного контакта вверх, или горизонтальное в составе контактора.

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.

Приложение А

(справочное)

Габаритные, присоединительные и установочные размеры

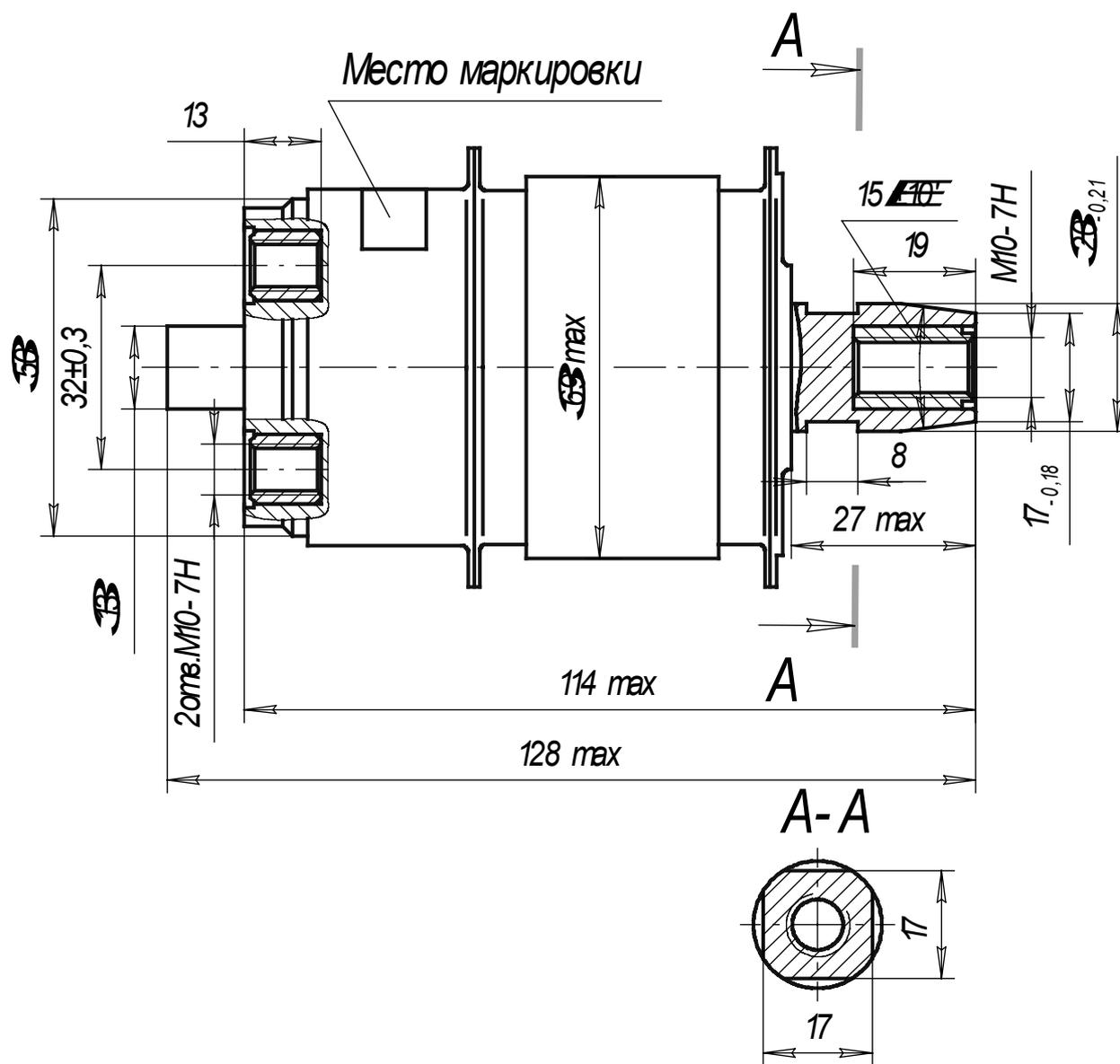


Рисунок А.1

Приложение Б

(справочное)

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

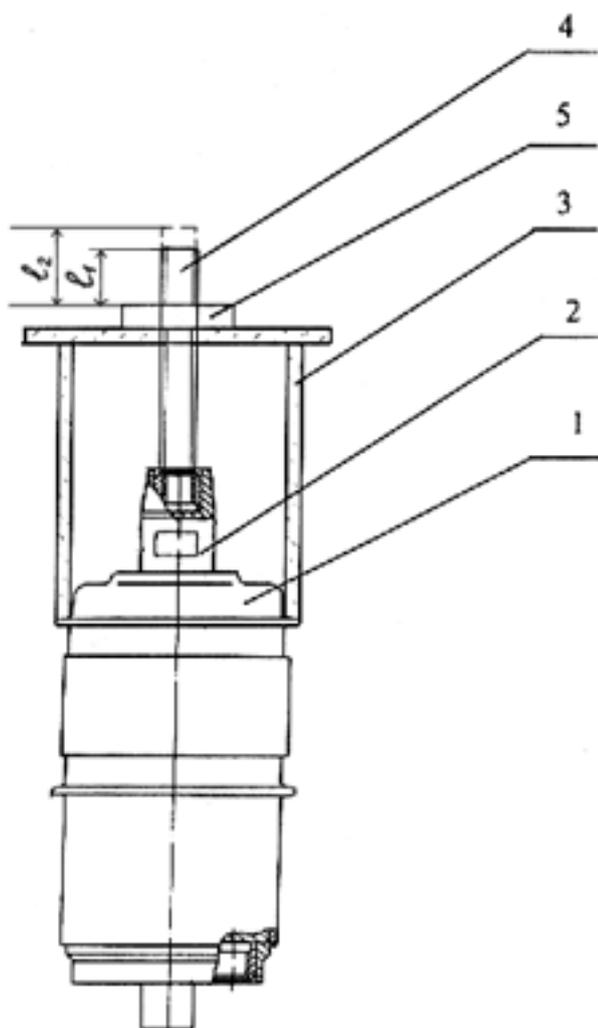
Таблица Б.1

Наименование	Тип	Особые отметки
Динамометр	ДПУ-0,2-2 ГОСТ 13837-79	Цена деления 0,01 кН
Ключ гаечный	11 × 14 мм ГОСТ 2538-81	
Секундомер	ТУ25-1819-0021-90	
Испытательная установка для проверки электрической прочности	Должна соответствовать требованиям ГОСТ 2933-83	Погрешность установки испытательного напряжения не более 5 %
Амперметр	Со шкалой (0–200) А ГОСТ 8711-78	Класс точности 1,5
Милливольтметр	Со шкалой (0–75) мВ ГОСТ 8711-78	Класс точности 1,5
Штангенциркуль	ШЦ-1-250-0,1 ГОСТ 166-80	
Мегаомметр	Ф4101/2-1М	Класс точности 1,5

Приложение В

(справочное)

Схематическое изображение приспособления, используемого при разведении контактов камеры и фиксации расстояния между контактами



1 – камера;

2 – подвижный контакт камеры;

3 – втулка;

4 – шпилька;

5 – гайка;

$l = l_2 - l_1$ – зафиксированное расстояние между контактами.

Рисунок В.1