

ОКП 37 9110
(код продукции)

Общество с ограниченной ответственностью
НПО «Сибирский Машиностроитель»



Сертификат соответствия № ТС RU C-RU.MГ07.B.00005

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ

«ГУСАР»М. В

наименование и индекс изделия

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

СМ.553.00.00.000 РЭ

Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89 Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61
Москва (495)268-04-70 Нижний Новгород (831)429-08-12 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Самара (846)206-03-16 Санкт-
Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12 Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город

единый адрес для всех регионов: smb@nt-rt.ru

<http://sibmash.nt-rt.ru>

Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа электроприводов	4
1.2 Описание и работа составных частей электропривода	9
1.2.1 Устройство и принцип действия приводного модуля	9
1.2.2 Устройство и принцип действия устройства ограничения усилия	12
1.2.3 Устройство и принцип действия редуктора с промежуточными телами качения	13
2 Использование по назначению	14
2.1 Эксплуатационные ограничения	14
2.2 Подготовка электропривода к использованию	16
2.3 Меры безопасности	16
2.4 Монтаж электропривода	18
2.5 Настройка механизма концевых, механизма путевых выключателей и устройства ограничения усилия	20
3 Техническое обслуживание	22
4 Текущий ремонт	23
5 Возможные отказы и методы их устранения	26
6 Хранение	27
7 Транспортирование	28
8 Комплект поставки	29
9 Утилизация	29
10 Гарантии изготовителя	30
Приложение А	31
Основные технические характеристики и параметры электроприводов «ГУСАР»М. В	31
Приложение Б	32
Общий вид электроприводов «ГУСАР»М. В	32
Приложение В	34
Конструкция и размеры присоединительных элементов электроприводов «ГУСАР»М. В	34
Приложение Г	35
Устройство электропривода «ГУСАР»М. В	35
Приложение Д	38
Устройство ограничения усилия	38
Приложение Е	39
Редуктор с промежуточными телами качения	39
Приложение Ж	40
Блок-схема управления электроприводом «ГУСАР»М на плане взрывоопасных зон	40
Приложение З	41
Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»М	41
Приложение И	44
Схема электрическая принципиальная и схема подключений	44
Приложение К	47
Структура блока контроля положения выходного звена электропривода	47
Приложение Л	48
Пример схемы подключения аппаратов электрической защиты и коммутации цепей электропривода	48
Приложение М	49
Отчет об оценке опасностей воспламенения при эксплуатации во взрывоопасной среде	49
электроприводов «ГУСАР»М.В	49
Приложение Н	54
Свидетельство	54
Приложение О	55
Заключение об энергетической эффективности	55
Лист регистрации изменений	59

Настоящее руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию, в дальнейшем - РЭ, распространяется на взрывозащищенные электроприводы с электромеханическим управлением «ГУСАР»М, в составе с вращательным механическим модулем (исполнение «В»), предназначенные для управления многооборотной трубопроводной арматурой (шиберные и клиновые задвижки) и предназначено для изучения их устройства, принципа действия и основных технических характеристик, а также служит руководством по эксплуатации.

Дополнительно с данным РЭ на всех стадиях работы руководствоваться документами, входящими в комплект эксплуатационных документов электропривода, «Правилами безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ 30852.13-2002, ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00.

Информация для покупателя

Внимание! Оборудование является **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ**, поименовано в перечне, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 16.04.2012 №308.

Организация «балансодержатель») вправе получать следующие налоговые льготы: Ст.259.3 п.1 пп.4, Ст.381 п.21 НК РФ (налог на прибыль, налог на имущество).

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа электроприводов

1.1.1 Электроприводы предназначены для управления запорной, запорно-регулирующей арматурой нефтепроводов, газопроводов, химических и других производств, эксплуатирующихся во взрывоопасных зонах классов 1, 2 по ГОСТ Р 51330.9, ГОСТ Р 52350.10 помещений и наружных установок, в которых возможно образование паро-воздушных и газо-воздушных взрывоопасных смесей категорий IIA, IIB, IIC по классификации ГОСТ Р 51330.11 групп T1, T2, T3, T4 по классификации ГОСТ Р 51330.5. Маркировка взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»М – 1ExdIICT4/II Gb с T4.

Правила применения электроприводов «ГУСАР»М во взрывоопасных зонах должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ 30852.13-2002 и данному руководству по эксплуатации.

1.1.2 Электроприводы обеспечивают:

- закрытие и открытие проходного сечения арматуры, и остановку запорного устройства арматуры в любом промежуточном положении по командам оператора;
- автоматическое отключение электродвигателя при достижении запорным устройством арматуры крайних положений, а также выдачу дискретных сигналов о достижении запорным устройством арматуры крайних положений;
- управление запорным устройством арматуры при помощи ручного дублера;
- автоматическое выключение ручного дублера при запуске электродвигателя;
- указание положения выходного звена на местном механическом указателе положения;

По требованию «Заказчика» дополнительно может обеспечиваться:

- управление запорным устройством арматуры (команды «Открыть», «Закрыть», «Стоп») со встроенного поста управления электропривода;
- автоматическое отключение электродвигателя по сигналам устройства ограничения усилия при превышении допустимых нагрузок на выходном звене электропривода в любом промежуточном положении запорного устройства арматуры и при его достижении крайних положений, а также выдача дискретных сигналов о срабатывании устройства ограничения усилия;
- выдача путевыми выключателями дискретных сигналов о положении выходного звена электропривода в процессе работы;
- контроль положения выходного звена электропривода при помощи датчика положения;
- формирование унифицированного токового сигнала 4-20 мА от датчика положения выходного звена электропривода;
- температурная защита электродвигателя;

Пример обозначения электропривода при оформлении заказа:

«ГУСАР»М. В. И12. 100. 28. (X/X/X/X/X). УХЛ1 ТУ 3791-001-14401518-2004

1 2 3 4 5 6 7 8

1 – Название электропривода;

2 – Исполнение механического модуля электропривода: **В** – вращательный (для многооборотной арматуры);

3 – Исполнение присоединительного элемента электропривода к арматуре;

4 – Максимальное усилие на выходном звене, Нм;

5 – Максимальная скорость перемещения выходного звена электропривода, об/мин;

6 – Набор опций:

(X / X / X / X / X)

Датчик положения: _____

0 – нет;

1 – есть (только с концевыми и сигнальными выключателями);

Выключатели: _____

1 – концевые;

2 – концевые и сигнальные;

3 – концевые и путевые (только без датчика положения);

Указатель положения выходного звена: _____

1 – крайние положения (ОТКРЫТО/ ЗАКРЫТО);

2 – весь диапазон перемещений;

Встроенный пост управления: _____

0 – нет;

1 – есть;

Устройство ограничения усилия: _____

0 – нет;

1 – есть, с диапазоном регулирования 20...100% от максимального усилия;

2 – есть, с диапазоном регулирования 50...100% от максимального усилия;

7 – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150;

8 – Обозначение технических условий на электропривод «ГУСАР»М.

1.1.3 Технические характеристики (свойства):

Электроприводы соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.13, ТР ТС 012/2011, ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ Р ЕН 13463-5, ГОСТ Р ЕН 1127-1-2009, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002, ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011.

Назначенный ресурс работы электроприводов – 30000 циклов;

Назначенный срок службы электроприводов – 15 лет;

Наработка на отказ – не менее 10000 циклов;

Режим работы электроприводов для запорной арматуры – повторно-кратковременный S3 с продолжительностью включения (ПВ) 25 %, при этом продолжительность непрерывной работы должна быть:

- при температуре окружающей среды до + 25 °С – не более 10 мин;
- при температуре окружающей среды от + 25 до + 50 °С – не более 8 мин.

Режим работы электроприводов для регулирующей арматуры – повторно-кратковременный с частыми пусками S4 с продолжительностью включения 25%, число включений в час не более 400.

Электроприводы, имеющие климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150, сохраняют свою работоспособность при:

- диапазоне температуры окружающего воздуха, °С – от минус 60 до плюс 50;
- верхнем значении относительной влажности, % – 95 при 35°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- скорости изменения температуры, °С/ч – до 5.

Электроприводы, имеющие климатическое исполнение У1 по ГОСТ 15150, сохраняют свою работоспособность при:

- диапазоне температуры окружающего воздуха, °С – от минус 45 до плюс 50;
- верхнем значении относительной влажности, % – 95 при 35°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- скорости изменения температуры, °С/ч – до 5.

Рабочее положение электроприводов в пространстве – любое выше горизонтальной плоскости, проходящей через ось запорной арматуры.

Питание силовых цепей электроприводов осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением (380_{-57}^{+38}) В, частотой 50 Гц $\pm 1\%$; Питание цепей управления, в зависимости от исполнения электропривода, осуществляется: от однофазной сети переменного тока напряжением (220_{-20}^{+22}) В частотой 50 Гц $\pm 1\%$, от сети постоянного тока напряжением 24 В или 48 В;

Основные технические характеристики и параметры электроприводов приведены в приложении А.

1.1.4 Состав электроприводов

Электроприводы «ГУСАР»М. В состоят из следующих основных частей (см. приложение Б): приводного модуля, включающего в себя блок коммутации поз. 1, бокс внешних подключений поз. 2 и асинхронный электродвигатель поз. 3, а также механического модуля, включающего в себя редуктор поз. 4, и привод механизма ручного дублера поз. 5.

Электродвигатель поз. 3 имеет температурную защиту, которая обеспечивается встроенными в обмотку статора термовыключателями S01.130.05.0075/0240 Thermik, автоматически отключающими электродвигатель при нагреве обмотки статора до 130 °С (± 5°С).

В зависимости от исполнения, электропривод оснащается указателем положения выходного звена поз. 6, указывающим положения «Открыто» и «Закрыто», либо весь диапазон перемещений, а также может оснащаться устройством ограничения усилия поз. 7 и управляющим блоком с встроенным постом управления поз. 8 для подачи команд «Открыть», «Закрыть», «Стоп».

Конструкция и размеры присоединительных элементов электроприводов «ГУСАР»М. В к аппаратуре приведены в приложении В.

1.1.5 Порядок работы электропривода в автоматическом режиме от электродвигателя

При включении электропривода, вращение от электродвигателя поз. 1 (см. приложение Г), через обгонную муфту поз. 3, передается на входное звено редуктора с промежуточными телами качения поз. 4, через который вращение передается на выходное звено поз. 5 электропривода.

При достижении выходным звеном электропривода поз. 5 одного из заданных конечных положений происходит отключение электродвигателя поз. 1, которое обеспечивается срабатыванием механизма конечных выключателей поз. 28, расположенного в блоке коммутации поз. 6. Механизм конечных выключателей кинематически связан через червячную передачу поз. 9 с валом электродвигателя.

В зависимости от исполнения электропривода, при его работе может обеспечиваться контроль промежуточных положений выходного звена при помощи механизма путевых выключателей поз. 22, или, постоянный контроль положения выходного звена по сигналам блока контроля положения поз. 7, цифровой датчик поз. 8 которого, кинематически связан с валом электродвигателя поз. 1.

В электроприводах, имеющих в своем составе устройство ограничения усилия, нагрузка на выходном звене электропривода, возникающая во время его работы, приводит к деформации упругих колец поз. 10 моментной муфты поз. 2, которые воздействуют на блоки-выключатели устройства ограничения усилия и, при достижении предельно-заданной нагрузки на выходном звене электропривода, отключают электродвигатель поз. 1.

1.1.6 Порядок работы электропривода от ручного дублера

Включение привода ручного дублера электропривода происходит автоматически при остановке электродвигателя поз. 1 (см. приложение Г), посредством двусторонней обгонной муфты поз. 3. При вращении маховика поз. 11 по направлению «Открыть» или «Закрыть», согласно маркировке на спицах маховика, обеспечивается передача вращения через редуктор с промежуточными телами качения поз. 4 на выходное звено электропривода поз. 5.

Максимальное усилие на маховике привода ручного дублера, при достижении максимального усилия на выходном звене электропривода, не превышает 150 Н.

При включении электродвигателя поз. 1 происходит взаимный проворот звездочки поз. 12 обгонной муфты поз. 3 относительно маховика поз. 11 и автоматическое отключение привода ручного дублера.

1.1.7 Маркировка и пломбирование

1.1.7.1 На корпусе каждого электропривода закреплена табличка с маркировкой, соответствующей ГОСТ 18620, ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ Р ЕН 13463-5, ГОСТ 31441.5-2011, и содержащей:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение электропривода «ГУСАР»М, в том числе:
 - исполнение механического модуля;
 - исполнение присоединительного элемента;
 - максимальное усилие на выходном звене;
 - максимальная скорость перемещения выходного звена;
 - набор опций;
 - климатическое исполнение;
- номер ТУ;
- маркировка взрывозащиты;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- маркировка диапазона температуры окружающей среды;
- специальный знак взрывобезопасности – Ex по ТР ТС 012/2011;
- наименование органа по сертификации;
- номер сертификата;
- номинальная мощность, кВт;
- заводской номер;
- масса, кг;

1.1.7.2 Маркировка транспортной тары содержит основные, дополнительные и информационные надписи.

Основные надписи содержат: наименование грузополучателя и наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат: наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат: массы брутто/ нетто грузового места в кг и данные об упакованном изделии:

- а) наименование изделия – «ГУСАР» М... взрывозащищенный электропривод.

б) заводской номер дробью: в числителе - порядковый номер изделия, в знаменателе - порядковый номер упаковки изделия, например: «Зав. № 04/1».

в) при повреждении транспортной тары, или нарушении ее пломбировки, предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за сохранность и работоспособность электропривода.

1.1.7.3. При нарушении пломбировки электропривода, предприятие-изготовитель изделия снимает с себя гарантийные обязательства.

1.2 Описание и работа составных частей электропривода

1.2.1 Устройство и принцип действия приводного модуля

Приводной модуль (см. приложение Г) имеет оболочку, которая обеспечивает защиту внутренних механизмов от внешних воздействий IP66/ IP67/ IP68, (в зависимости от степени защиты установленных кабельных вводов) и включает в себя корпус поз. 37, колпак со смотровым окном указателя положения выходного звена электропривода поз. 31, корпус блока управляющего, или крышку поз. 39 (в зависимости от исполнения электропривода), а также резьбовые отверстия поз. 19 для установки кабельных вводов (в состоянии поставки заглушены резьбовыми пробками).

В оболочке приводного модуля размещаются: механизм конечных выключателей поз. 28 и клеммная колодка поз. 36. В зависимости от исполнения электропривода, в оболочке могут также размещаться: механизм путевых выключателей поз. 22, или блок контроля положения выходного звена электропривода поз. 7 с цифровым датчиком положения поз. 8, а также обогреватель поз. 13, обеспечивающий требуемый температурный режим элементной базы блока контроля положения и датчика положения.

Визуальный контроль текущего положения выходного звена электропривода ведется по указателю поз. 16.

В зависимости от исполнения электропривода, в блоке управляющем поз. 39 может быть размещена электронная плата модуля SBM-01 поз. 42, обеспечивающего работу устройства ограничения усилия электропривода в диапазоне 20...100% от максимального усилия. Питание модуля SBM-01 осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц $\pm 1\%$.

Для поддержания требуемого температурного режима элементной базы модуля SBM-01 в блоке управляющем поз. 39 может быть установлен обогреватель поз. 41. Также, в зависимости от исполнения, электропривод может быть оснащен постом управления поз. 40, который позволяет управлять электроприводом непосредственно на месте применения. Управление электроприводом производится при помощи магнитного ключа, входящего в комплект принадлежностей электропривода. При прикладывании магнитного ключа к одной из зон («Открыть», «Закрыть», «Стоп»), обозначенной на шильдике поста управления, происходит срабатывание магнитных выключателей, и пуск, либо остановка электропривода.

Примечание: при использовании поста управления, магнитный ключ должен располагаться точно в обозначенных границах необходимой зоны, иначе возможно случайное срабатывание соседних магнитных выключателей.

1.2.1.1 Устройство и принцип действия механизма концевых выключателей

Механизм концевых выключателей поз. 28 (см. приложение Г) включает в себя: ходовой винт поз. 35, кинематически связанный с валом электродвигателя через червячную передачу поз. 9, гайку поз. 27, две гайки поз. 32, шайбу поз. 33, пружину поз. 21, два концевых выключателя поз. 14 (с контактными группами SQ1, SQ3), кулису поз. 34, указатель поз. 16 и поводок поз. 24 с двумя фиксаторами, состоящими из шариков поз. 25 и винтов поз. 26. Механизм концевых выключателей обеспечивает отключение электродвигателя при достижении выходным звеном электропривода границ, предварительно настроенного диапазона перемещений.

Во время работы, вращение с вала электродвигателя, через червячную передачу поз. 9 передается на ходовой винт поз. 35, где преобразуется в поступательное перемещение гайки поз. 27. Поводок поз. 24, установленный на гайке поз. 27 и имеющий с ней фрикционное зацепление, обеспечивает поступательное перемещение гайки поз. 27 относительно ходового винта поз. 35, за счет зацепления с кулисой поз. 34, зафиксированной пружиной поз. 21. Усилие фрикционного зацепления поводка поз. 24 с гайкой поз. 27 регулируется винтами поз. 26 через шарики поз. 25.

Две гайки поз. 32 и шайба поз. 33 являются регулируемым упором, положение которого определяется при настройке электропривода на требуемый диапазон перемещений.

В момент достижения выходным звеном электропривода одного из крайних положений происходит блокировка поступательного перемещения гайки поз. 27 и ее поворот за счет зацепления шипов на гайке с шипами на буртике ходового винта поз. 35 или шипов на гайке поз. 27 с шипами на гайке регулируемого упора. При этом поводок поз. 24 поворачивает, преодолевая усилие пружины поз. 21, кулису поз. 34, которая нажимает кулачком на рычаг сначала соответствующего сигнального выключателя (наличие сигнальных выключателей в зависимости от исполнения электропривода), а затем на рычаг соответствующего концевого выключателя поз. 14. При этом сигнальные выключатели SQ2, SQ4 передают сигнал о достижении запорным органом арматуры конечного положения на пульт оператора, или, в зависимости от исполнения, в блок контроля положения выходного звена, а сигнал концевых выключателей SQ1, SQ3 разрывает электрическую цепь пускателя в ЩСУ. Указатель поз. 16, повернувшись вместе с кулисой поз. 34, указывает положение выходного звена, в котором произошло отключение электропривода.

При реверсе направления вращения выходного звена электропривода, гайка поз. 27 с поводком поз. 24 поворачиваются до нейтрального положения кулисы поз. 34, определенного пружиной поз. 21, а контакты выключателей поз. 14 возвращаются в исходное состояние.

Фрикционное зацепление поводка поз. 24 с гайкой поз. 27, также выполняет функции предохранительной муфты, исключающей поломку механизма концевых выключателей при перемещении выходного звена изделия за границы установленного диапазона перемещений.

Внимание! Данная ситуация, возникшая в процессе работы электропривода, считается аварийной. Перед дальнейшим включением электропривода в работу необходимо определить причины возникновения данной ситуации, устранить неисправность в цепи управления электроприводом и проверить настройку концевых выключателей.

1.2.1.2 Устройство и принцип действия блока контроля положения выходного звена электропривода

Блок контроля положения (БКП) (см. приложение К) состоит из цифрового датчика положения (ЦДП), микропроцессорного устройства (МПУ), устройства формирования выходного унифицированного токового сигнала 4...20 мА (УФТ) и стабилизатора напряжения.

ЦДП, представляет собой абсолютный датчик импульсов MEGATRON MAB25 12HS 5 SER, кинематически связанный с валом электродвигателя. МПУ непрерывно считывает значение положения с ЦДП и масштабирует его в цифровой код, соответствующий диапазону тока 4...20 мА. Далее этот код поступает на УФТ, которое преобразует цифровой код в аналоговый токовый сигнал в диапазоне 4...20 мА в зависимости от текущего положения выходного звена электропривода.

Калибровка БКП происходит автоматически, при настройке концевых выключателей (см. п. 2.6 данного руководства). При отсутствии калибровки, когда неизвестно положение обоих концевых выключателей, БКП формирует выходной ток равным 2.5 мА. При задании положения концевого выключателя «Арматура закрыта», БКП формирует ток 4 мА, соответственно при задании положения концевого выключателя положения «Арматура открыта», БКП формирует ток 20 мА. В промежуточном положении диапазона перемещений выходного звена электропривода, и известном положении только одного концевого выключателя, БКП формирует ток 25 мА. Когда известно положение обоих концевых выключателей, выходной ток изменяется в диапазоне 4...20 мА пропорционально текущему положению выходного звена электропривода. Ток равный 4 мА соответствует положению «Закрыто», а 20 мА соответствует положению «Открыто».

В процессе эксплуатации электропривода допускается изменять настройки положений концевых выключателей, при этом БКП будет автоматически подстраиваться под новый диапазон перемещений выходного звена электропривода, и выходной ток будет находиться в диапазоне 4...20 мА.

Напряжение питания блока контроля положения: от 20 до 28 В постоянного тока;

Погрешность выходного тока - не более 0.5 % от полного диапазона перемещений выходного звена электропривода.

Примечание: Функция контроля положения выходного звена электропривода возможна только при наличии в электроприводе *сигнальных выключателей*, по сигналам которых ведется калибровка БКП.

1.2.1.3 Устройство и принцип действия механизма путевых выключателей

Механизм путевых выключателей позволяет определить, в какой зоне диапазона перемещений (зона открытия, или зона закрытия) находится выходное звено электропривода в данный момент времени.

Если в приводном модуле установлен механизм путевых выключателей поз. 22 (см. приложение Г), то при работе электропривода поводок поз. 24 подходит к одной из направляющих поз. 23, и наезжая на нее, поворачивает кулису поз. 34 на угол 15°. Кулачок кулисы нажимает на рычаг соответствующего путевого выключателя SQ2, или SQ4, при этом сигнал о входе выходного звена электропривода в зону открытия или закрытия передается на пульт оператора. При достижении выходным звеном электропривода одного из крайних положений, кулиса доворачивается в том же направлении и нажимает кулачком на рычаг соответствующего концевого выключателя SQ1, или SQ3, сигнал которого разрывает электрическую цепь пускателя в ЩСУ и отключает электропривод.

Примечание: При наличии в приводном модуле электропривода механизма путевых выключателей, датчик положения выходного звена и блок контроля положения выходного звена – отсутствуют.

1.2.1.4 Устройство и принцип действия обогревателей

Обогреватели поз. 13 и поз. 41 (см. приложение Г) обеспечивают требуемый температурный режим элементной базы приводного модуля электроприводов климатического исполнения УХЛ1, которые применяются при температуре окружающего воздуха, °С - от минус 60 до плюс 50. Обогреватели состоят из последовательно соединенных керамических терморезисторов 20W180RJ и термостата Redi-Temp 3100U-3-1431, обеспечивающего автоматическое включение обогревателя при минус 7°С и его автоматическое отключение при плюс 4°С.

Питание обогревателей осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц ±1%.

1.2.2 Устройство и принцип действия устройства ограничения усилия

Устройство ограничения усилия (см. приложение Д) включает в себя моментную муфту поз. 2 и блок настройки, состоящий из двух блоков-выключателей поз. 1.

Блок-выключатель состоит из следующих основных частей: корпуса поз. 3, подпружиненного штока поз. 4, регулировочного винта поз. 5, и моментного выключателя поз. 6 с контактными группами SR1 (и SR2 для второго блока-выключателя).

Моментная муфта состоит из следующих основных частей: сепаратора поз. 7, втулки поз. 8, двух роликов поз. 9 и двух упругих колец поз. 10.

При работе электропривода крутящий момент от электродвигателя через моментную муфту поз. 2, установленную на валу электродвигателя, передается на редуктор с промежуточными

ми телами качения, а далее на выходное звено электропривода. При увеличении нагрузки на выходном звене электропривода, а следовательно и на втулке поз. 8 моментной муфты, сепаратор поз. 7 проворачиваясь относительно втулки поз. 8 выталкивает ролик поз. 9 по наклонной поверхности лыски втулки через окно сепаратора, деформируя упругое кольцо поз. 10. При достижении равновесного состояния между нагрузкой на валу сепаратора и усилием упругого кольца крутящий момент беспрепятственно передается от электродвигателя на редуктор с промежуточными телами качения. В зависимости от величины нагрузки происходит изменение величины деформации упругого кольца в радиальном направлении. При достижении величины деформации упругого кольца определенного значения, поверхность кольца воздействует на подпружиненный шток поз. 4 блока-выключателя поз. 1 и, перемещая его, выключает один из выключателей поз. 6, который разрывает электрическую цепь управления электромагнитным пускателем и отключает электропривод.

1.2.3 Устройство и принцип действия редуктора с промежуточными телами качения

Редуктор с промежуточными телами качения (см. приложение Е) состоит из следующих основных частей: входного вала-генератора поз. 1, подшипников поз. 2, установленных на шейках эксцентриков генератора, сепаратора-выходного звена поз. 3, промежуточных тел качения (шариков, или роликов) поз. 4 и зубчатого венца поз. 5 с зубьями сложной формы.

В процессе работы вращение передается на генератор поз. 1, при этом подшипники поз. 2, установленные на эксцентриковых шейках генератора, совершают планетарное движение относительно оси вращения, а их наружные кольца, контактируя с промежуточными телами качения поз. 4, поступательно перемещают их в пазах сепаратора поз. 3.

Одновременно с поступательным перемещением промежуточные тела поз. 4 обкатываются по профильным впадинам зубчатого венца поз. 5, неподвижно закрепленном в корпусе поз. 6 электропривода. За счет разницы количества промежуточных тел качения поз. 4 в каждом передаточном звене редуктора и профильных впадин на зубчатом венце поз. 5 в процессе обката происходит поворот сепаратора-выходного звена поз. 3 редуктора.

Передаточное число редуктора равно количеству промежуточных тел качения в одном передаточном звене.

Направление вращения сепаратора-выходного звена поз. 3 редуктора противоположно направлению вращения входного вала-генератора поз. 1.

Редуктор заполнен консистентной смазкой типа ВНИИНП-286М ТУ38-101950, обеспечивающей работоспособность изделия в окружающей среде с диапазоном рабочих температур ± 60 °С при относительной влажности не более 75% при 40 °С.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К эксплуатации электропривода допускается только специально подготовленный персонал, изучивший настоящее руководство, получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности и допуск к работе.

При монтаже и эксплуатации электропривода должны соблюдаться следующие правила:

- эксплуатацию и обслуживание электропривода проводить с соблюдением требований ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ 30852.13-2002, гл. 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 52350.17;

- электропривод должен быть надежно заземлен;

- приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что он отключен от сети и на пульте управления вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди»;

- разборку и сборку электропривода производить только исправным штатным инструментом.

2.1.2 Обеспечение взрывозащищенности

Степень защиты оболочек электроприводов IP66, или IP67, или IP68, в зависимости от степени защиты применяемых взрывозащищенных кабельных вводов.

Взрывозащищенные электроприводы «ГУСАР»М имеют в своем составе следующие электротехнические устройства:

- приводной модуль, представляющий собой устройство помещенное во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ 30852.1-2002, и имеющий в своем составе асинхронный электродвигатель ДАТ-256М ТУ 3311-003-05758894-03 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС U.

- устройство ограничения усилия с выключателями BARTEC типа 07-1511-1040, имеющими маркировку взрывозащиты ExdIIС U.

Механический модуль электропривода является неэлектрическим оборудованием группы II, с уровнем взрывозащиты Gb, видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»», и температурным классом Т4, в соответствии с ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ Р ЕН 13463-5, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011. Безопасность применения механического модуля в потенциально взрывоопасных средах обеспечивается защитой конструкционной безопасностью (см. отчет об оценке опасностей воспламенения при эксплуатации во взрывоопасной среде электроприводов «ГУСАР»М.В, в приложении М).

Оболочки электропривода имеют высокую степень механической прочности по ГОСТ Р 51330.0 ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ 31441.1-2011.

На съемных крышках защитных оболочек нанесены предупредительные надписи «Открывать, отключив от сети». Внешняя разводка электрических проводов выключателей выполнена в защитных оболочках в виде металлических труб, предохраняющих провода от механических воздействий, скручивающих и растягивающих усилий. Блок-схема управления электроприводами на плане взрывоопасных зон согласно приложению Ж.

Взрывозащищенность приводного модуля достигается за счет заключения электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ 30852.1-2002, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, а также отсутствием в составе приводного модуля в нормальном режиме работы искрящих частей, опасных в отношении взрывоопасной смеси (термовыключатели электродвигателя

S01.130.05.0075/0240 Thermik, реле электронной платы модуля SBM-01 и термостаты обогревателей Redi-Temp 3100U-3-1431, имеют герметичные оболочки).

Прочность взрывонепроницаемой оболочки проверяется при ее изготовлении путем статических испытаний избыточным давлением 1 МПа.

Взрывонепроницаемость оболочки приводного модуля обеспечивается применением щелевой взрывозащиты.

На чертеже средств взрывозащиты приводного модуля, согласно приложению 3, показаны сопряжения, обеспечивающие щелевую взрывозащиту. Эти сопряжения обозначены надписью «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ 30852.1-2002, параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щели (с учетом допусков на размеры, образующие щель), шероховатости обработки сопрягаемых поверхностей, образующих взрывонепроницаемые щели. На взрывозащитных поверхностях не допускается наличие раковин, царапин и других механических повреждений, нарушающих параметры взрывозащиты, также не допускается их покраска.

Для введения внешних кабелей в оболочку приводного модуля применяются следующие кабельные вводы:

а) ExCG25A ТУ 3449-044-28829549-2004 - для ввода гибких и бронированных кабелей, с наружным диаметром от 14 до 22 мм;

б) FL2IKBGE ТУ 3400-007-72453807-07- для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 12 до 17 мм, или FLS2IKBGE ТУ 3400-007-72453807-07- для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 14 до 20 мм;

в) ExCG20A ТУ 3449-044-28829549-2004 - для ввода гибких и бронированных кабелей, с наружным диаметром от 12,5 до 20,9 мм, устанавливаемых через адаптер ExCA M25x1,5/M20x1,5 ТУ 3449-044-28829549-2004, или переходную муфту серии AR M25/M20 производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания);

г) FL1IKBGE ТУ 3400-007-72453807-07; - для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 6 до 12 мм, устанавливаемых через адаптер ExCA M25x1,5/M20x1,5 ТУ 3449-044-28829549-2004, или переходную муфту серии AR M25/M20, производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания);

Маркировка взрывозащиты кабельных вводов ExCG20A и ExCG25A – 1ExdIIIC;

Маркировка взрывозащиты кабельных вводов FL1IKBGE, FL2IKBGE, FLS2IKBGE – ExdIIIC;

Маркировка взрывозащиты адаптеров ExCA M25x1,5/M20x1,5 – ExdIIIC U;

Маркировка взрывозащиты переходных муфт серии AR M25/M20 – ExdIIIC U.

Тип и количество кабельных вводов оговаривается при заказе.

Неиспользованные отверстия для кабельных вводов должны быть заглушены заглушками ExSP 25 ТУ 3449-044-28829549-2004, имеющими маркировку взрывозащиты ExdIIIC U, или заглушками типа SPMH M25, производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания), имеющими маркировку взрывозащиты ExdIIIC U.

На лицевой части приводного модуля имеется шильдик с указанием маркировки взрывозащиты 1ExdIICT4/II Gb с T4, предупредительной надписью «Открывать, отключив от сети» и другими надписями в соответствии с ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ 30852.0-2002.

Электростатическая искробезопасность пластмассовых корпусов выключателей обеспечивается защитными металлическими оболочками электропривода. Электростатическая искробезопасность смотровых окон в приводном, и механическом модулях обеспечивается ограничением

площади поверхности стекла в соответствии с ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ 31441.1-2011.

Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением контура заземления к заземляющим зажимам электропривода, расположенным внутри и снаружи (около кабельных вводов) взрывонепроницаемой оболочки приводного модуля. Конструкция заземляющих зажимов выполнена в соответствии с ГОСТ 21130. Около каждого заземляющего зажима нанесен знак заземления в соответствии с ГОСТ 21130.

Фрикционная искробезопасность электроприводов обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочек, изготовленных из легких сплавов с содержанием магния более 7,5%.

Максимальная температура поверхностей оболочек электропривода и его внутренних частей не превышает значений: 135 °С (температурный класс Т4 по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ 31441.1-2011) при температуре окружающей среды + 50 °С.

2.2 Подготовка электропривода к использованию

2.2.1 К монтажу электропривода допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и комплект эксплуатационной документации, получившие соответствующий инструктаж по технике безопасности и допуск к работе.

Упаковку электропривода вскрывать непосредственно перед его установкой на арматуру;

После вскрытия упаковки проверить:

- комплектность поставки в соответствии с упаковочным листом, а также наличие в комплекте ЗИП кабельных вводов, их количество и тип;
- техническое состояние составных частей электропривода и комплекта ЗИП путем внешнего осмотра;
- наличие и состояние эксплуатационной документации;
- соответствие геометрических параметров присоединительных элементов электропривода (см. приложение В) и арматуры;
- легкость перемещения подвижных деталей от привода ручного дублера;

2.3 Меры безопасности

2.3.1 Монтаж электропривода производится в соответствии с ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 52350.17. К монтажу допускается только специально подготовленный персонал, изучивший комплект эксплуатационной документации на электропривод, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности» ППБО-85.

2.3.2 При монтаже электроприводов должны соблюдаться следующие правила:

- электроприводы должны быть надежно заземлены;
- приступая к монтажу электропривода следует убедиться, что он отключен от сети, а в ЩСУ на автоматическом выключателе вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди»;

- сборку электроприводов производить только исправным штатным инструментом.

2.3.3 При монтаже электроприводов необходимо руководствоваться:

- требованиями ГОСТ Р 51330.13, ГОСТ 30852.13-2002, гл. 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) ;

- настоящим руководством по эксплуатации.

Перед монтажом электропривод должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- наличие надписей с маркировкой взрывозащиты и предупреждающих надписей;

- отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек взрывозащищенных электротехнических устройств, входящих в состав электропривода;

- наличие всех крепежных элементов (болтов, винтов, шайб);

- наличие, и маркировку взрывозащиты кабельных вводов;

- наличие заземляющих устройств.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей взрывонепроницаемых оболочек (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются), подвергаемых разборке при монтаже; при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали - плотно прилегать к корпусам оболочек. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что максимальный наружный диаметр кабеля должен быть на 1-2 мм меньше диаметра проходного отверстия кабельных вводов взрывозащищенных электротехнических устройств.

Внимание! Применение уплотнительных колец, изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей завода-изготовителя, не допускается.

Взрывозащищенные электротехнические устройства должны быть заземлены как с помощью внутренних заземляющих зажимов, так и наружных. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и предохранены после присоединения проводника от коррозии путем нанесения на них слоя консистентной смазки.

2.4 Монтаж электропривода

2.4.1 Монтаж электропривода проводить в следующем порядке:

- извлечь электропривод из транспортной тары;
- установить электропривод на арматуру и закрепить крепежными элементами из комплекта ЗИП. Место стыковки фланца электропривода и фланца арматуры герметизировать герметиком из комплекта ЗИП.

- открыть бокс подключения питания, для чего, вывернув при помощи шестигранного ключа из комплекта ЗИП крепежные винты блока управляющего (в зависимости от исполнения – крышки) поз. 39 (см. Приложение Г), потянуть корпус блока управляющего на себя до упора в бурт шарнира поз. 38, после чего повернуть корпус на шарнирах по часовой стрелке на угол 90...130°;

- демонтировать заглушки резьбовых отверстий кабельных вводов поз. 19, в соответствии с количеством устанавливаемых кабельных вводов из комплекта ЗИП;

- установить кабельные вводы, застопорив их герметиком - прокладкой из комплекта ЗИП;
- ввести кабели, с сигнальными и управляющими цепями в кабельные вводы приводного модуля уплотнить их, нажимные штуцеры кабельных вводов застопорить контргайками;

- присоединить провода кабелей и необходимые перемычки к клеммной колодке и внутреннему заземляющему зажиму, согласно рекомендуемой схеме подключений (см. приложение И);

- присоединить заземляющий провод к внешнему зажиму на электроприводе.

Монтаж электрических цепей выполнять с соблюдением требований п. 2.3.2 и 2.4.2 данного РЭ.

Внимание! При установке кабельных вводов и введении кабелей, необходимо строго соблюдать инструкцию по сборке и монтажу кабельных вводов, входящую в комплект ЭД электропривода; Кабельные вводы могут применяться только в стационарном оборудовании группы II, при обеспечении адекватного закрепления кабеля.

2.4.2 При реализации схемы подключений, в ЩСУ должна быть предусмотрена защита силовых цепей, а также цепей управления и сигнализации электропривода, посредством установки электрических аппаратов защиты и коммутации цепей, обеспечивающих следующие виды защит:

- от обрыва одной или нескольких фаз сети питания;
- от чрезмерного понижения и повышения напряжения в одной или нескольких фазах сети питания;
- от асимметрии фаз сети питания;
- от неправильного порядка чередования фаз сети питания;
- от импульсных перенапряжений сети питания;
- от длительной перегрузки электродвигателя;
- от короткого замыкания в цепях электродвигателя;
- от короткого замыкания в цепях управления и сигнализации.

В качестве аппаратов защиты должны быть использованы:

- автоматические выключатели для защиты от токов КЗ и длительной перегрузке ЭД;
- плавкие предохранители и автоматические выключатели для защиты цепей управления и сигнализации;
- устройства УЗИП согласно ГОСТ Р 51992-2002 для защиты от импульсных перенапряжений;
- электронные реле контроля фаз с функциями мониторинга параметров сети питания, формирования аварийной сигнализации и блокировки коммутаций цепей электродвигателя.

Пример схемы подключения аппаратов электрической защиты и коммутации цепей электропривода, согласно приложению Л.

2.4.3 После проведения монтажных работ проверить:

- правильность функционирования собранной схемы управления электроприводом, путем прозвонки сигнальных и управляющих цепей для различных состояний контактов выключателей электропривода;
- величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью электропривода;

Для определения правильности подключения силового кабеля к электроприводу необходимо:

- снять колпак блока коммутации поз. 31 (см. приложение Г), вывернув его крепежные винты при помощи шестигранного ключа из комплекта ЗИП;
- расфиксировать поводок поз. 24, вывернув на 1-2 оборота винты поз. 26;
- при помощи привода ручного дублера вывести запорное устройство арматуры в промежуточное положение, повернув маховик ручного дублера на 25...30 оборотов в направлении «Открыть», согласно маркировке на спицах маховика;

- вращая гайку поз. 27 (см. приложение Г), переместить ее с поводком поз. 24 в сторону регулируемого упора ходового винта поз. 35, оставив между шипом ходового винта и шипом гайки поз. 27 зазор равный 2-3 мм. Зафиксировать гайку поз. 27 поводком поз. 24, ввернув винты поз. 26 на вышеуказанное количество оборотов. Расстопорить регулируемый упор (гайки поз. 32 и шайба поз. 33) на ходовом винте поз. 35 и переместить его к поводку, оставив между шипами гайки поз. 27 и гайки поз. 32 зазор равный 2-3 мм, после чего регулируемый упор застопорить;

- отключить пускатель КМ2 от клеммы ХТ1-10;
- установить перемычку между клеммами ХТ1-2 и ХТ1-10;
- закрыть блок коммутации и бокс внешних подключений, установив и закрепив крепежными винтами колпак поз. 31 и блок управляющий (крышку) поз. 39 (см. приложение Г);
- подать питание на электропривод, включив в ЩСУ выключатель автоматический QF;
- выполнить пробный пуск электропривода, подав команду «Открыть» с встроенного поста управления (при его наличии), или пульта оператора. После срабатывания механизма конечных выключателей и автоматического отключения электропривода, стрелка указателя поз. 16 (для

указателя на весь диапазон перемещений – маленькая стрелка на шкале) должна занять положение, соответствующее пиктограмме «Открыто» (см. шильдик указателя положения на колпаке поз. 31 блока коммутации).

В противном случае необходимо отключить электропривод от сети и поменять местами две фазы в цепи питания (в боксе подключения питания электропривода, или в ЩСУ), после чего повторить вышеописанную проверку.

После подтверждения правильности подключения силового кабеля к электроприводу необходимо вернуть электрическую схему в исходное (рабочее) состояние, согласно приложению И, и провести работы по настройке и регулировке электропривода согласно разделу 2.5 данного РЭ.

2.5 Настройка механизма конечных, механизма путевых выключателей и устройства ограничения усилия

Устройство ограничения усилия является предохранительным элементом и выполняет функцию автоматического отключения электропривода в случае аварийного заклинивания запорного устройства арматуры при перемещении между крайними положениями и в случае отказа конечных выключателей электропривода при достижении крайнего положения;

ВНИМАНИЕ! Настройка устройства ограничения усилия выполняется заводом-изготовителем для конкретной арматуры указанной заказчиком.

Если установленное значение усилия для положения “Закрыто” не обеспечивает требуемого уплотнения арматуры, вызывая срабатывание устройства ограничения усилия, допускается изменить настройку на большее значение усилия, но при выполнении условия:

$$\text{Мкр.закр.} \leq 0,8 \text{ Мкр.откр.}$$

Если требуемое уплотнение арматуры не обеспечивается и при установке максимально допустимого для данного типа арматуры значения усилия, то необходимо проверить ее техническое состояние.

ВНИМАНИЕ! При изменении регулировок устройства ограничения усилия, выполненных заводом-изготовителем, параметры настройки зафиксировать в формуляре.

2.5.1 Настройка устройства ограничения усилия производится в следующем порядке (в случае, если требуется изменение заводских регулировок):

1) определить величину требуемого усилия для отключения электропривода при движении его выходного звена в сторону «Закрытия» и «Открытия»;

2) расстопорить винт регулировочный поз. 5 (см. приложение Д) настраиваемого блока-выключателя, ослабив стопорный винт поз. 11 (выбор блоков-выключателей для настройки усилия на «Открытие» и «Закрытие», согласно маркировке);

3) повернуть регулировочный винт поз. 5 на требуемый угол согласно «Графику настройки устройства ограничения усилия» (см. формуляр на данный электропривод) для задания выбранного усилия, ориентируясь по метке на винте и по шкале на шильдике блока-выключателя;

4) застопорить регулировочный винт поз. 5 стопорным винтом поз. 11;

2.5.2. Настройка механизма концевых выключателей электропривода производится в следующем порядке:

1) открыть блок коммутации, сняв колпак поз. 31 (см. приложение Г) и расфиксировать поводок поз. 24, вывернув на 1-2 оборота винты поз. 26;

2) для настройки концевого выключателя положения «Арматура открыта» необходимо переместить запорное устройство арматуры в положение «Открыто».

При достижении запорным устройством арматуры вышеуказанного положения (до упора) повернуть маховик привода ручного дублера на 3 - 4 оборота в сторону «Закреть», определив положение «Открыто», в момент срабатывания выключателя SQ1;

3) настроить концевой выключатель положения «Арматура открыта», для чего:

- повернуть кулису поз. 34 (см. приложение Г) против часовой стрелки, при этом кулачок кулисы должен нажать на рычаг концевого выключателя SQ1, обеспечив его срабатывание;

- удерживая кулису поз. 34 в данном положении и, вращая гайку поз. 27, переместить ее до зацепления с шипом нерегулируемого упора ходового винта поз. 35;

- зафиксировать гайку поз. 27 поводком поз. 24, ввернув винты поз. 26 на вышеуказанное количество оборотов и освободить кулису поз. 34, при этом положение кулисы и состояние рычага концевого выключателя не должно измениться;

4) для настройки концевого выключателя положения «Арматура закрыта» необходимо переместить запорное устройство в положение «Закреть».

При достижении запорным устройством арматуры вышеуказанного положения (до упора с требуемой степенью уплотнения арматуры) повернуть маховик привода ручного дублера на 1 - 2 оборота в сторону «Открыть», определив положение «Закреть», в момент срабатывания выключателя SQ3;

5) настроить концевой выключатель положения «Арматура закрыта», для чего:

- повернуть кулису поз. 34 (см. приложение Г) по часовой стрелке, при этом кулачок кулисы должен нажать на рычаг концевого выключателя SQ3, обеспечив его срабатывание;

- удерживая кулису поз. 34 в данном положении и вращая гайку регулируемого упора поз. 32 до зацепления ее шипа с шипом гайки поз. 27, настроить положение регулируемого упора на ходовом винте поз. 35;

- законтрить гайку поз. 32 другой гайкой регулируемого упора и освободить кулису поз. 34, при этом положение кулисы и состояние рычага концевого выключателя не должны измениться.

Примечание: угол поворота кулисы при настройке концевых выключателей должен быть не менее 45°.

6) для электроприводов с указателем положения выходного звена поз. 16, указывающим весь диапазон перемещений, установить положение «Закреть», для чего:

- ослабить фиксирующие винты поз. 18 (см. приложение Г), вывернув их на 1...1.5 оборота;

- передвинуть подвижный сектор поз. 17 в положение, в котором большая стрелка указателя будет указывать на пиктограмму «Закреть» подвижного сектора;

- при помощи винтов поз. 18, зафиксировать подвижный сектор поз. 17.

Примечание: более детальное описание процесса настройки - согласно прилагае-

мой «Инструкции по настройке механизма концевых выключателей».

2.5.3 Настройка механизма путевых выключателей электропривода производится в следующем порядке:

- для настройки механизма путевых выключателей, ослабить контргайки поз. 29 (см. приложение Г) и вращая настроечные винты поз. 30 переместить направляющие поз. 23 в требуемое положение для срабатывания путевых выключателей SQ2, SQ4, после чего удерживая от проворота настроечные винты поз. 30, застопорить их контргайками поз. 29.

После окончания настроек закрыть блок коммутации, установив колпак поз. 31 (см. приложение Г), и закрепив его крепежными винтами. Проверить правильность настройки механизмов концевых и путевых выключателей, сделав 2 - 3 пробных пуска электропривода по циклу «Открыть» - «Закрыть».

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание электроприводов

3.1.1 В процессе эксплуатации электроприводы подвергаются:

- контрольным проверкам;
- техническому обслуживанию (ТО).

3.1.2 Система технического обслуживания электроприводов в процессе эксплуатации основывается на выполнении восстановительных работ по результатам контрольных проверок, или через заранее определенные интервалы времени (наработки).

3.1.3 Техническое обслуживание электроприводов в процессе эксплуатации проводится в соответствии с требованиями ПТЭЭП, ГОСТ Р 51330.16, ГОСТ Р 52350.17, ГОСТ Р 51330.18, РЭ на комплектующее электрооборудование.

3.1.4 Контрольные проверки электроприводов

Контрольные проверки электроприводов осуществляются обслуживающим персоналом, отвечающим за работоспособность соответствующей составной части электропривода.

Периодичность контрольных проверок устанавливается регламентом на месте эксплуатации электропривода, но не менее одной проверки в месяц, в следующем объеме:

а) проверка целостности взрывонепроницаемых оболочек электропривода, отсутствия на них вмятин, коррозии и других повреждений;

б) проверка наличия, целостности уплотнительных колец съемных крышек взрывонепроницаемых оболочек электропривода;

в) проверка наличия, целостности и равномерности затяжки крепежных элементов составных частей электропривода и элементов крепления электропривода к трубопроводной арматуре;

г) проверка наличия и читабельности маркировки взрывозащиты электропривода;

д) проверка отсутствия коррозии на заземляющих зажимах электропривода и надежность их затяжки (при необходимости очистить их и смазать консистентной смазкой);

е) проверка на наличие конденсата в боксе внешних подключений и блоке коммутации электропривода;

ж) проверка целостности силовых и управляющих кабелей, проводов концевых выключателей их надежной их фиксации и уплотнения в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускается), в случае отсутствия надежной фиксации и уплотнения необходимо уплотнить кабели и провода затяжкой нажимных штуцеров кабельных вводов.

Если в ходе проверок будут выявлены нарушения состояния электропривода, то дальнейшее его использование возможно только после устранения несоответствий, или ремонта электропривода.

3.1.5 Техническое обслуживание электроприводов

В объеме технического обслуживания проводятся следующие работы:

- 1) визуальный осмотр и чистка от загрязнений наружных поверхностей всех составных частей электропривода;
- 2) сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений составных частей электропривода и соединений электропривода с арматурой;
- 3) проверка отсутствия посторонних шумов при работе электропривода;
- 4) осмотр и проверка пусковой аппаратуры в ЩСУ.

3.1.6 Порядок и периодичность технического обслуживания электроприводов

Таблица 1

Пункт РЭ	Вид ТО	Периодичность, лет / часов
3.1.4	Контрольные проверки	один раз в месяц
3.1.5	Техническое обслуживание	один раз в 3 месяца

4 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт электроприводов

4.1.1 Система ремонта электроприводов в процессе эксплуатации основывается на выполнении восстановительных работ по результатам контрольных проверок или при отказе электропривода.

4.1.2 В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

- текущему ремонту (Т);
- капитальному ремонту (К).

4.1.3 Порядок и периодичность проведения ремонта электроприводов

Таблица 2

Пункт РЭ	Вид ремонта	Периодичность
4.1.5	Текущий ремонт	при необходимости, по результатам контрольных проверок
4.1.6	Капитальный ремонт	при поломке составных частей электропривода, или при выработке его назначенного ресурса

4.1.4 Меры безопасности

При ремонте электроприводов должны соблюдаться следующие правила:

- ремонт проводить с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- электроприводы должны быть надежно заземлены;
- приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что он отключен от сети, а в ЩСУ на автоматическом выключателе вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди»;
- разборку и сборку электропривода производить только исправным штатным инструментом.

4.1.5 Текущий ремонт

Текущий ремонт электроприводов осуществляется без их демонтажа с трубопроводной арматуры и при этом выполняются следующие работы:

- замена пришедших в негодность уплотнительных колец съемных крышек взрывонепроницаемых оболочек электропривода;
- замена пришедших в негодность крепежных элементов;
- проверка состояния взрывозащитных поверхностей, которые подвергались разборке (наличие трещин, царапин, вмятин, задиров и т.п. не допускается), и их повторная смазка;

Ремонт электроприводов, связанный с изготовлением и восстановлением деталей, неисправность которых может повлечь за собой нарушение взрывозащищенности, должен выполняться в соответствии с РД 16.407, ГОСТ Р 51330.18, ГОСТ Р 52350.19.

При ремонте комплектующего электрооборудования должны выполняться требования ПТЭЭП, РД 16.407, ГОСТ Р 51330.18, ГОСТ Р 52350.19 и РЭ на это электрооборудование.

4.1.6 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт электропривода производится при поломке его составных частей, либо при выработке назначенного ресурса электропривода, в пределах его назначенного срока службы. При капитальном ремонте проводится полная разборка и дефектация всех деталей и узлов электропривода, восстановление или замена пришедших в негодность в результате коррозии, чрезмерного механического износа узлов и базовых деталей электропривода.

Капитальный ремонт электроприводов производится на предприятии-изготовителе, после чего производится проверка на соответствие требованиям технических условий ТУ 3791-001-14401518-2004.

5 Возможные отказы и методы их устранения

5.1 Возможные отказы и неисправности электроприводов, а также методы их устранения, указаны в таблице 3

Таблица 3

Наименование отказа, внешние его проявления и дополнительные признаки	Возможные причины	Методы устранения
При подаче команды «Открыть» или «Закрыть» поданной с местного поста управления, или через систему телемеханики, отсутствует движение выходного звена эл. привода	Попытка запуска электропривода в направлении крайнего положения, в котором он уже находится	Проверить правильность подаваемой команды
	Обрыв одной из фаз питания	Выявить и устранить обрыв
	При использовании местного поста управления, магнитный ключ располагается вне обозначенной зоны	Располагать магнитный ключ строго в обозначенной зоне
	При использовании местного поста управления вместо штатного магнитного ключа используется какой-либо магнит	Использовать штатный магнитный ключ
При достижении крайнего положения не произошло отключение электропривода, а кулиса механизма концевых выключателей, повернувшись, вышла из зацепления с возвратной пружиной	Неправильное чередование фаз питающего напряжения	Восстановить зацепление кулисы с возвратной пружиной. Поменять местами две фазы питания. Выполнить проверку правильности подключения силового кабеля, в соответствии с п. 2.4.3 настоящего РЭ
	Неправильное подключение концевых выключателей к управляющим цепям	Восстановить зацепление кулисы с возвратной пружиной. Переподключить концевые выключатели к цепи управления, поменяв их местами
При работе электропривода произошло отключение по температурной защите электродвигателя	Для модификаций электропривода без устройства ограничения усилия: - превышение максимально-допустимой нагрузки на выходном звене электропривода	Проверить состояние трубопроводной арматуры и соответствие электропривода данной арматуре по усилию на выходном звене
	Для модификаций электропривода оснащенных устройством ограничения усилия: - устройство ограничения усилия не подключено к цепи управления	Подключить устройство ограничения усилия к цепи управления
	Для модификаций электропривода оснащенных устройством ограничения усилия: - превышение максимально-допустимой нагрузки на выходном звене электропривода, в результате изменения заводских настроек устройства ограничения усилия	Восстановить заводские настройки устройства ограничения усилия (см. п. 2.5.1 настоящего РЭ и график настройки устройства ограничения усилия в формуляре электропривода)

6 Хранение

6.1 Электроприводы, перед отправкой потребителю, подвергнуты на предприятии-изготовителе консервации согласно варианту ВЗ-10 по ГОСТ 9.014 для условий хранения 3 по ГОСТ 15150 и упаковано в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170 и ГОСТ 9.014 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

6.2 В формулярах электроприводов указаны дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

6.3 Электроприводы в транспортной таре могут храниться в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150 в течение 3 лет без повторной консервации.

Повторная консервация электроприводов производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты.

6.4 Для переконсервации электроприводов используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

Дату проведения повторной консервации и срок действия консервации необходимо указать в формулярах изделий.

При переконсервации допускается применять повторно неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

7 Транспортирование

7.1 Электроприводы в транспортной таре могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150, в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж по ГОСТ 23170 - в части механических.

7.2 Расстановка и крепление ящиков с электроприводами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов и толчков.

7.3 Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака «Верх, не кантовать» направлены вверх.

8 Комплект поставки

8.1 Комплектность поставки электроприводов должна соответствовать комплектности, указанной в таблице 4

Таблица 4

Обозначение	Наименование изделия	Количество
«ГУСАР»М. В.х.х.х.х ТУ 3791-001-14401518-2004	Электропривод взрывозащищенный	1
СМ.553.00.00.000 ВЭ	Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов (в том числе сертификаты соответствия, руководства по эксплуатации, формуляры (паспорта) на изделие и комплектующие электротехнические устройства)	1
СМ.553.00.00.000 ЗИ	Комплект запасных частей и принадлежностей согласно ведомости ЗИП	1

9 Утилизация

9.1 Электроприводы рассчитаны на длительный срок службы, по истечении которого могут быть утилизированы. Утилизируемые электроприводы демонтируются, разбираются и сортируются по различным материалам:

- отходы электронных деталей;
- черные и цветные металлы;
- смазочные материалы;

При утилизации должны соблюдаться следующие правила:

- отсортированные материалы устраниаются через упорядоченную систему утилизации, с соблюдением местных правил;
- при утилизации должны быть выдержаны нормы охраны окружающей среды;
- смазочные материалы представляют опасность загрязнения водных ресурсов, поэтому не должны попасть в окружающую среду;

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие электроприводов параметрам, изложенным в данном документе при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок хранения - 24 месяца с момента отгрузки потребителю.

10.3 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но в пределах гарантийного срока хранения.

10.4 В период гарантийного срока эксплуатации устранение неисправностей (дефектов) в электроприводах производит предприятие-изготовитель.

10.5 Предприятие-изготовитель устраняет дефекты в электроприводе и ремонтирует его при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в данном документе, а также при правильном заполнении формуляра на электропривод.

10.6 При нарушении пломбировки, а также при нарушении п.п. 10.1 ... 10.5, предприятие-изготовитель оставляет за собой право снять гарантию.

Приложение А

Основные технические характеристики и параметры электроприводов «ГУСАР»М. В

Наименование	Значение
1. Исполнение присоединительных элементов электропривода к арматуре	И12
2. Максимальное усилие на выходном звене, Нм (при номинальной мощности электродвигателя, кВт), не менее	36(0,09)/ 48(0,12)/ 72(0,18)/ 100(0,25)/ 120(0,37)*
3. Максимальная скорость перемещения выходного звена, об/мин, не менее	28
4. Диапазон перемещения выходного звена, в оборотах, в пределах	1...41
5. Погрешность остановки выходного звена в заданном положении, не более	±10°
6. Диапазон регулирования усилия на выходном звене в % от максимального усилия	20...100/ 50...100*
7. Максимальное усилие на маховике ручного дублера, при максимальном усилии на выходном звене, Н, не более	150
8. Напряжение силовой трехфазной питающей сети, В, частотой 50 Гц ± 1%	380
9. Режим работы, при ПВ 25%	S3/ S4*
10. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	У1/ УХЛ1*
11. Степень защиты по ГОСТ 14254	IP66/ IP67/ IP68*
12. Маркировка взрывозащиты	1ExdIICT4/II Gb с Т4
13. Габаритные размеры, мм, не более	
- электроприводы, развивающие усилие 36 и 48 Нм	570x397x297*
- электроприводы, развивающие усилие 72 и 100 Нм	604x397x297*
- электроприводы, развивающие усилие 120 Нм	621x397x297*
14. Масса, кг, не более	
- электроприводы, развивающие усилие 36 и 48 Нм	32*
- электроприводы, развивающие усилие 72 и 100 Нм	35*
- электроприводы, развивающие усилие 120 Нм	36,5*
*) Значение параметра в зависимости от исполнения электропривода	

Приложение Б

Общий вид электроприводов «ГУСАР»М. В

(лист 1)

Электроприводы без устройства ограничения усилия

Рис. 1

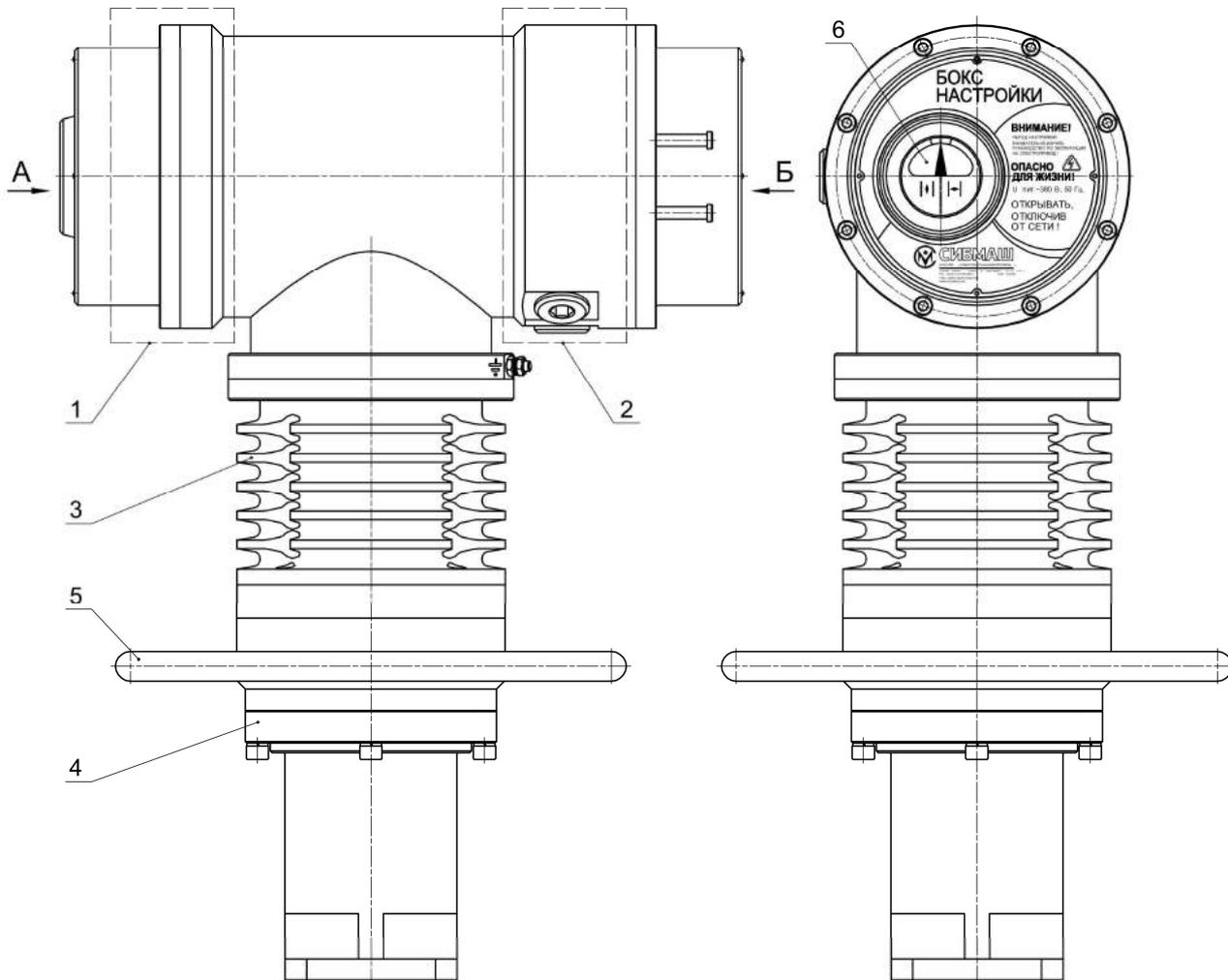
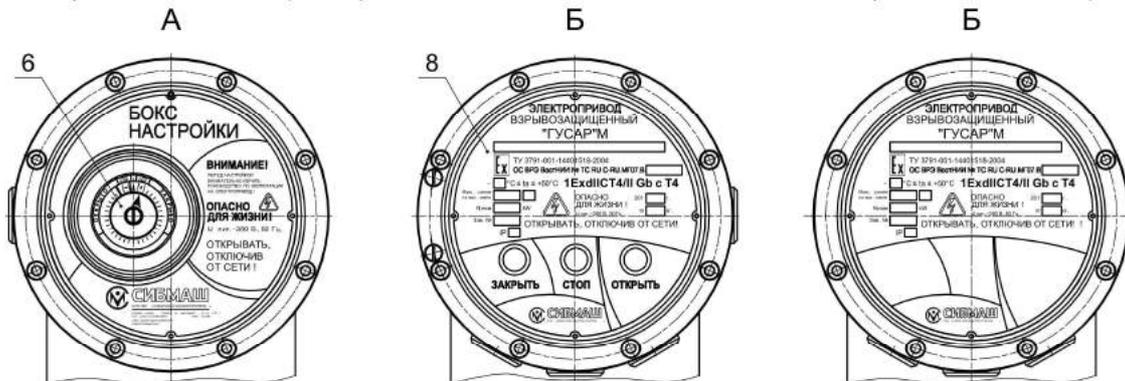


Рис. 2 (Остальное см. рис.1)

Рис. 3 (Остальное см. рис.1)



- 1. Блок коммутации; 2. Бокс внешних подключений; 3. Электродвигатель; 4. Редуктор;
- 5. Привод механизма ручного дублера; 6. Указатель положения выходного звена;
- 8. Пост управления

Продолжение приложения Б

(лист 2)

Электроприводы, оснащенные устройством ограничения усилия

Рис. 4

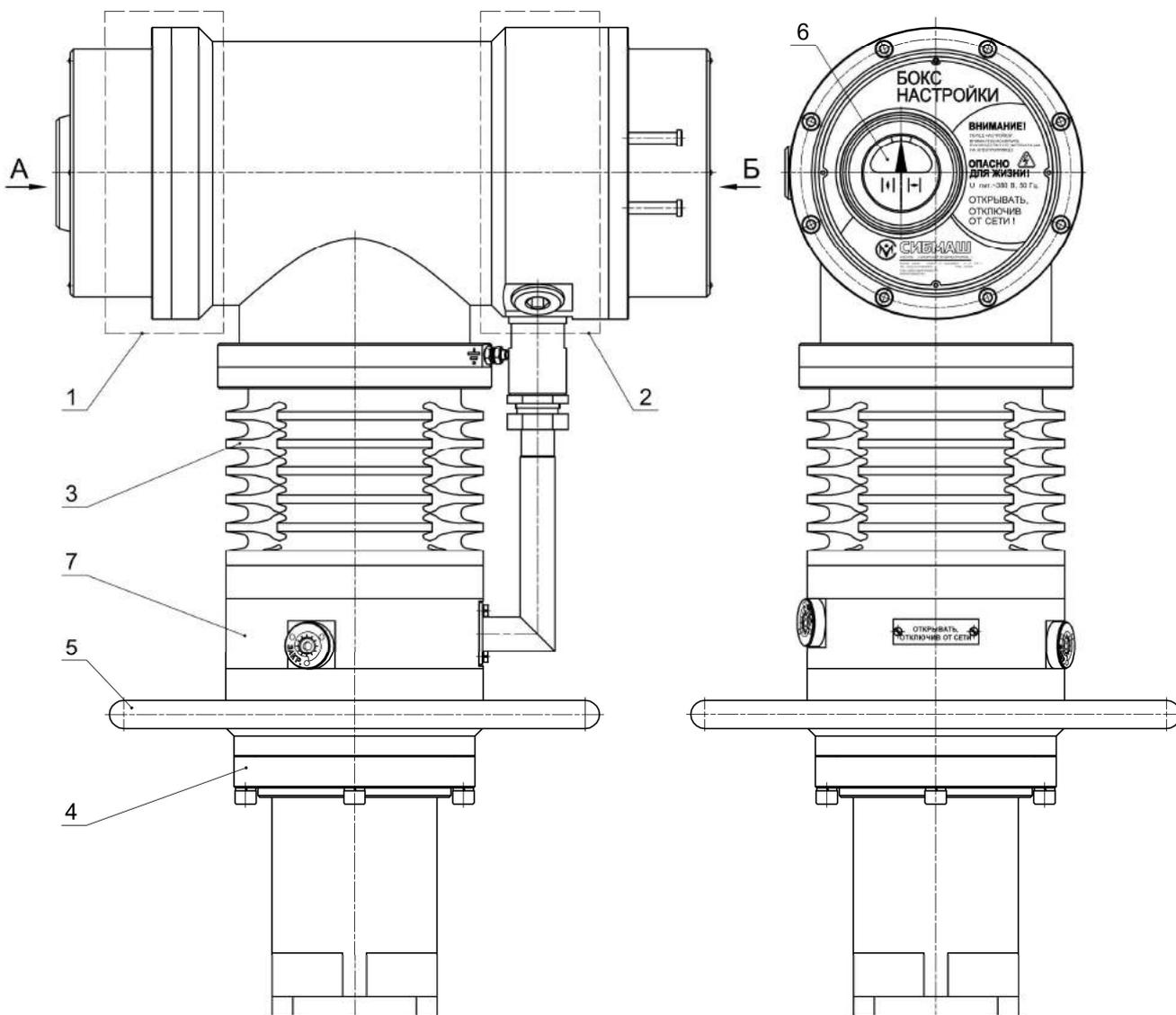
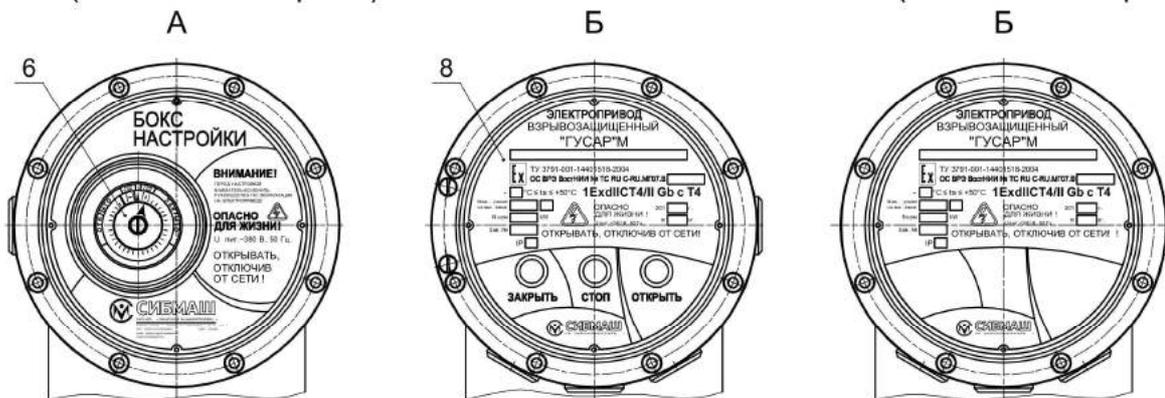


Рис. 5 (Остальное см. рис.4)

Рис. 6 (Остальное см. рис.4)

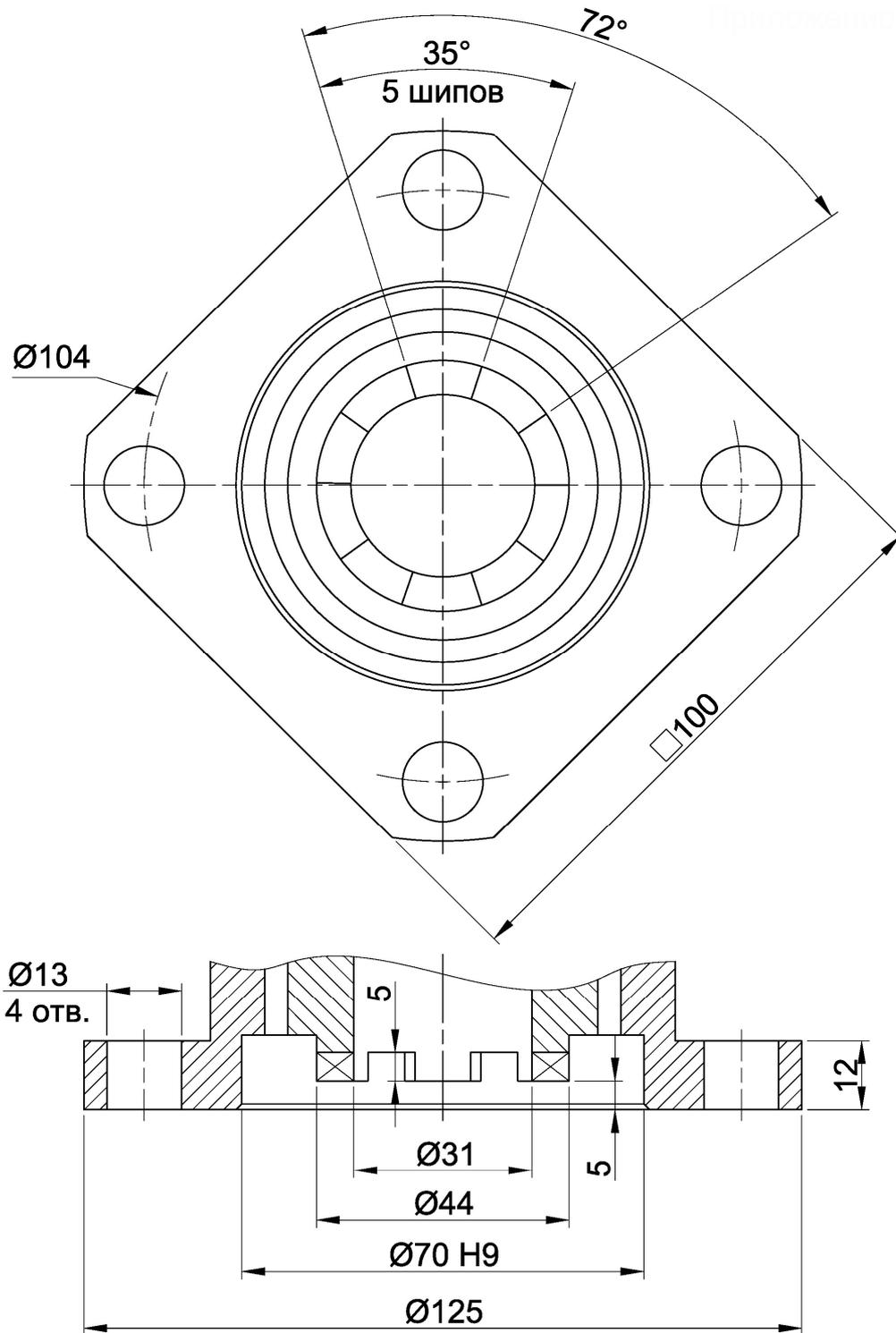


1. Блок коммутации; 2. Бокс внешних подключений; 3. Электродвигатель; 4. Редуктор;
5. Привод механизма ручного дублера; 6. Указатель положения выходного звена;
7. Устройство ограничения усилия; 8. Пост управления

Приложение В

Конструкция и размеры присоединительных элементов электроприводов «ГУСАР»М. В

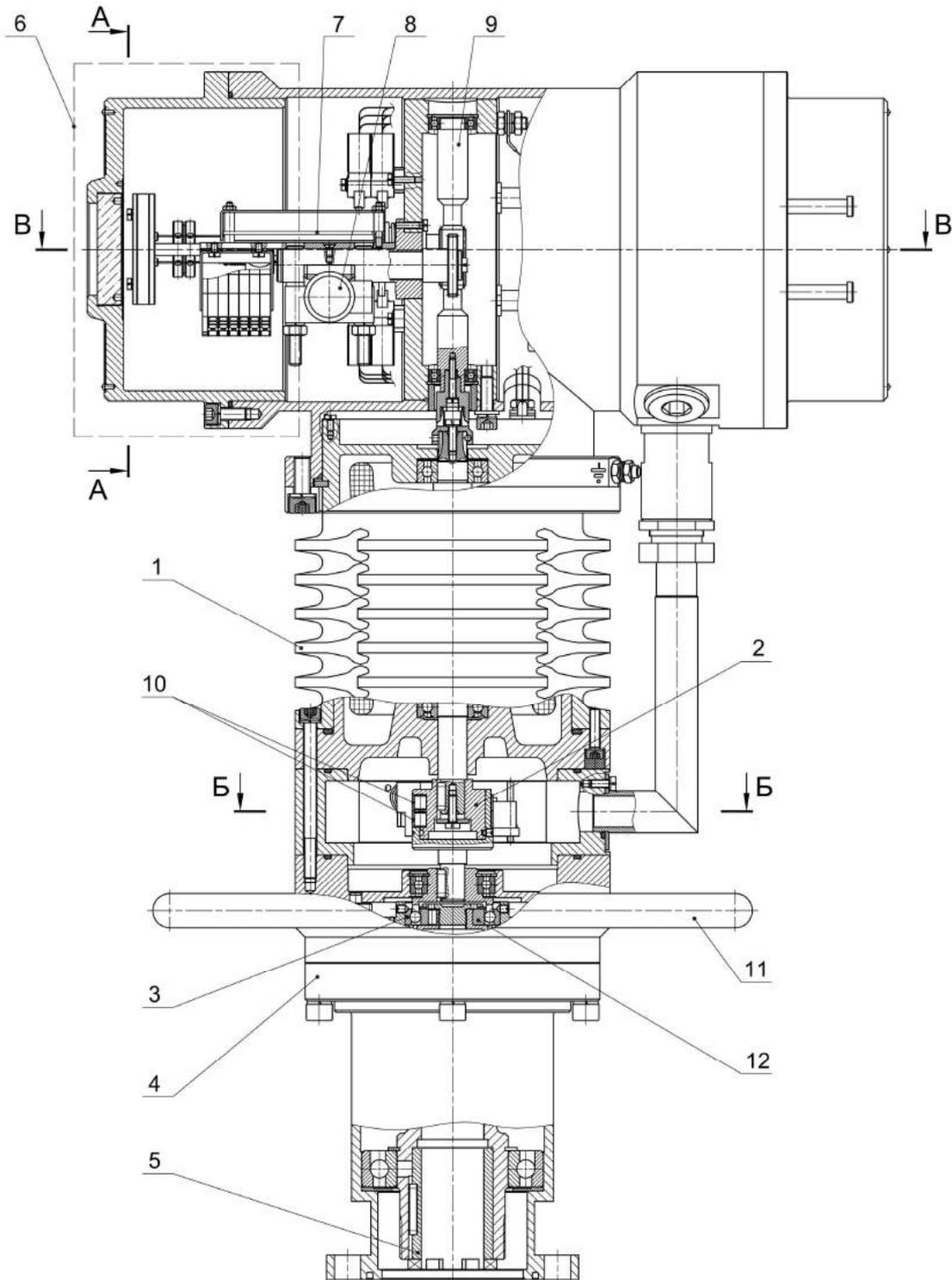
Исполнение «И12»



Приложение Г

Устройство электропривода «ГУСАР»М. В

(лист 1)

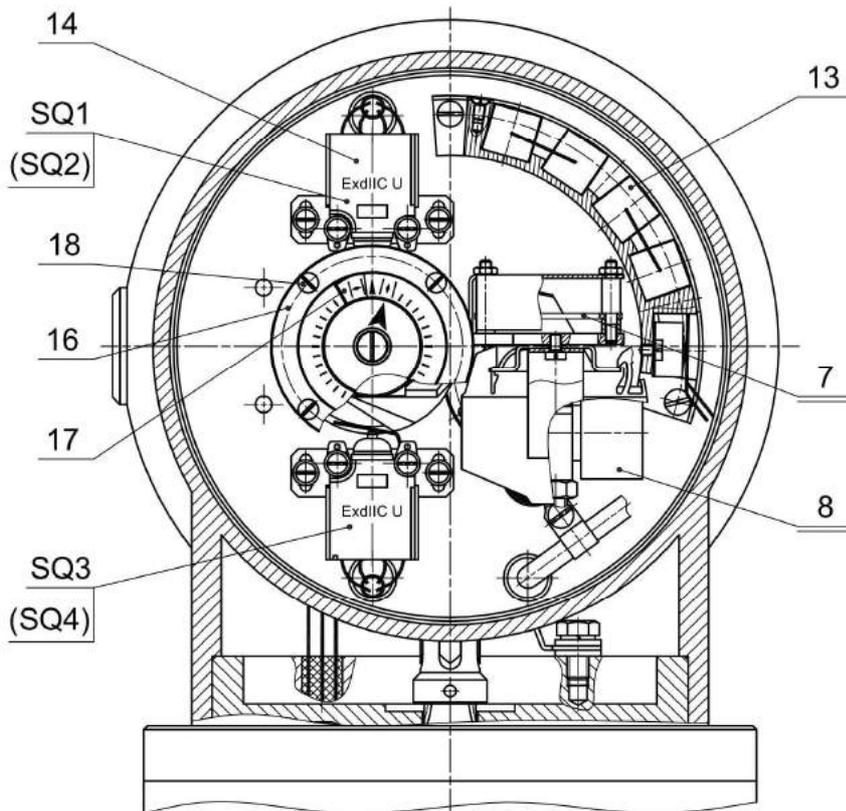


1. Электродвигатель; 2. Моментная муфта; 3. Обгонная муфта; 4. Редуктор;
5. Выходное звено электропривода; 6. Блок коммутации; 7. Блок контроля положения выходного звена; 8. Датчик положения выходного звена;
9. Червячная передача; 10. Упругое кольцо; 11. Маховик ручного дублера;
12. Звездочка обгонной муфты;

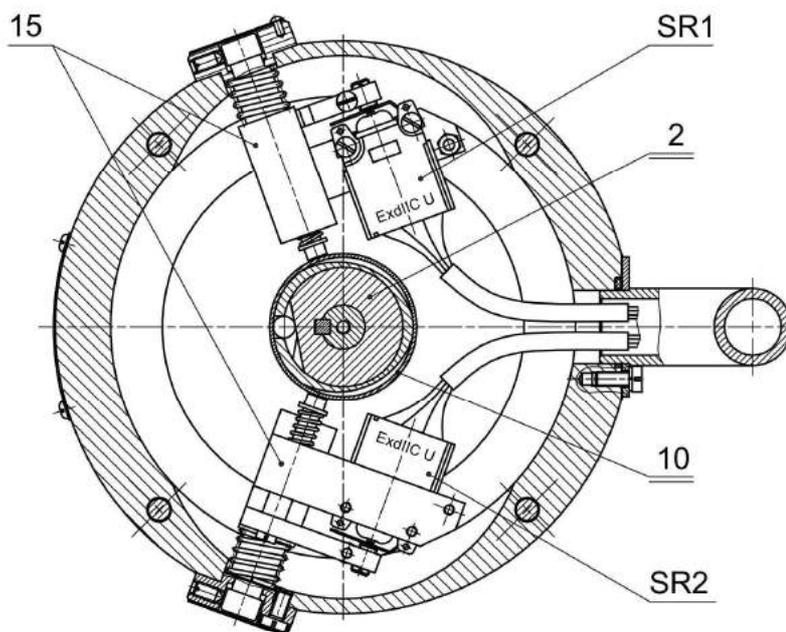
Продолжение приложения Г

(лист 2)

A-A



Б-Б

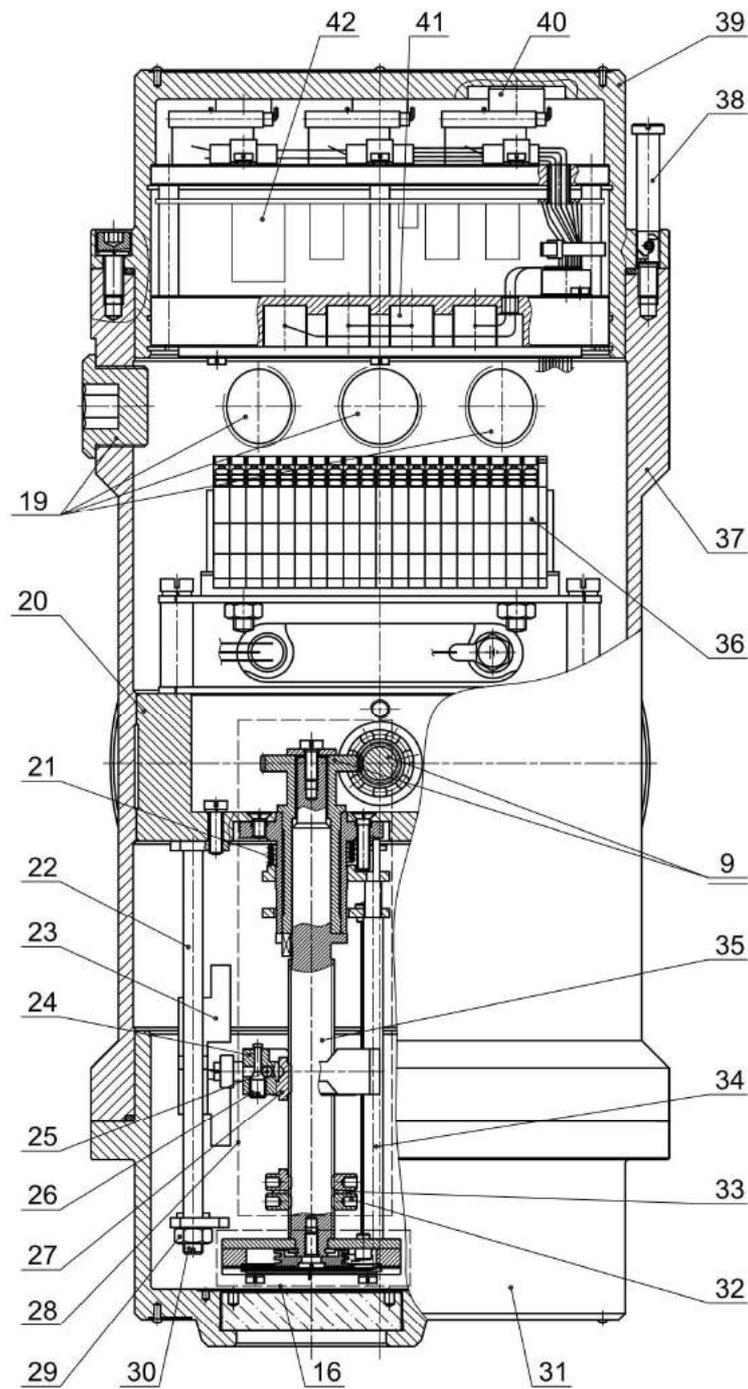


2. Моментная муфта; 7. Блок контроля положения выходного звена; 8. Датчик положения выходного звена; 10. Упругое кольцо; 13. Обогреватель; 14. Концевой и сигнальный (путевой) выключатели. 15. Блок - выключатель; 16. Указатель положения выходного звена; 17. Подвижный сектор; 18. Фиксирующий винт;

Продолжение приложения Г

(лист 3)

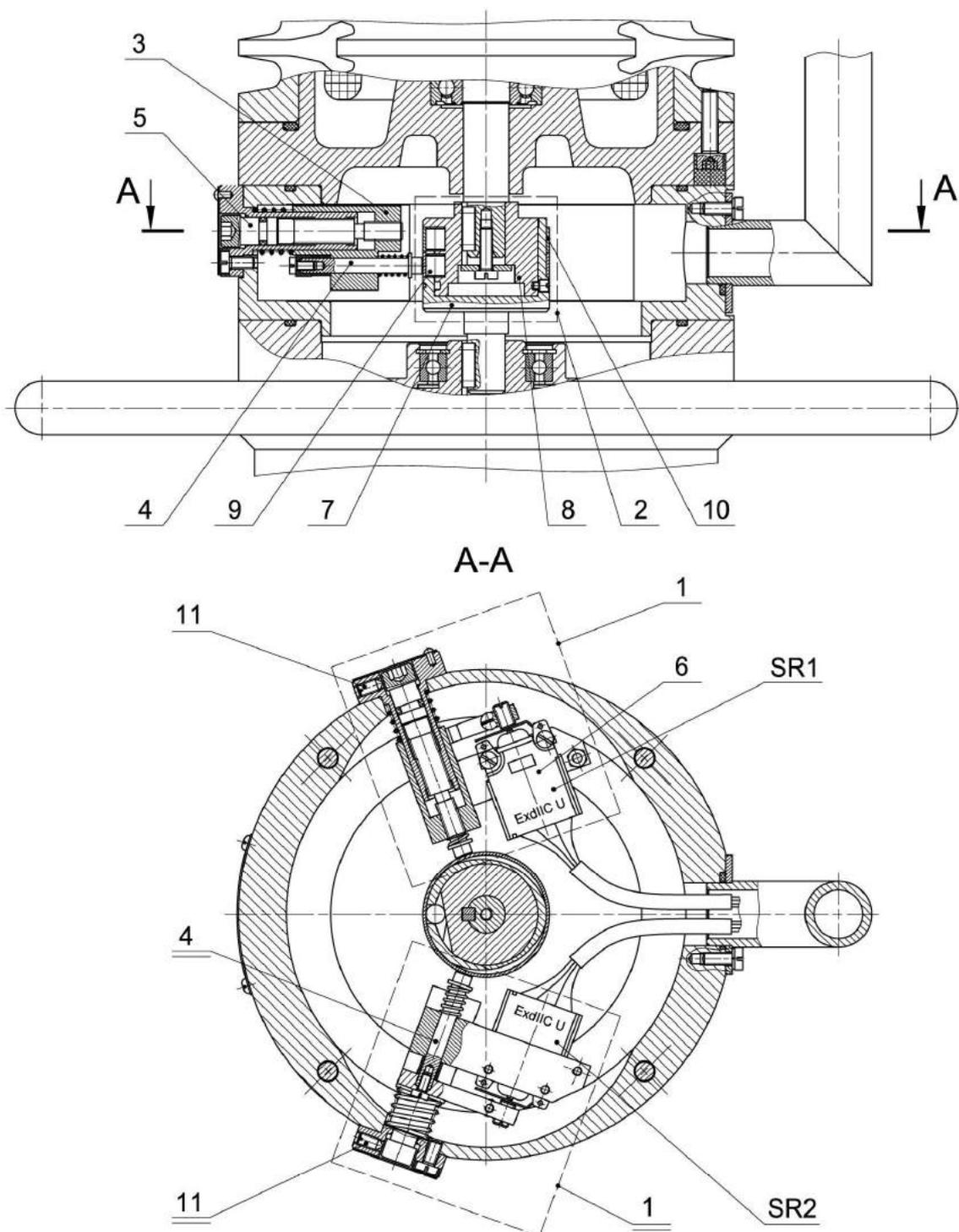
В-В 



9. Червячная передача; 16. Указатель положения выходного звена; 19. Отверстия M25*1.5 для установки взрывозащищенных кабельных вводов; 20. Перегородка; 21. Пружина; 22. Механизм путевых выключателей; 23. Направляющая; 24. Поводок; 25. Шарик; 26. Винт; 27. Гайка; 28. Механизм концевых выключателей; 29. Контргайка; 30. Настроечный винт; 31. Колпак; 32. Гайка; 33. Шайба; 34. Кулиса; 35. Ходовой винт; 36. Клеммная колодка; 37. Корпус; 38. Шарнир; 39. Блок управляющий (крышка); 40. Пост управления; 41. Обогреватель; 42. Модуль SBM-01

Приложение Д

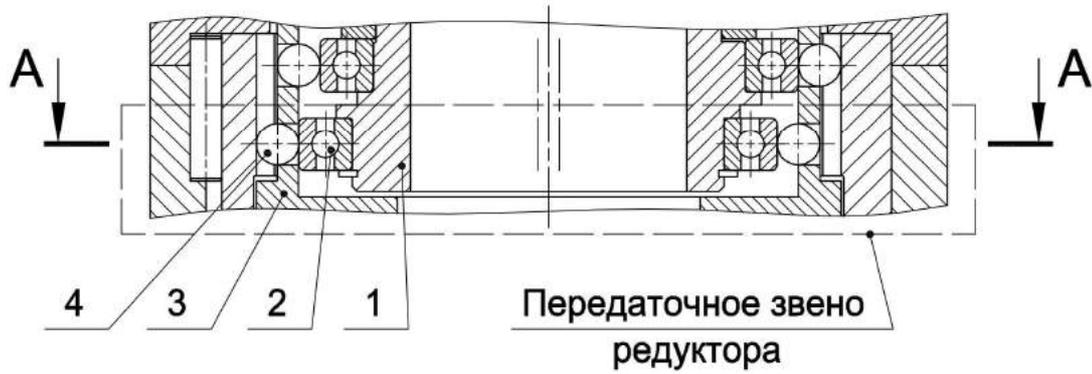
Устройство ограничения усилия



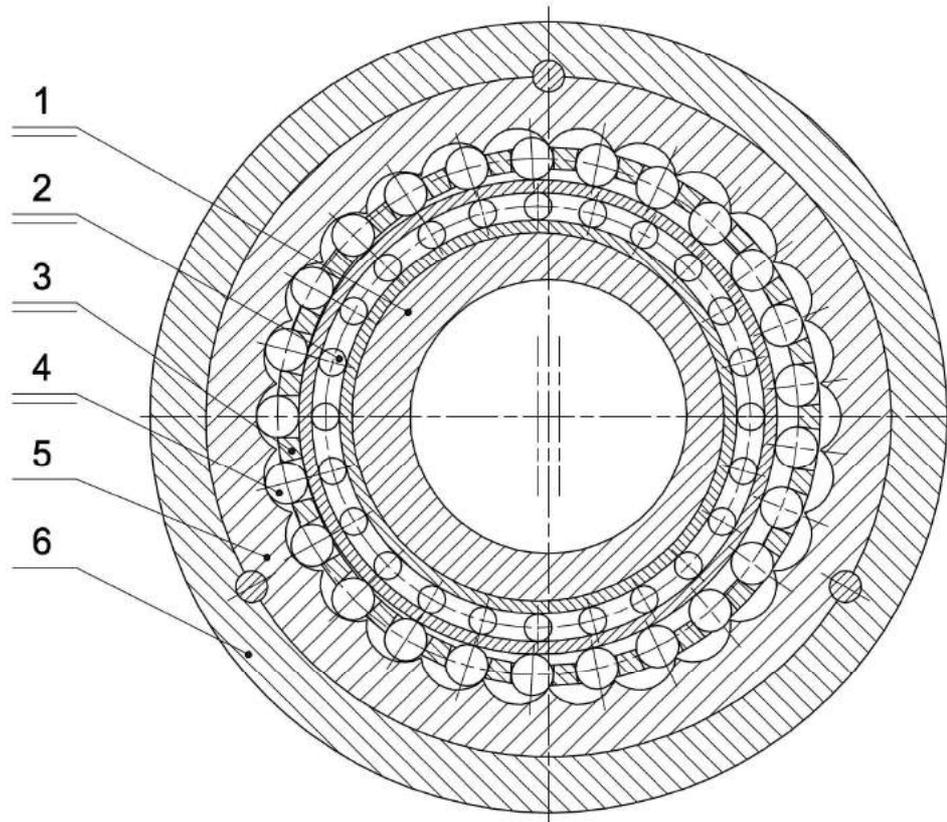
- 1. Блок-выключатель;
- 2. Моментная муфта;
- 3. Корпус;
- 4. Шток;
- 5. Регулировочный винт;
- 6. Моментный выключатель;
- 7. Сепаратор;
- 8. Втулка;
- 9. Ролик;
- 10. Упругое кольцо;
- 11. Стопорный винт;

Приложение Е

Редуктор с промежуточными телами качения



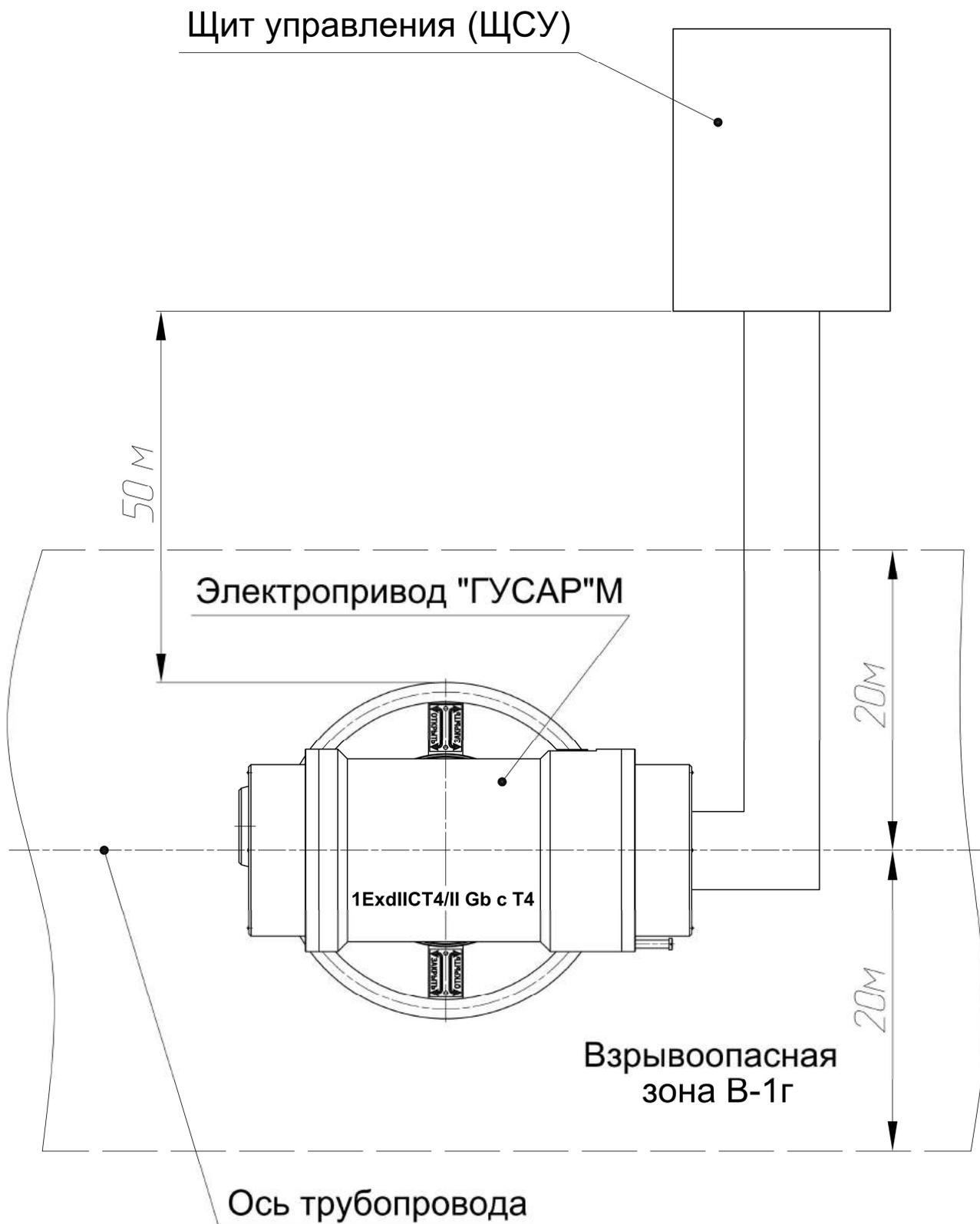
А-А



1. Входной вал (генератор); 2. Подшипник; 3. Выходное звено (сепаратор);
4. Промежуточное тело качения; 5. Зубчатый венец; 6. Корпус редуктора;

Приложение Ж

Блок-схема управления электроприводом «ГУСАР»М на плане взрывоопасных зон



Приложение 3

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»М

(лист 1)

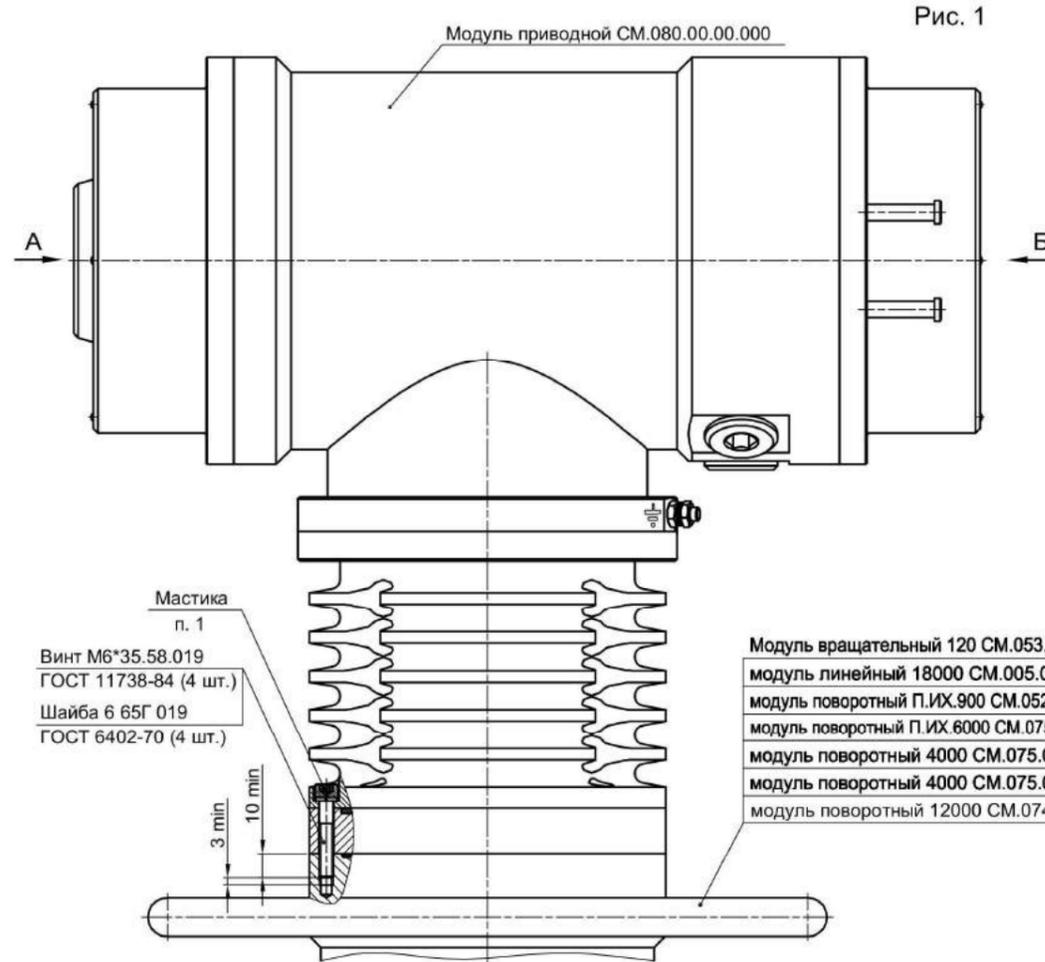


Рис. 4 (Остальное см. рис.1)

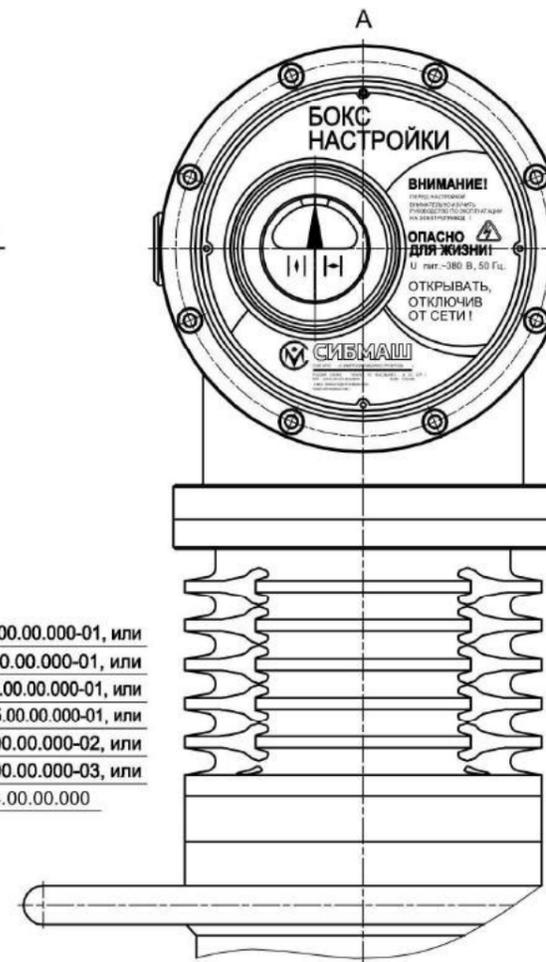


Рис. 5 (Остальное см. рис.1)

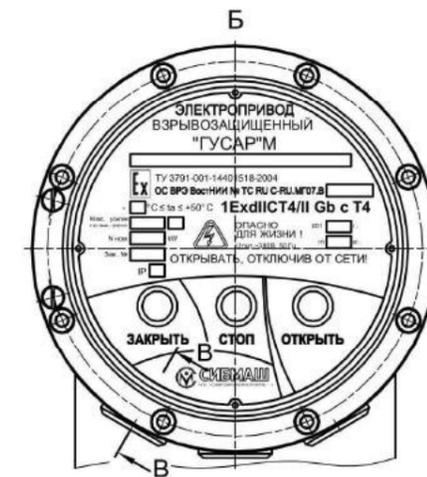


Рис. 2 (Остальное см. рис.1)

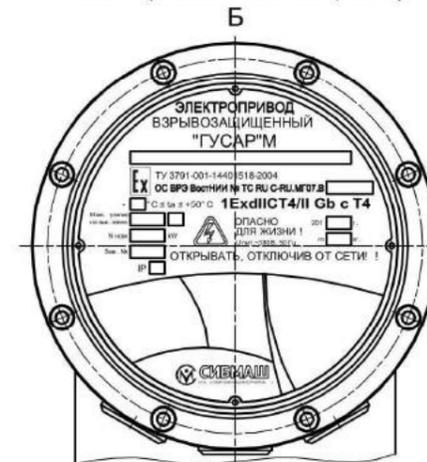


Рис. 3 (Остальное см. рис.1)



Рис. 6 (Остальное см. рис.1)

В-В (2:1)



1. После сборки пломбировать клеймом ОТК согласно ОСТ 92-8918-77;
2. В местах установки кабельных вводов, стопорные заглушки демонтируются. Количество и тип кабельных вводов определяется по согласованию с заказчиком;
3. Кабельные вводы и адаптеры стопорить герметиком-прокладкой ТУ 2384-031-05666764-96;
4. При установке кабельных вводов и введении кабелей, строго соблюдать инструкцию по сборке и монтажу кабельных вводов, входящую в комплект ЭД электропривода;

Продолжение приложения 3

(лист 2)

Рис. 7

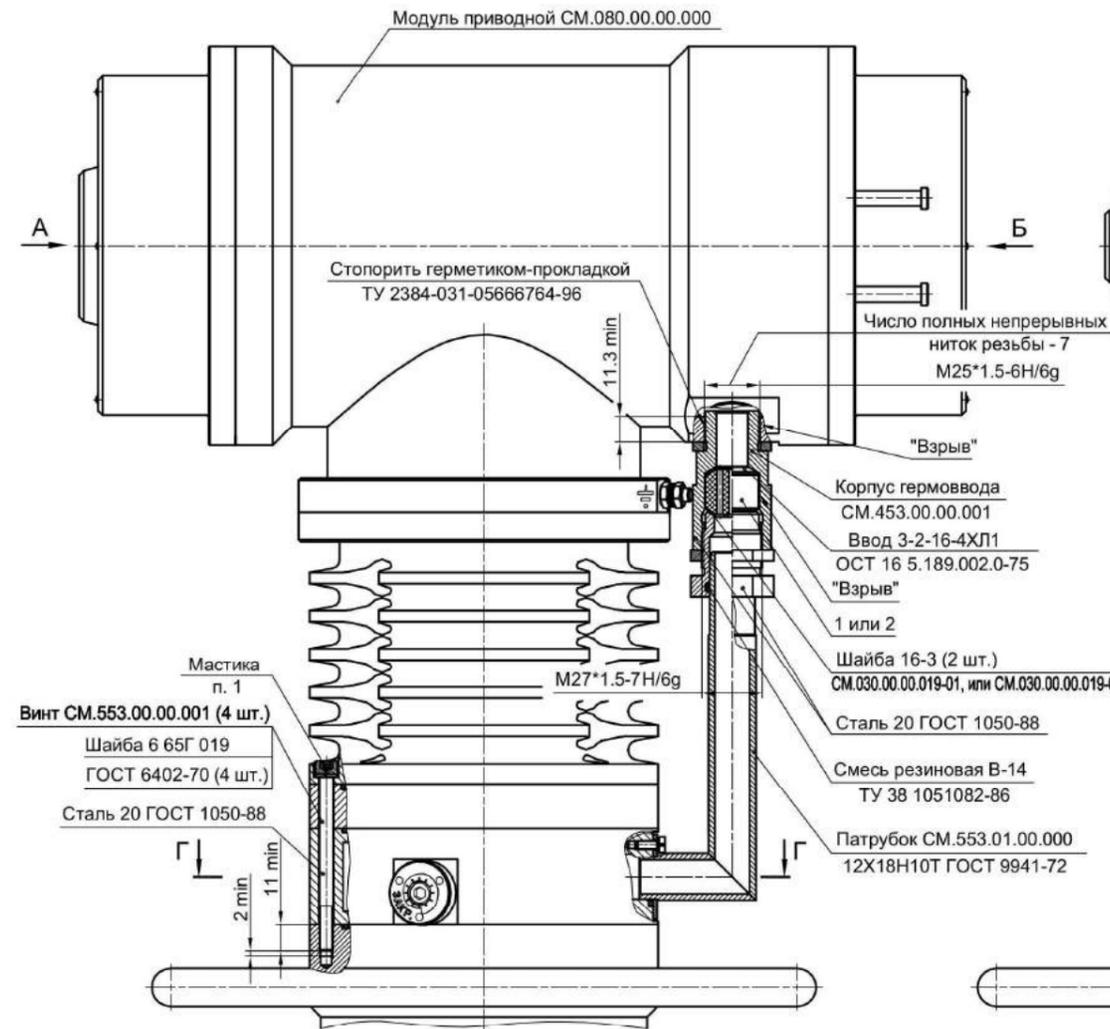


Рис. 8 (Остальное см. рис. 7)

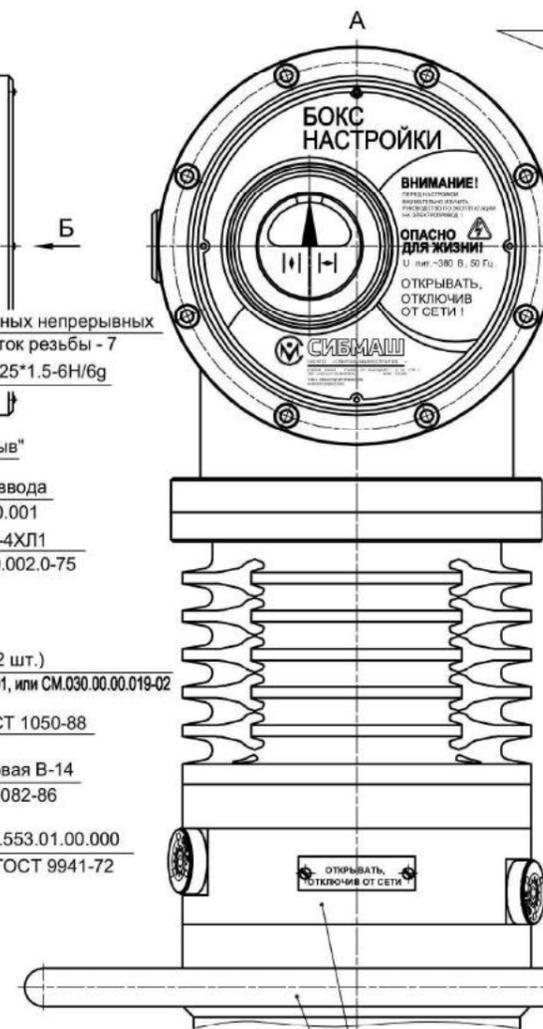


Рис. 9 (Остальное см. рис. 7)

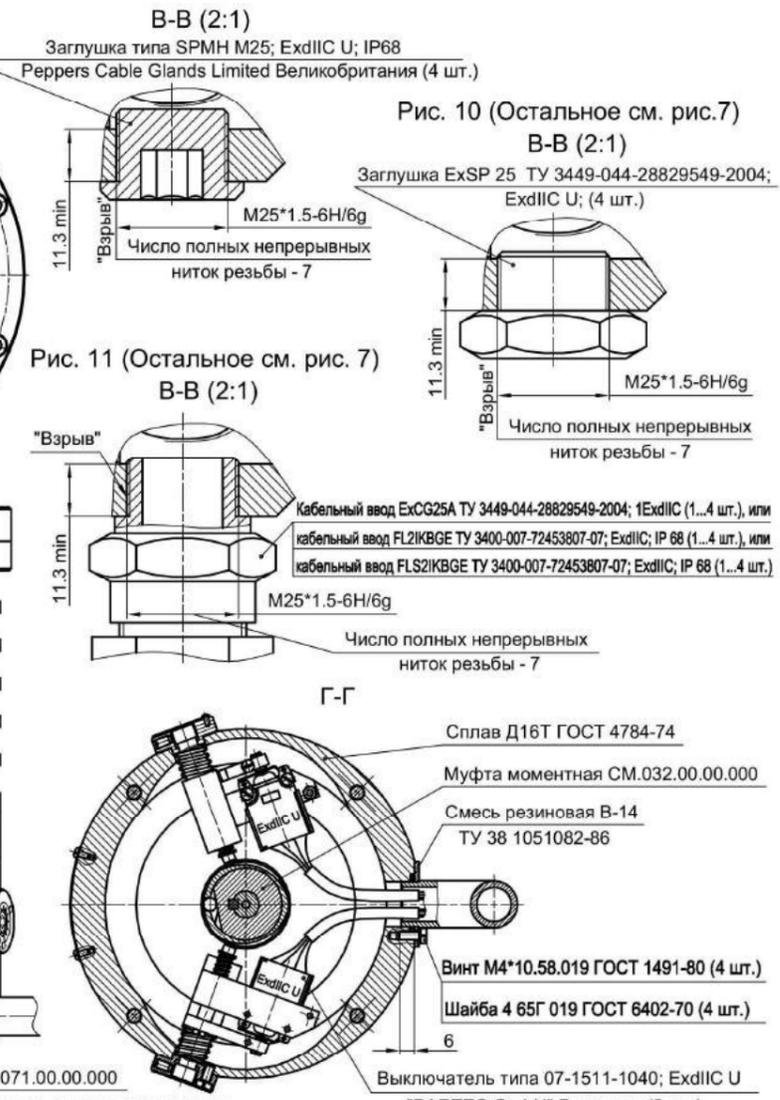
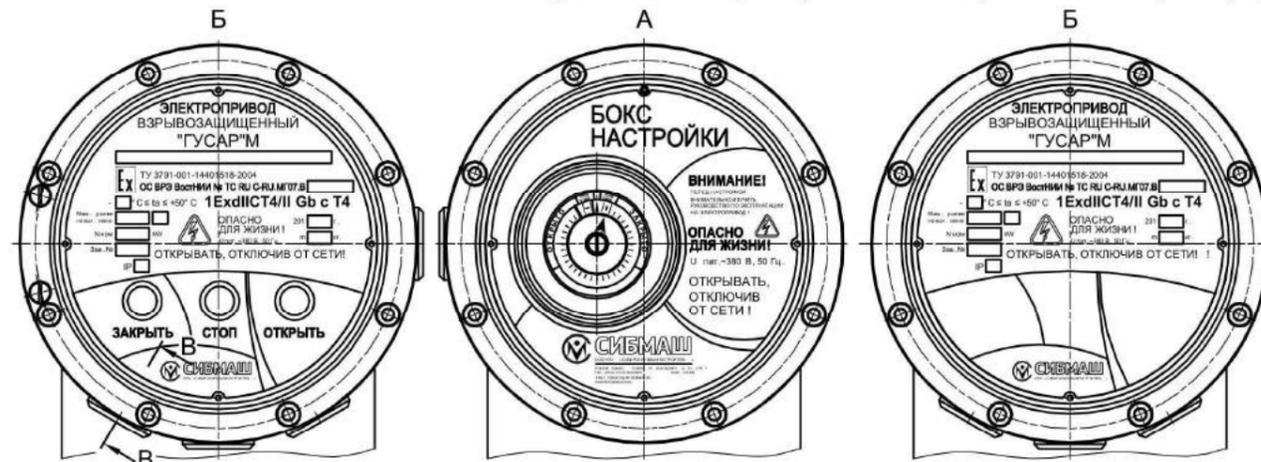
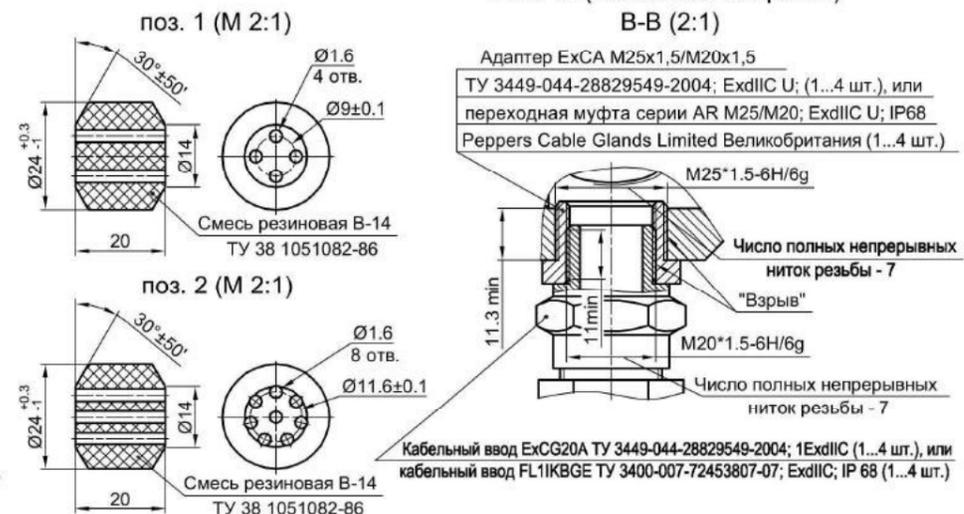


Рис. 12 (Остальное см. рис. 7)



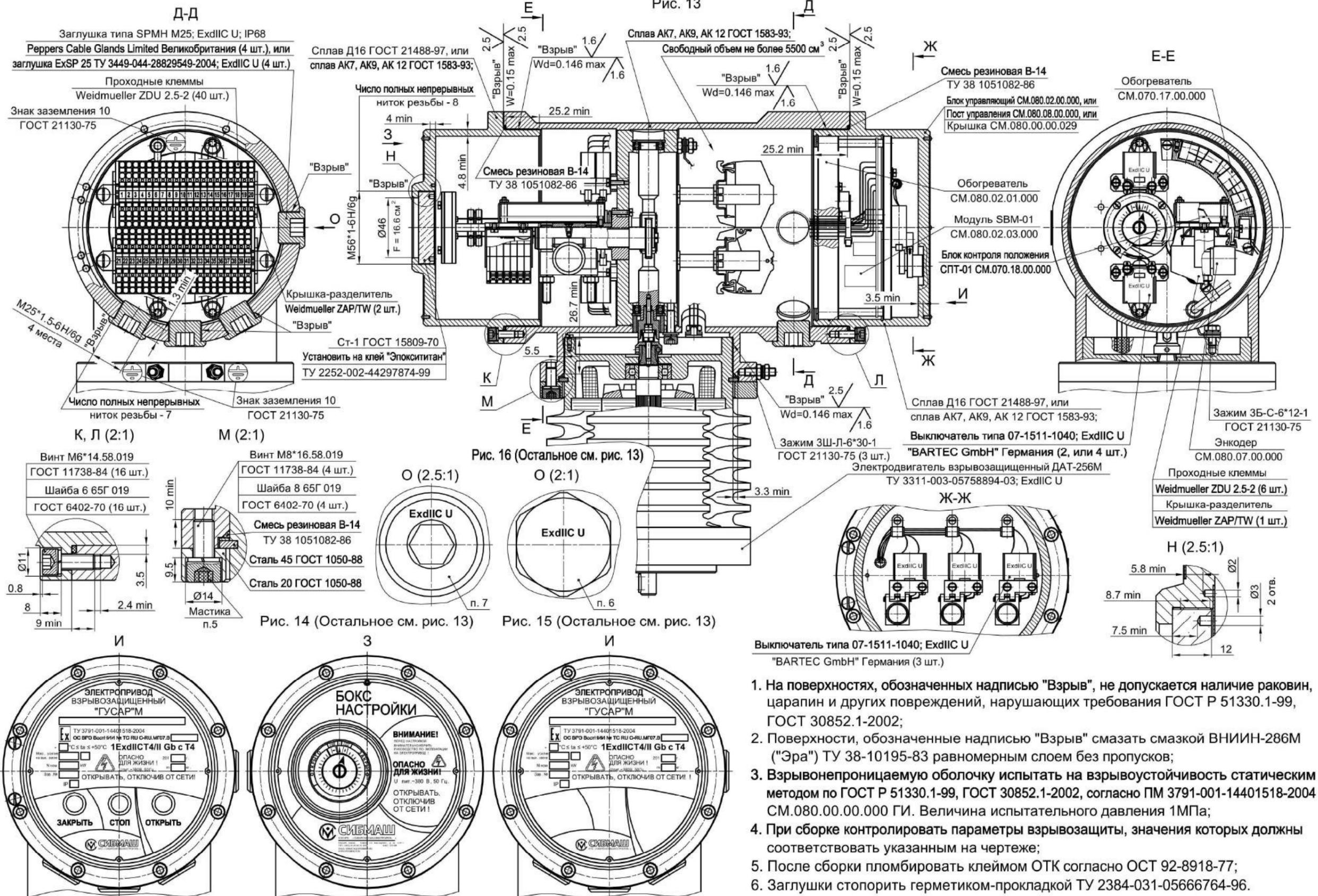
1. После сборки пломбировать клеймом ОТК согласно ОСТ 92-8918-77;
2. В местах установки кабельных вводов и корпуса гермоввода СМ.453.00.00.001, стопорные заглушки демонтируются. Количество и тип кабельных вводов определяется по согласованию с заказчиком;
3. Кабельные вводы и адаптеры стопорить герметиком-прокладкой ТУ 2384-031-05666764-96;
4. При установке кабельных вводов и введении кабелей, строго соблюдать инструкцию по сборке и монтажу кабельных вводов, входящую в комплект ЭД электропривода;



Продолжение приложения 3

(лист 3)

Рис. 13



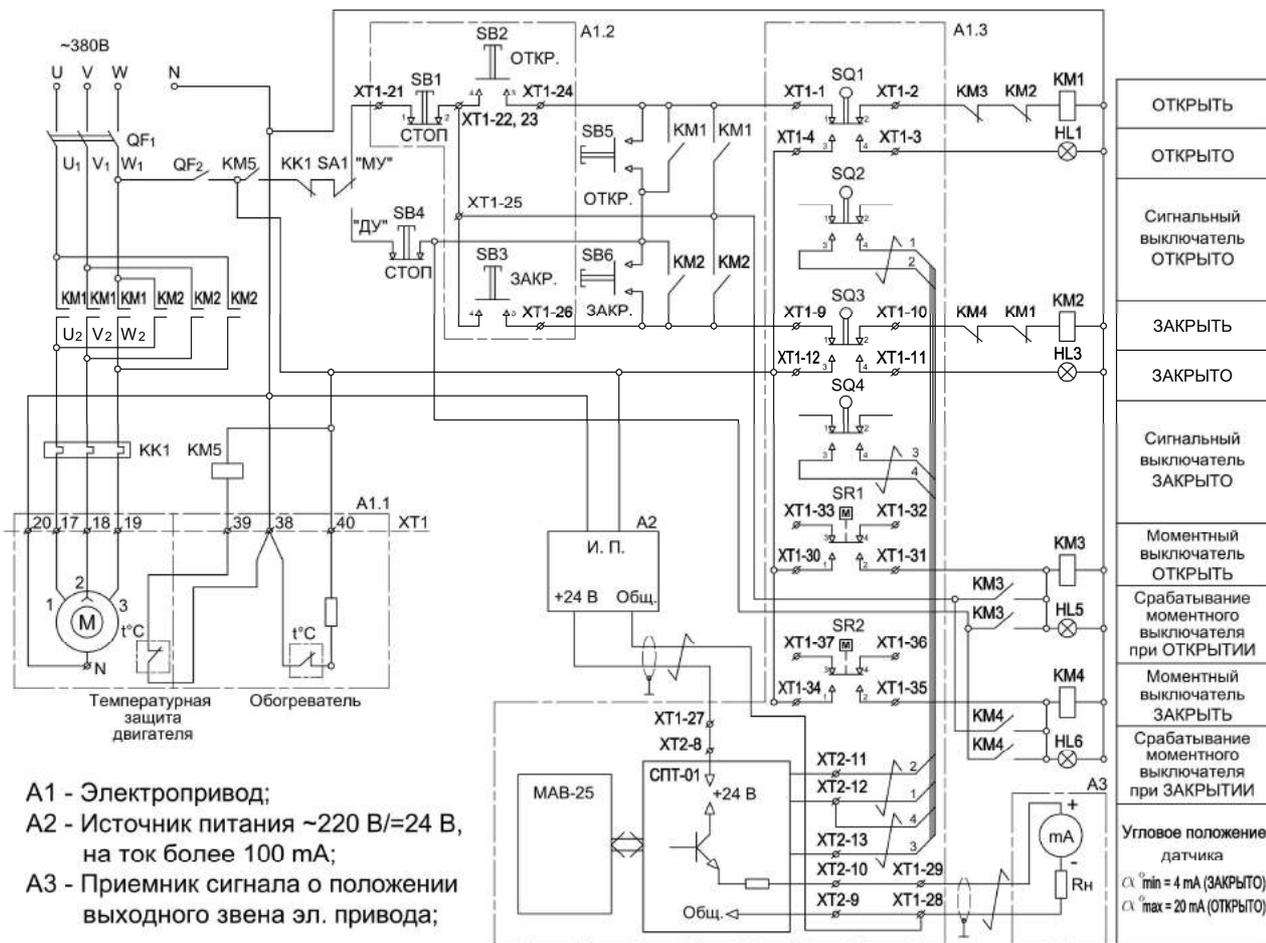
1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие раковин, царапин и других повреждений, нарушающих требования ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ 30852.1-2002;
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв" смазать смазкой ВНИИН-286М ("Эра") ТУ 38-10195-83 равномерным слоем без пропусков;
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ 30852.1-2002, согласно ПМ 3791-001-14401518-2004 СМ.080.00.00.000 ГИ. Величина испытательного давления 1МПа;
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже;
5. После сборки пломбировать клеймом ОТК согласно ОСТ 92-8918-77;
6. Заглушки стопорить герметиком-прокладкой ТУ 2384-031-05666764-96.

Приложение И

Схема электрическая принципиальная и схема подключений

(лист 1)

Электроприводы климатического исполнения УХЛ1, оснащенные устройством ограничения усилия с диапазоном регулирования 50...100% от максимального усилия, а также встроенным постом управления и датчиком положения.



- A1 - Электропривод;
- A2 - Источник питания ~220 В/=24 В, на ток более 100 мА;
- A3 - Приемник сигнала о положении выходного звена эл. привода;

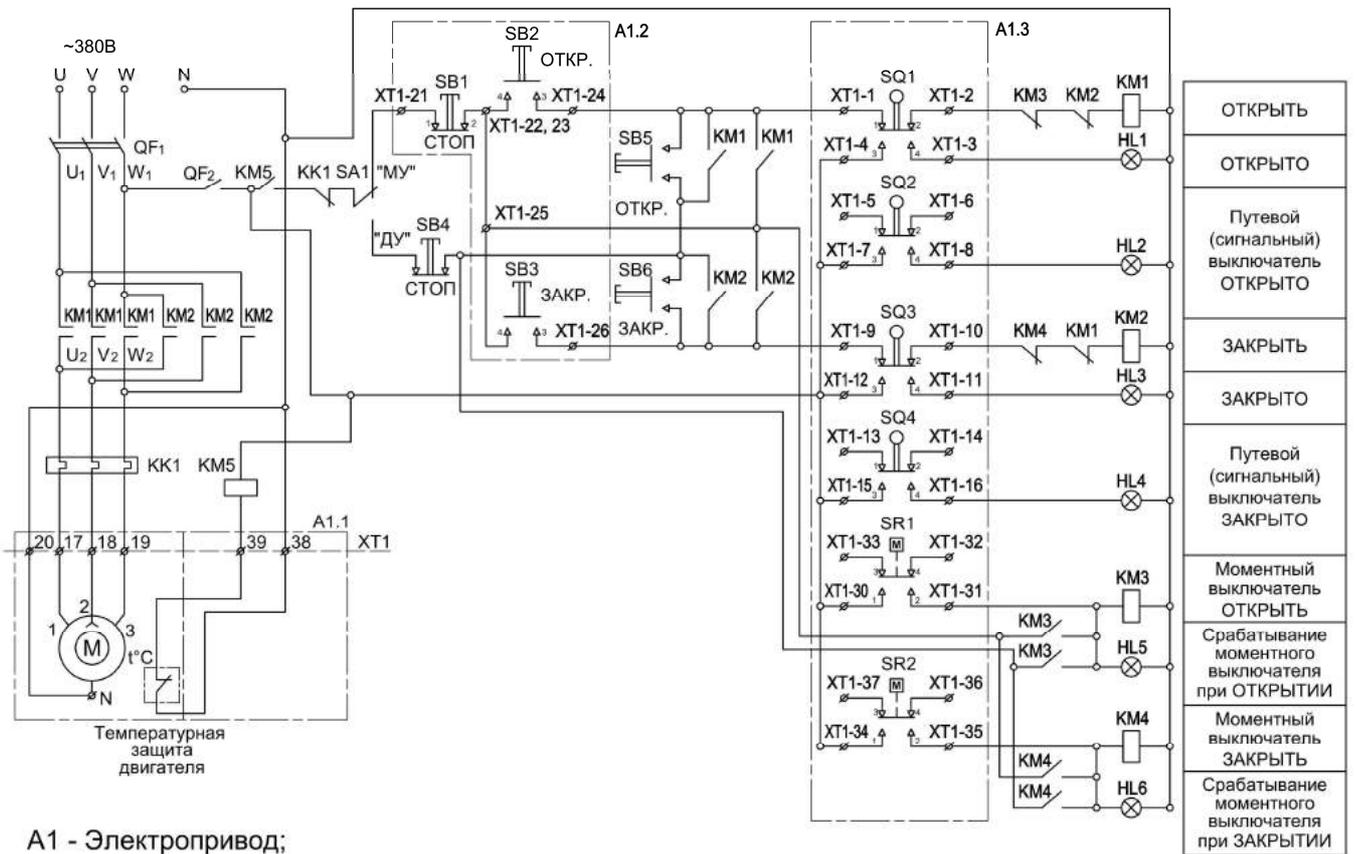
Концевой выключатель ОТКРЫТО				Концевой выключатель ЗАКРЫТО				Электродвигатель ~ 380 В											
SQ1				SQ3				M											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Пост управления				Датчик положения		Моментный выключатель на ОТКРЫТИЕ		Моментный выключатель на ЗАКРЫТИЕ		Темп. защита двигателя		Обогреватель ~220 В							
СТОП SB1, ОТКР. SB2, ЗАКР. SB3				ДП		SR1		SR2		t°C		t°C							
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

Продолжение приложения И

(лист 2)

Электроприводы, оснащенные устройством ограничения усилия с диапазоном регулирования 50...100% от максимального усилия, а также встроенным постом управления и путевыми (сигнальными) выключателями.



A1 - Электропривод;



XT1.1

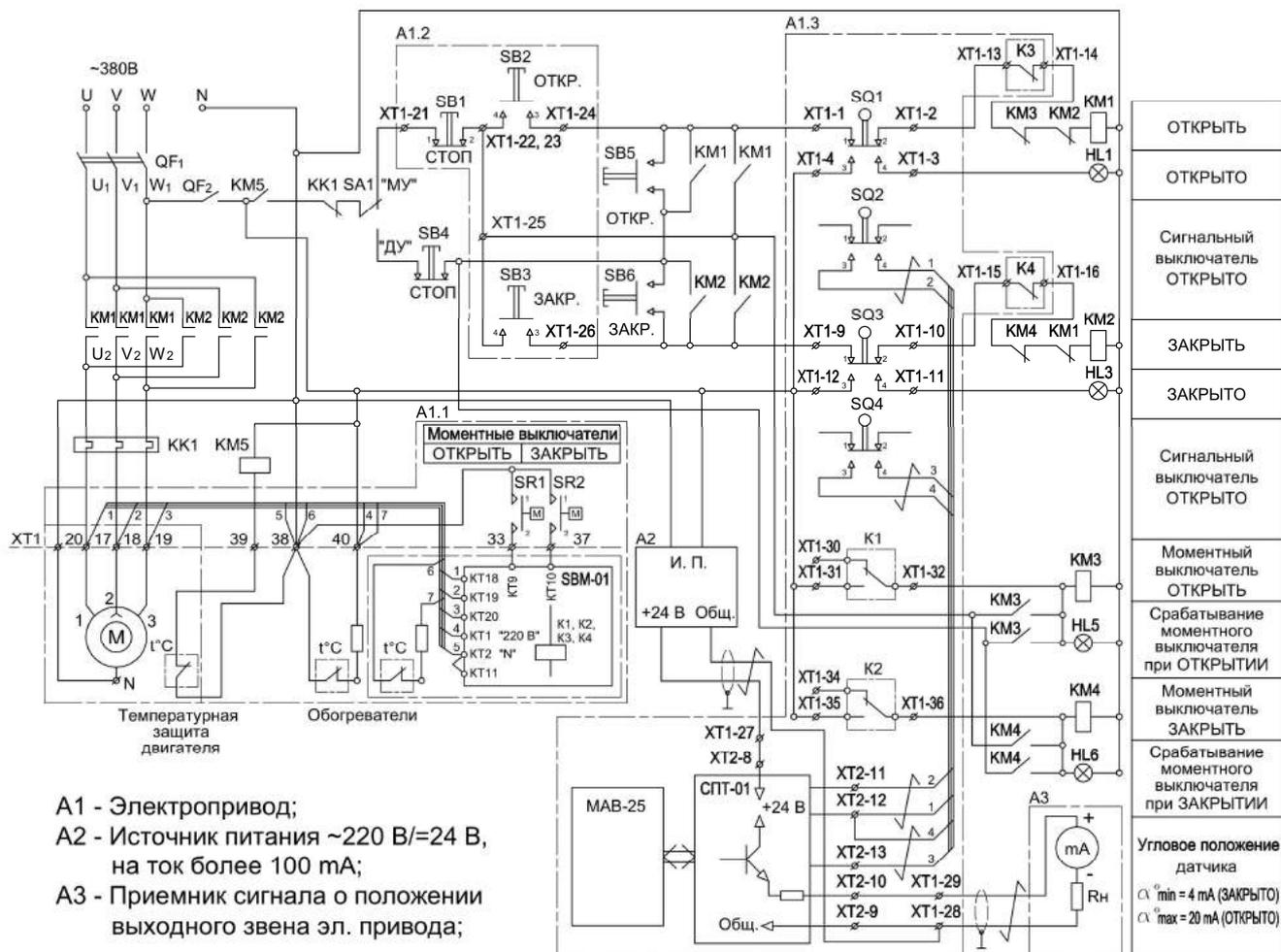


XT1.2

Продолжение приложения И

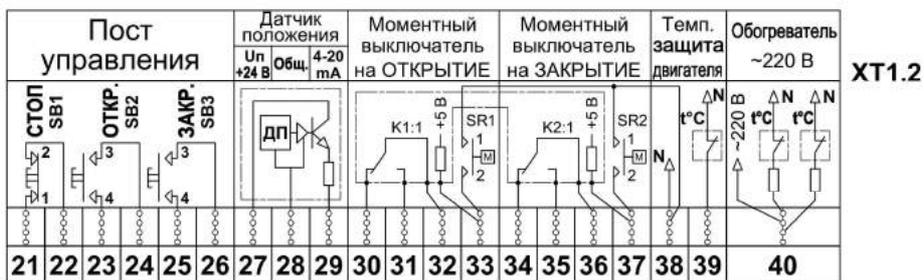
(лист 3)

Электроприводы климатического исполнения УХЛ1, оснащенные устройством ограничения усилия с диапазоном регулирования 20...100% от максимального усилия, а также встроенным постом управления и датчиком положения.



- A1 - Электропривод;
- A2 - Источник питания ~220 В/=24 В, на ток более 100 мА;
- A3 - Приемник сигнала о положении выходного звена эл. привода;

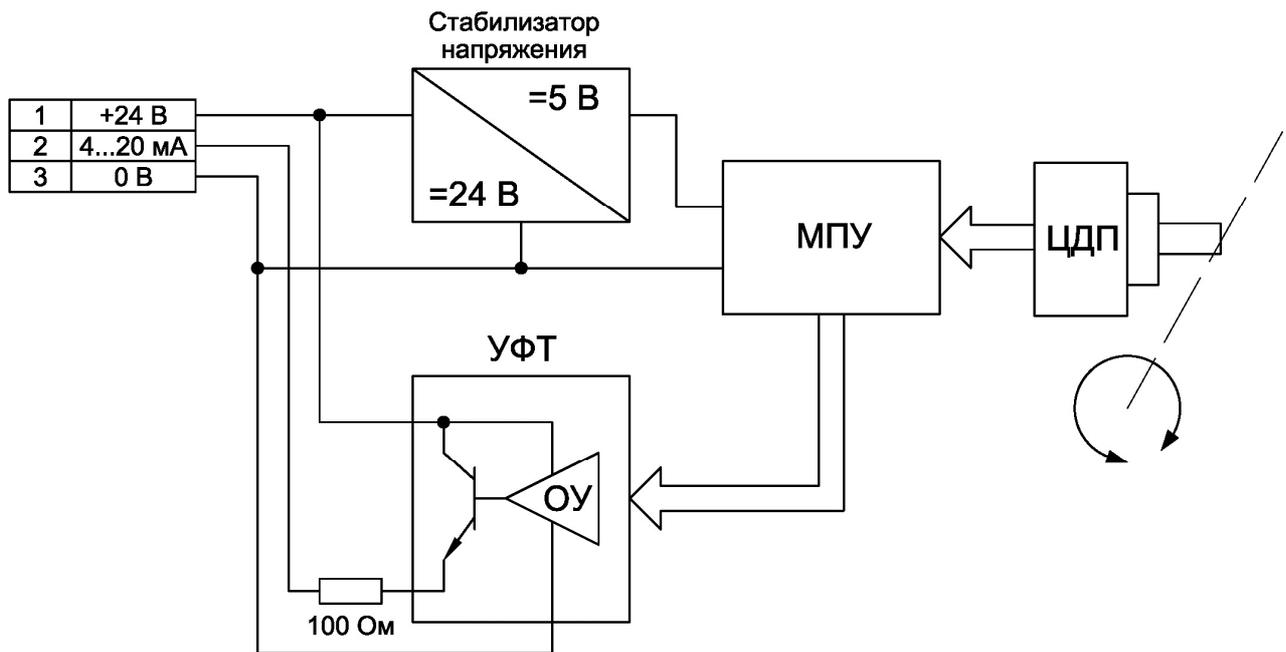
ОТКРЫТЬ
ОТКРЫТО
Сигнальный выключатель ОТКРЫТО
ЗАКРЫТЬ
ЗАКРЫТО
Сигнальный выключатель ОТКРЫТО
Моментный выключатель ОТКРЫТЬ
Срабатывание моментного выключателя при ОТКРЫТИИ
Моментный выключатель ЗАКРЫТЬ
Срабатывание моментного выключателя при ЗАКРЫТИИ
Угловое положение датчика α _{min} = 4 мА (ЗАКРЫТО) α _{max} = 20 мА (ОТКРЫТО)



Приложение К

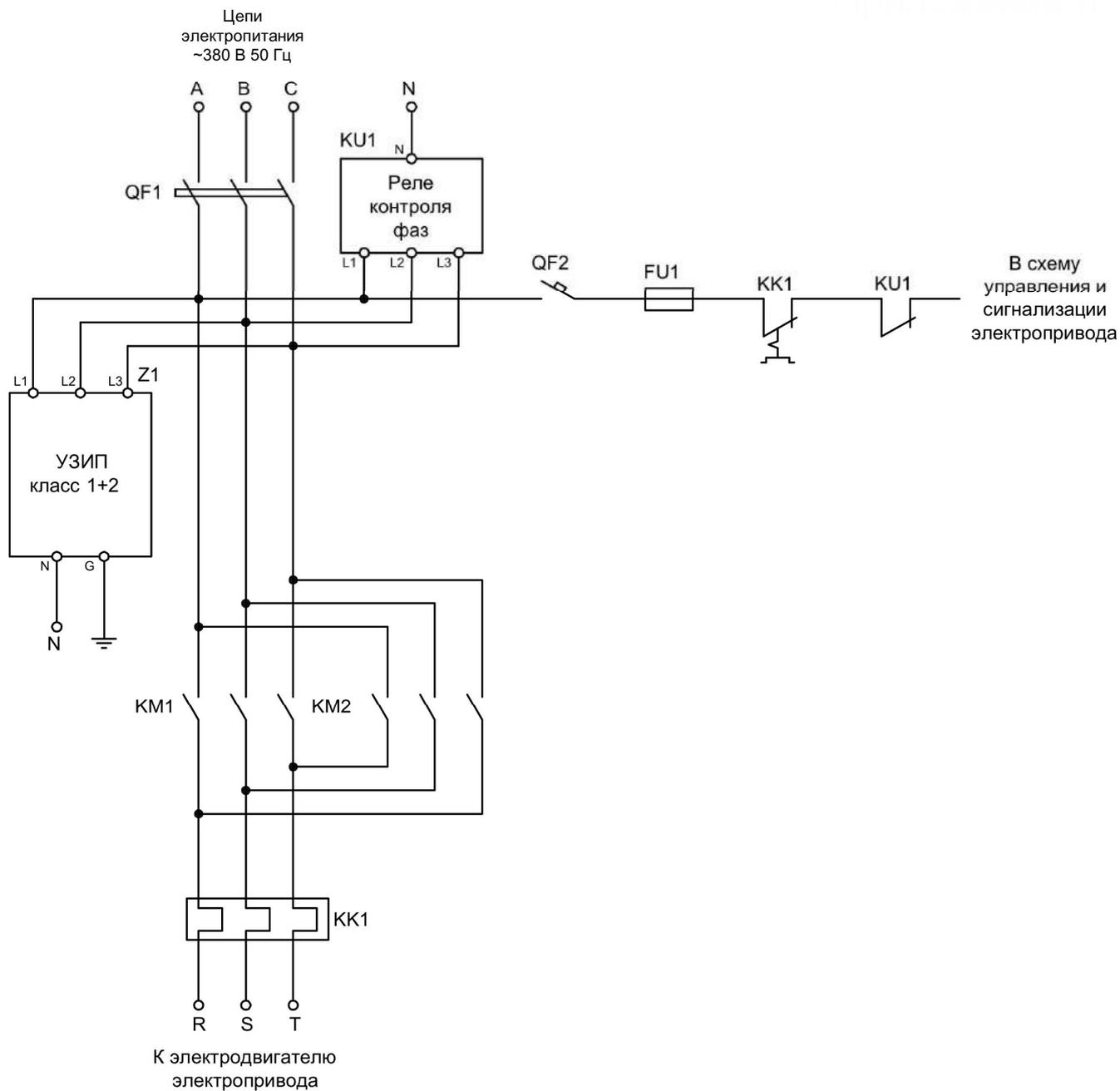
Структура блока контроля положения выходного звена электропривода

Приложение К



Приложение Л

Пример схемы подключения аппаратов электрической защиты и коммутации цепей электропривода



Приложение М

Отчет об оценке опасностей воспламенения при эксплуатации во взрывоопасной среде электроприводов «ГУСАР»М.В

1. Применение оборудования по назначению

Оборудование представляет собой электроприводы, предназначенные для управления запорными устройствами трубопроводной арматуры многооборотного типа. Электроприводы содержат электрическое оборудование с маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT4, а также неэлектрическое оборудование группы II с уровнем взрывозащиты Gb, и предназначены для эксплуатации в помещениях и наружных установках, содержащих потенциально взрывоопасную газовую среду. Требуется составить отчет об оценке опасностей воспламенения для включения его в техническую документацию. Согласно требованиям к оборудованию с уровнем взрывозащиты Gb, при проведении оценки опасностей должны быть учтены все возможные источники воспламенения, которые могут возникать при нормальном режиме эксплуатации электроприводов, и дополнительно, что может произойти в результате неисправностей, ожидаемых в процессе эксплуатации электроприводов. Поскольку электроприводы не относятся к оборудованию с уровнями взрывозащиты Ga, Da, то потенциальными источниками воспламенения, возникающими при редких неисправностях, можно пренебречь.

2. Описание оборудования

Электроприводы состоят из приводного модуля, блока настройки с моментной муфтой и механического модуля, включающего в себя волновой редуктор с промежуточными телами качения и привод ручного дублера.

Приводной модуль СМ.080.00.00.000 является электрическим оборудованием с маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT4, и включает в себя взрывозащищенный электродвигатель ДАТ-256М, блок коммутации с механизмом настройки концевых выключателей, бокс внешних подключений и встроенный пост управления.

Блок настройки СМ.071.00.00.000 представляет собой герметичный, всборе с механическим и приводным модулями, корпус из алюминиевого сплава, в котором не содержится по массе более 7,5% магния, с расположенными внутри взрывозащищенными моментными выключателями BARTEC типа 07-1511-1040 с маркировкой взрывозащиты ExdIIIC U, и механизмом настройки величины усилия, подвижные части которого, а также возвратные пружины сжатия, выполнены из коррозионно-стойких сталей.

Моментная муфта СМ.032.00.00.000 устанавливается на вал электродвигателя приводного модуля и передает вращение редуктору механического модуля. Моментная муфта содержит упругие кольца, которые деформируются пропорционально нагрузке на выходном звене электропривода, и,

при определенной величине деформации, нажимают на штоки механизма настройки величины усилия, размыкающего цепь питания электропривода при превышении заданного усилия.

Электроприводы для многооборотной трубопроводной арматуры имеют в своем составе модуль вращательный 120 СМ.053.00.00.000, выполненный на базе одноступенчатого волнового редуктора с промежуточными телами качения. Все подшипники вращательного модуля, кроме тихоходных радиально-упорных подшипников выходного звена, являются герметичными подшипниками с уплотнительными кольцами, заполненными консистентной смазкой на весь срок службы. Радиально-упорные подшипники предохранены от потери смазки дополнительно установленными защитными шайбами. Привод ручного дублера представляет собой цилиндрическую прямозубую передачу, передающую вращение от маховика привода, через шариковую обгонную муфту, на входное звено электропривода. Все звенья зубчатой передачи выполнены из коррозионно-стойких сталей.

3. Оценка

Оценка опасностей воспламенения, проведенная в соответствии с ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ 31441.1-2011, и приведенная в таблицах 1, 2, показала, что неэлектрическая часть электроприводов «ГУСАР»М, может быть отнесена к оборудованию группы II с уровнем взрывозащиты Gb с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»». Рассматриваемые узлы электроприводов «ГУСАР»М не содержат источников воспламенения при нормальной эксплуатации и при ожидаемых неисправностях, а максимальная температура их подвижных частей не превышает 100 °С, следовательно, рассматриваемые узлы могут быть отнесены к оборудованию с температурным классом Т4. В качестве смазки подвижных частей рассматриваемых узлов электроприводов «ГУСАР»М, применена консистентная смазка ЭРА (ВНИИ НП-286М), температура вспышки жидкого компонента которой, не ниже 190 °С, и которая также не является источником воспламенения.

Таблица 1. Оценка опасностей воспламенения модуля вращательного 120 СМ.053.00.00.000

Потенциальный источник воспламенения			Технические предупредительные и защитные меры, предотвращающие образование активных источников воспламенения	Применяемые защитные меры по предотвращению воспламенения
Нормальный режим эксплуатации	Ожидаемая неисправность	Редкая неисправность		
Выработка ресурса подшипников	-	Не относится	Выработка ресурса подшипников может привести к их разрушению и локальному разогреву. Долговечность самых нагруженных и быстроходных подшипников (не менее 3600 часов) превышает ресурс электропривода, равный 30000 циклов «открыть» - «закрыть», что составляет не более 1000 часов.	Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»
-	Потеря смазки в радиальных подшипниках	Не относится	Потеря смазки подшипников может привести к их перегреву. В качестве радиальных подшипников в редукторе применены герметизированные подшипники с уплотнительными кольцами, снабженные на весь срок службы смазочным материалом.	Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»
-	Потеря смазки в радиально-упорных подшипниках	Не относится	Потеря смазки подшипников может привести к их перегреву. Подшипники укомплектованы защитными шайбами, что при их низкой частоте вращения (28 об/мин), является достаточным средством для удержания смазки в подшипниках.	Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»
Разряд статического электричества	-	Не относится	Риск электростатического разряда отсутствует, так как все детали образующие наружную оболочку механического модуля выполнены из металла, соединены между собой так, чтобы обеспечить значение сопротивления электропроводящих цепей менее 100 Ом, и имеют лакокрасочное покрытие толщиной не более 0,2 мм.	ГОСТ 31441.1-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-1 (пункт 7.4)
Соударение между элементами из легких металлов и сталью, покрытой ржавчиной	-	Не относится	В материалах, используемых для изготовления наружных и внутренних частей механического модуля, не содержится по массе более 7,5% магния и титана, а также отсутствует трение между внутренними деталями из легких сплавов и стальными деталями, покрытыми ржавчиной.	ГОСТ 31441.1-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-1 (пункт 8.2)
Попадание посторонних предметов в механический модуль	-	Не относится	Пыленепроницаемая оболочка механического модуля (IP6X) предотвращает попадание посторонних предметов в подвижные части	ГОСТ 31441.5-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-5 (пункт 4.3)

Электроприводы «ГУСАР»М. В

Механическая прочность	-	Не относится	Механический модуль электропривода проходит испытания на ударопрочность согласно ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ 31441.1-2011	ГОСТ 31441.1-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-1 (пункт 13.3.2)
Нагрев трением от движущихся частей	-	Не относится	В волновом редукторе с промежуточными телами качения присутствует трение между промежуточным телом качения и окнами сепаратора редуктора. Так как скорость движения тел качения относительно окон сепаратора менее 1 м/с, то дополнительная защита от нагрева трением не требуется.	ГОСТ 31441.5-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-5 (пункт 5.1)
Температура поверхности всех движущихся частей	-	Не относится	Проведены испытания всех частей электроприводов, подверженных воздействию потенциально взрывоопасной среды. Значение максимальной температуры поверхности установлено 105 °С	

Таблица 2. Оценка опасностей воспламенения блока настройки СМ.071.00.00.000 и моментной муфты СМ.032.00.00.000

Потенциальный источник воспламенения			Технические предупредительные и защитные меры, предотвращающие образование активных источников воспламенения	Применяемые защитные меры по предотвращению воспламенения
Нормальный режим эксплуатации	Ожидаемая неисправность	Редкая неисправность		
Разряд статического электричества	-	Не относится	Риск электростатического разряда отсутствует, так как наружная оболочка блока настройки СМ.071.00.00.000 выполнена из металла, и соединена с остальными узлами электропривода так, чтобы обеспечить значение сопротивления электропроводящих цепей менее 100 Ом, и имеют лакокрасочное покрытие толщиной не более 0,2 мм.	ГОСТ 31441.1-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-1 (пункт 7.4)
Соударение между элементами из легких металлов и сталью, покрытой ржавчиной	-	Не относится	В материалах, используемых для изготовления наружных и внутренних частей блока настройки СМ.071.00.00.000 не содержится по массе более 7,5% магния и титана, а также отсутствует трение между внутренними деталями из легких сплавов и стальными деталями, покрытыми ржавчиной.	ГОСТ 31441.1-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-1 (пункт 8.2)
			Соударения упругих колец моментной муфты СМ.032.00.00.000 и подвижных штоков механизма настройки величины усилия в блоке настройки СМ.071.00.00.000, при работе электропривода, не вызывает искрообразование, так как штоки выполнены из коррозионно-стойкой стали.	
Попадание посторонних предметов в механический модуль	-	Не относится	Пыленепроницаемая оболочка (IP6X) блока настройки СМ.071.00.00.000, в сборе с механическим и приводным модулями, предотвращает попадание посторонних предметов в подвижные части	ГОСТ 31441.5-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-5 (пункт 4.3)
Механическая прочность	-	Не относится	Оболочка блока настройки СМ.071.00.00.000 проходит испытания на ударопрочность согласно ГОСТ Р ЕН 13463-1, ГОСТ 31441.1-2011	ГОСТ 31441.1-2011 ГОСТ Р ЕН 13463-1 (пункт 13.3.2)

Приложение Н

Свидетельство



САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
в области энергетического обследования

**Некоммерческое партнерство
по содействию в области энергосбережения и энергоэффективности
Сибири**

зарегистрирована Министерством энергетики Российской Федерации в
государственном реестре саморегулируемых организаций
№СРО-Э-017 от 06.09.2010г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№СРО-Э-017-018

от 17.05.2012г.

Выдано:

**Федеральному государственному бюджетному
образовательному учреждению высшего
профессионального образования
«Национальный исследовательский Томский
политехнический университет»**

634050, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, 30
ИНН 7018007264 ОГРН 1027000890168

Настоящее свидетельство подтверждает право осуществлять работы в
области энергетического обследования.

Свидетельство выдано на основании решения Совета НП «Сиб ЭЭ» от
17.05.2012 №57 без ограничения срока действия и действительно на всей
территории Российской Федерации.

Ранее выданное свидетельство от 10.09.2010 года не применяется в связи с
выдачей настоящего свидетельства.

Исполнительный директор



В.М. Логинов

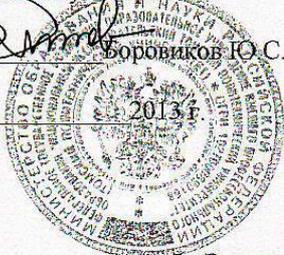
Приложение О

Заключение об энергетической эффективности

СОГЛАСОВАНО:

Проректор- директор ЭНИН ФГБОУ ВПО
«Национальный исследовательский Томский
политехнический университет»

Ю. Боровиков
Боровиков Ю.С.
«22» 01 2013 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО НПО «Сибирский машиностроитель»

Васильев В.В.
Васильев В.В.
2013 г.



**Энергетическая эффективность
электроприводов мод. «Гусар» и «Томприн».**

Электроприводы мод. «Гусар» и «Томприн» относятся к объектам, имеющим высокую энергетическую эффективность. Это достигнуто за счет следующих конструктивных и технологических решений:

- силовая передача всех электроприводов это волновая передача с промежуточными телами качения, имеющая к.п.д. 0,85;
- в конструкции использованы другие передаточные механизмы и устройства к к.п.д. не ниже 0,8;
- электроприводы имеют очень малые вес и габариты;
- в устройстве использованы специальные встроенные электродвигатели оптимальной мощности;
- конструкция электроприводов «Гусар» и «Томприн» содержит новые технические решения, которые защищены 11 патентами РФ: патент № 108539, патент № 108533, патент № 2437008, патент № 84080, патент № 866947, патент № 78893, патент № 2329422, патент № 2323380, патент № 57856, патент № 42312, патент № 2225558.

По Общероссийскому классификатору основных фондов (ОКОФ) "ОК 013-94. Общероссийский классификатор основных фондов"(утв. Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 N 359), электроприводы мод. «Гусар» и «Томприн» относятся к классу «Арматура промышленная трубопроводная» и имеют ОКОФ 14 2716000 и 14 2716020 .

Электроприводы мод. «Гусар» и «Томприн» относятся к этому классу по следующим признакам.

Они являются неотъемлемой частью трубопроводной арматуры промышленного назначения и предназначены для управления (открытия-закрытия) этой арматурой. Согласно национальному стандарту РФ ГОСТ 52720-2007 «Трубопроводная арматура промышленная» ст. 7.14. «Привод-устройство для управления арматурой, предназначенный для перемещения запорного элемента, а также для создания в случае необходимости, усилия обеспечения требуемой герметичности в затворе. Прим. – В зависимости от потребляемой энергии привод может быть ручным, электрическим, электромагнитным, гидравлическим, пневматическим или их комбинацией».

На основании Постановления правительства РФ № 308 от 16.04.2012 г. «Об утверждении объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, для которых не предусмотрено установление классов энергетической эффективности» на это оборудование под № 29 «Арматура промышленная трубопроводная» из утвержденного Перечня и имеющее ОКОФ 14 2716000 и 14 2716020 назначен Индикатор энергетической эффективности (ИЭЭФ) величиной 1,2 кг.у.т.\т.

Продолжение приложения О

Расчетный и подтвержденный ИЭЭФ для электроприводов мод. «Гусар» и «Томприн» приведен в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Ду (мм)	Вес арматуры (т)	Модель устройства	КОД ОКО Ф	По постановлению №308 ИЭЭФ (кг.у.т.\т.)	Реальный ИЭЭФ
Многооборотные электроприводы						
1	80	29	«Гусар»М.В. 100.28	14 2716000 14 2716020	не более 1,2 кг у.т./т	0,264730674
2	100	38	«Гусар»М.В. 100.28			0,211017656
3	150	84	«Гусар»М.В. 100.28			0,152322752
4	150	113	«Томприн»Б.300.25.М4			0,298934814
5	150	113	«Томприн»Б.300.50.М4			0,298934814
6	200	215	«Томприн»Б.150.50.М4			0,104745146
7	200	280	«Томприн»Б.300.25.М4			0,132705705
8	200	280	«Томприн»Б.300.50.М4			0,134047239
9	200	407	«Томприн»В.1000.50.М4			0,188625717
10	200	407	«Томприн»В.1000.50.М4			0,214620266
11	200	85	«Томприн»Б.150.50.М4			0,300262
12	250/200	280	«Томприн»В.600.50.М4			0,230315686
13	250/200	316	«Томприн»В.1000.50.М4			0,291538843
14	250/200	316	«Томприн»В.1000.50.М4			0,328264963
15	250	119	«Томприн»Б.150.50.М4			0,271245351
16	300/250	412	«Томприн»В.600.50.М4			0,171431791
17	250	313	«Томприн»Б.300.25.М4			0,154688276
18	250	313	«Томприн»Б.300.50.М4			0,155887075
19	250	412	«Томприн»В.600.50.М4			0,119257015
20	250	412	«Томприн»В.1000.50.М4			0,241444178
21	250	407	«Томприн»В.1000.50.М4	0,268271711		
22	300	407	«Томприн»Б.150.50.М4	0,197166165		
23	300	158	«Томприн»Б.300.25.М4	0,135010311		
24	300	417	«Томприн»Б.300.50.М4	0,135010311		
25	300	417	«Томприн»Г.2800.40.М4	0,885296828		
26	300	407	«Томприн»В.600.50.М4	0,1339318		
27	300	428	«Томприн»В.1000.50.М4	0,268877961		
28	300	434	«Томприн»В.1000.50.М4	0,301897943		
29	350	434	«Томприн»В.600.50.М4	0,167846174		
30	400	433	«Томприн»В.600.50.М4	0,126895693		
31	400	605	«Томприн»В.1000.50.М4	0,240664251		
32	400	638	«Томприн»В.1000.50.М4	0,269543959		
33	400	638	«Томприн»Г.2800.40.М4	0,210243958		
34	400	1558	«Томприн»Г.4000.20.М4	0,280325275		
35	400	1558	«Томприн»Б.150.50.М4	0,170604214		
36	500	242	«Томприн»В.600.50.М4	0,281706142		
37	500	367	«Томприн»В.1000.50.М4	0,184505295		
38	500	1215	«Томприн»В.1000.50.М4	0,206690868		
39	500	1215	«Томприн»Г.2800.40.М4	0,490677052		
40	500	1235	«Томприн»Г.4000.20.М4	0,654236069		
41	500	1235	«Томприн»Д.7000.12.М4	0,544343442		
42	600/500	2103	«Томприн»Г.2800.40.М4	0,490677052		
43	600	1235	«Томприн»В.1000.50.М4	0,479824348		
44	600	512	«Томприн»В.1000.50.М4	0,533138166		
45	600	512	«Томприн»Г.2800.40.М4	0,350957235		
46	700	1400	«Томприн»Г.4000.20.М4	0,283927164		
47	700	2615	«Томприн»Д.10000.6.М4	0,221025699		

Продолжение приложения О

48	800	3705	«Томприн»В.1000.50.М4			0,316300208
49	800	1000	«Томприн»В.1000.50.М4			0,35212709
50	800	1000	«Томприн»Г.2800.40.М4			0,254889472
51	800	3020	«Томприн»Д.7000.12.М4			0,416454109
52	1000/800	3605	«Томприн»Д.7000.12.М4			0,421659786
53	1000	3605	«Томприн»В.1000.50.М4			0,362278438
54	1000	1085	«Томприн»В.1000.50.М4			0,402531593
55	1000	1085	«Томприн»Д.7000.12.М4			0,148677966
56	1000	5680	«Томприн»Д.10000.6.М4			0,198865621
57	1200	5765	«Томприн»Г.2800.40.М4			0,564439697
58	1200	1770	«Томприн»Д.10000.6.М4			0,189035138
59	1400	7220	«Томприн»Г.2800.40.М4			0,540924914
60	1500/1400	2180	«Томприн»Г.2800.40.М4			0,497140098
61	1500	2372	«Томприн»Г.2800.40.М4			0,441902309
Прямоходные электродвигатели						
62	65	234	«Гусар»М.П.400.1,8	14 2716000 14 2716020	не более 1,2 кг у.т./т	0,020997439
63	80	180	«Гусар»М.П.400.1,8			0,027296671
64	100	224	«Гусар»М.П.400.1,8			0,021934825
65	100	540	«Гусар»М.П.600.1,8			0,012131854
66	150	177	«Гусар»М.П.400.1,8			0,027759327
67	150	316	«Гусар»М.П.600.1,8			0,020731649
68	150	960	«Гусар»М.П.900.1,8			0,010236252
69	150	1500	«Гусар»М.П.1500.0,65			0,013102403
70	150	11,3	«Гусар»М.П.400.1,8			0,434814231
71	200	16,5	«Гусар»М.П.400.1,8			0,297781867
72	250	25,7	«Гусар»М.П.600.1,8	0,254910548		
73	300	39,5	«Гусар»М.П.900.1,8	0,248779788		
74	400	88,8	«Гусар»М.П.2000.0,65	14 2716000 14 2716020	не более 1,2 кг у.т./т	0,461092453
75	500	151,4	«Гусар»М.П.4000.0,65			0,270442601
76	600	255	«Гусар»М.П.4000.0,65			0,160568666
77	800	480	«Гусар»М.П.6000.0,65			0,126247114
78	200	17,7	«Гусар»М.П.400.1,8			0,277593266
79	250	26,6	«Гусар»М.П.400.1,8			0,184714316
80	300	37	«Гусар»М.П.900.1,8			0,265589233
81	400	85	«Гусар»М.П.1500.0,65			0,231218879
Неполноповоротные электроприводы						
82	25	38	«Гусар»М.Л.18000.4,5	14 2716000 14 2716020	не более 1,2 кг у.т./т	1,099050298
83	50	79	«Гусар»М.Л.18000.4,5			0,528657105
84	80	125	«Гусар»М.Л.18000.4,5			0,481513324
85	100	199	«Гусар»М.Л.18000.4,5			0,302458118
86	150	332	«Гусар»М.Л.18000.4,5			0,181292667
87	200	573	«Гусар»М.Л.18000.4,5			0,107185893

Значение коэффициента ИЭЭФ на все электроприводы мод. «Гусар» и «Томприн» имеет меньшую величину, чем в упомянутом Перечне на поз. №29 «Арматура промышленная трубопроводная», поэтому при использовании электроприводов мод. «Гусар» и «Томприн» предприятию, купившему его, как налогоплательщику, согласно Налогового кодекса РФ предусмотрены следующие льготы:

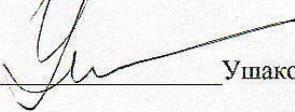
– п. 21 ст. 381, налог на имущество не уплачивается в течение 3-х лет со дня постановки на учет вновь вводимых объектов;

Продолжение приложения О

- п.1 ст. 259.3, налогоплательщик вправе применять льготу к основной норме амортизации и специальный коэффициент, но не выше 2, в отношении амортизируемых средств, относящихся к объектам, имеющим высокую энергетическую эффективность.

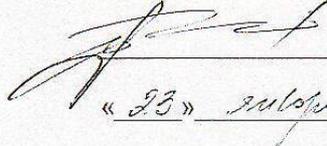
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет

Директор Регионального центра
ресурсосбережения


Ушаков В.Я.

« 31 » 01 2013 г.

Главный инженер
ООО НПО «Сибирский машиностроитель»
к.т.н.


Хохряков Б.Г.
« 25 » июля 2013 г.

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Ведущий научный сотрудник


Харлов Н.Н.

« 31 » 01 2013 г.

