



Общество с ограниченной ответственностью «Мехатроника-Томск»

Справ. №	Перв. примен. ИПФТ.654683.002.000.00.00
----------	--

Модуль приводной взрывозащищенный
EM-Drive

Руководство по эксплуатации

ИПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



Перф. примен.	НПФТ.654683.002.00.00.00																																																										
Справ. №																																																											
Подп. и дата																																																											
Инв. № дубл.																																																											
Взам. инв. №																																																											
Подп. и дата																																																											
Инв. № подл.																																																											
Благодарим Вас за выбор продукции ООО «Мехатроника-Томск»! Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на модуль приводной взрывозащищенный EM-Drive (далее – модуль EM-Drive) и его модификации, предназначенные для работы в составе взрывозащищенных электроприводов трубопроводной арматуры (далее – ЭП ТПА) EM-GDrive НПФТ.654683.003.00.00.00 ТУ, эксплуатирующихся во взрывоопасных зонах в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 и руководствами по эксплуатации на электроприводы и комплектующее электрооборудование. Руководство по эксплуатации содержит сведения об области и условиях применения, технических характеристиках, принципе действия, устройстве и конструкции модуля EM-Drive. В руководстве даны необходимые сведения по вводу в эксплуатацию и последующему правильному и безопасному использованию модуля EM-Drive. К работе с модулем EM-Drive допускается квалифицированный персонал, изучивший данное руководство по эксплуатации. Под квалифицированным персоналом понимаются лица, обладающие навыками и опытом монтажа, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания модуля EM-Drive в составе взрывозащищенных электроприводов трубопроводной арматуры, применяемых во взрывоопасных зонах. При работе с РЭ следует обращать внимание на пиктограммы о необходимости соблюдения техники безопасности:																																																											
 ВНИМАНИЕ!																																																											
 ВНИМАНИЕ! Предприятие-изготовитель не несёт ответственности в случае нарушения правил эксплуатации и/или требований эксплуатационной документации на оборудование, в которое включён электропривод.																																																											
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Коломина</td><td></td><td>31.05.24</td><td rowspan="4">Модуль приводной взрывозащищенный EM-Drive</td><td>Лит.</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>Пров.</td><td></td><td>Однакопылов</td><td></td><td>31.05.24</td><td></td><td>2</td><td>70</td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td></td><td>Левчук</td><td></td><td>31.05.24</td><td colspan="3" rowspan="2">ООО «Мехатроника-Томск»</td></tr><tr><td>Утв.</td><td></td><td>Гусев</td><td></td><td>31.05.24</td></tr><tr><td colspan="5">Руководство по эксплуатации</td><td colspan="3"></td></tr></table>											НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Разраб.		Коломина		31.05.24	Модуль приводной взрывозащищенный EM-Drive	Лит.	Лист	Листов	Пров.		Однакопылов		31.05.24		2	70	Н. контр.		Левчук		31.05.24	ООО «Мехатроника-Томск»			Утв.		Гусев		31.05.24	Руководство по эксплуатации							
					НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ																																																						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																							
Разраб.		Коломина		31.05.24	Модуль приводной взрывозащищенный EM-Drive	Лит.	Лист	Листов																																																			
Пров.		Однакопылов		31.05.24			2	70																																																			
Н. контр.		Левчук		31.05.24		ООО «Мехатроника-Томск»																																																					
Утв.		Гусев		31.05.24																																																							
Руководство по эксплуатации																																																											

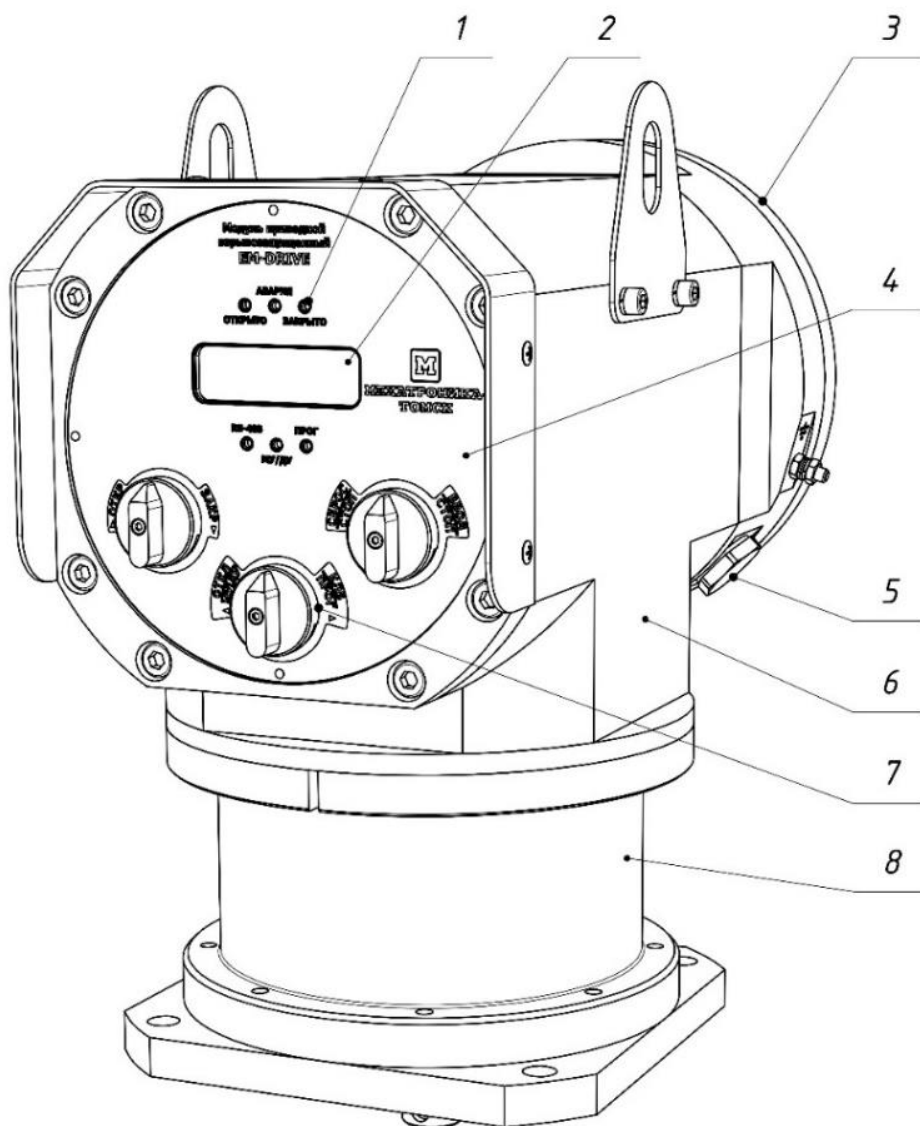


Рисунок 1 – Внешний вид модуля EM-Drive

Поз.	Наименование
1	Единичные световые индикаторы
2	Буквенно-цифровой индикатор
3	Крышка бокса внешних подключений
4	Панель лицевая
5	Резьбовые отверстия M25x1,5 для установки кабельных вводов
6	Корпус модуля EM-Drive
7	Рукоятки местного поста управления
8	Электродвигатель

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

3

Содержание

1	Требования безопасности	6
2	Описание и работа модуля EM-Drive	7
2.1	Наименование и обозначение	7
2.2	Назначение и область применения	8
2.3	Условия эксплуатации	9
2.4	Технические характеристики	10
2.5	Устройство и работа	18
2.5.1	Функциональный состав и устройство	18
2.5.2	Общее описание алгоритма работы модуля EM-Drive	20
2.5.3	Конструкция и состав модуля EM-Drive	22
2.5.4	Обеспечение взрывозащищенности	22
2.6	Маркировка	27
2.7	Комплектность	27
3	Использование по назначению	28
3.1	Эксплуатационные ограничения	28
3.2	Подготовка к использованию	29
3.3	Порядок ввода в эксплуатацию	29
3.4	Электрическое подключение	31
3.5	Монтаж кабельных вводов	34
3.6	Местный пост управления	35
3.6.1	Состав и режимы работы	35
3.6.2	Калибровка датчика положения прямым заданием конечных положений	38
3.6.3	Калибровка датчика положения с МПУ модуля EM-Drive	39
3.7	Дистанционный режим управления	41
3.7.1	Дискретный интерфейс	42
3.7.2	Аналоговый интерфейс 4...20мА	43
3.7.3	ПИД-регулятор технологического параметра	44
3.7.4	Последовательный интерфейс RS-485 и USB	46
3.8	Использование MViewer для настройки и управления	46
3.8.1	Краткое руководство по подключению	46
3.8.2	Использование пульта	49
3.9	Режим тестового прогона	50
3.10	Режим теста частичным ходом	51

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

4

3.11 Аварии и способы их устранения	51
4 Техническое обслуживание.....	53
4.1 Контрольные проверки	53
4.2 Техническое обслуживание	54
5 РЕМОНТ	54
5.1 Текущий ремонт	54
5.2 Капитальный ремонт	54
6 Транспортирование и хранение	55
6.1 Транспортирование	55
6.2 Хранение.....	55
7 Утилизация.....	56
8 Гарантии изготовителя	56
Приложение А (справочное) Общий вид, габаритные и присоединительные размеры модуля ЕМ-Drive	57
Приложение Б (справочное) Чертеж средств взрывозащиты модуля ЕМ-Drive	58
Приложение В (обязательное) Структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU	63

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм. Лист № докум. Подп. Дата НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ Лист 5					

1 Требования безопасности

Для безопасной эксплуатации модуля EM-Drive следует соблюдать следующие требования безопасности:

— к работе с модулем EM-Drive допускается персонал, имеющий допуск к работе с электроустановками до 1000 В (третья и выше квалификационные группы);

— к работе с модулем EM-Drive допускается персонал, получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности, и изучивший данное руководство по эксплуатации, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также другие регламентирующие документы по безопасному ведению работ, обязательные на месте эксплуатации модуля EM-Drive;

— при эксплуатации модуля EM-Drive необходимо соблюдение требований ГОСТ IEC 60079-14-2013, гл. 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ IEC 60079-17-2013;

— питание модуля EM-Drive и его силовых цепей должно осуществляться от сети переменного тока с системой заземления типа TN-S, при этом модуль EM-Drive на месте эксплуатации должен быть заземлен, как снаружи оболочки, так и с помощью внутреннего заземляющего зажима. Внешний заземляющий зажим должен быть защищен от коррозии после присоединения заземляющего проводника;

— вскрытие крышки бокса внешних подключений модуля EM-Drive во взрывоопасной зоне разрешается только после снятия напряжения со всех подключенных цепей;

— не допускается совместная прокладка цепей управления и сигнализации модуля EM-Drive совместно с цепями питания в одном кабеле;

— внешний диаметр подключаемых к модулю EM-Drive кабелей должен быть на 1-2 мм меньше диаметра проходных отверстий кабельных вводов;

— для уплотнения кабельных вводов допускается применение только уплотнительных колец, поставляемых в комплекте с кабельными вводами. Применение иных уплотнительных колец запрещено;

— подача напряжения на электрические цепи модуля EM-Drive во взрывоопасной зоне разрешается только после уплотнения всех кабельных вводов и закрытия крышки бокса внешних подключений;

— неиспользованные отверстия M25x1,5 для кабельных вводов должны быть закрыты одним из типов резьбовых заглушек, представленных в таблице 1.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

6

Таблица 1 – Типы резьбовых заглушек для кабельных вводов

Тип заглушки	Маркировка взрывозащиты
ВЗН2МНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	1Ex db IIC Gb
25T Ni ТУ 3599-004-15232514-2014	Ex d IIC Gb U
Ex3 2Л-М25 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	Ex d IIC Gb U
Примечание – Резьбовые заглушки поставляются комплектно с модулем EM-Drive	

2 Описание и работа модуля EM-Drive

2.1 Наименование и обозначение

Модуль EM-Drive в зависимости от типа и исполнения электропривода, максимального усилия на выходном звене электропривода, максимальной скорости перемещения выходного звена электропривода имеет различные модификации.

Структура условного обозначения модуля EM-Drive:

<u>EM-Drive</u>	-	<u>W</u>	-	<u>XXXX</u>	-	<u>Y</u>	-	<u>Z</u>	-	<u>УХЛ1</u>	<u>НПФТ.654683.002.00.00.00 ТУ</u>
1		2		3		4		5		6	7

1 – Наименование модуля;

2 – Диапазон максимального крутящего момента на выходном валу, Н·м:

от 25 до 40 – от 25 до 40 Н·м при частоте вращения выходного вала 1500 об/мин;
от 12 до 20 – от 12 до 20 Н·м при частоте вращения выходного вала 3000 об/мин.

3 – Максимальная частота вращения выходного вала, об/мин:

1500 – 1500 об/мин;
3000 – 3000 об/мин.

4 – Тип протокола и последовательного интерфейса:

1 – интерфейс RS-485 с протоколом ModBus RTU.

5 – Тип дополнительных входных и выходных сигналов:

0 – отсутствуют;
1 – 4 входа управления и 6 выходов сигналов напряжением 24 В постоянного тока;
2 – 4 входа управления и 6 выходов сигналов напряжением ~220 В 50 Гц;

6 – Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

7 – Обозначение технических условий на модуль EM-Drive.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Модуль EM-Drive предназначен для управления встроенным синхронным бесколлекторным электродвигателем постоянного тока, обеспечивающим задание движения и требуемого крутящего момента входному звену редуктора электропривода трубопроводной арматуры и, в зависимости от модификации, обеспечивает выполнение следующих функций:

- реверсивное перемещение выходного звена электропривода;
- регулирование скорости перемещения выходного звена электропривода;
- контроль усилия на выходном звене электропривода;
- автоматическую остановку электропривода при превышении заданного усилия на его выходном звене;
- контроль положения выходного звена электропривода независимо от наличия напряжения питания;
- автоматическую остановку электропривода в заданных и конечных положениях;
- местное и дистанционное управление электроприводом;
- дистанционную сигнализацию состояния электропривода;
- местную цифровую и световую индикацию режима и параметров работы;
- защиту от аварийных режимов работы;
- архивирование событий, команд и аварий в энергонезависимой памяти.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 2 – Параметры условий эксплуатации

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	-	УХЛ1
Температура окружающего воздуха	°С	от минус 60 до плюс 50
Скорость изменения температуры, не более	°С/мин	±5
Относительная влажность воздуха, среднегодовое значение	%	75
Атмосферное давление	кПа (мм рт. ст.)	от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800)
Высота над уровнем моря	м	до 1000
Вибрация: — диапазон; — амплитуда смещения; — амплитуда ускорения	Гц мм м/с ²	от 5 до 80 0,1 (для частоты до 60 Гц) 9,8 (для частоты выше 60 Гц)
Сейсмичность, не более	балл	8

Для обеспечения работоспособности в условиях низких температур окружающей среды, модуль EM-Drive содержит автоматический электронагреватель. Если при температуре окружающей среды ниже -20°C отсутствовало электропитание модуля EM-Drive, то при его включении сработает электронагреватель. Эксплуатация модуля EM-Drive возможна только после достижения рабочего значения температуры внутри оболочки. Время достижения рабочего значения температуры составляет не более 30 минут с момента подачи электропитания.

Модуль EM-Drive устойчив к воздействию внешних электромагнитных помех с параметрами, приведенными в таблице 3. Критерий качества функционирования для всех видов помех соответствует критерию В.

Таблица 3 – Параметры электромагнитной совместимости

Тип электромагнитной помехи	Степень жесткости	Значение
Электростатические разряды по ГОСТ 30804.4.2-2013	2	4 кВ
Наносекундные помехи по ГОСТ 30804.4.4-2013	3	2 кВ
Микросекундные помехи по ГОСТ Р 51317.4.5-99	2	1 кВ

2.4 Технические характеристики

Модуль EM-Drive соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Основные технические характеристики модуля EM-Drive приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики модуля EM-Drive

Характеристика	Ед. изм.	Описание и значение параметров	
Маркировка взрывозащиты	-	1Ex db IIC T4 Gb	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	-	IP67	
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	-	Класс I Основная (рабочая) изоляция, зажим защитного заземления	
Номинальные параметры сети электропитания: напряжение частота система заземления	В Гц тип	Трехфазная сеть ~ 380 50 TN-S	
Отклонение параметров сети питания от номинальных значений: напряжение частота	% Гц	-20, +10 ±2	
Максимальная мощность	кВт	5,5	
Напряжение силовой цепи	В	380	
Напряжение встроенного источника питания цепей управления и сигнализации	В	=24 В 0,2 А/~220 В 50 Гц	
Максимальный крутящий момент на выходном валу (зависит от модификации)	Н·м	от 25 до 40	от 12 до 20
Максимальная частота вращения выходного вала (зависит от модификации)	об/мин	1500	3000

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

10

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

Характеристика	Ед. изм.	Описание и значение параметров
Максимальное число оборотов выходного вала, не менее	об	40000
Погрешность определения усилия на выходном звене электропривода, в диапазоне от максимального значения: от 20 до 50%; от 51 до 100%.	%	±10 ±5
Диапазон настройки аварийного отключения при превышении усилия на выходном звене электропривода	%	от 20 до 100 от максимального усилия
Погрешность остановки выходного вала	об	±1
Режим работы в составе запорных электроприводов по ГОСТ ИЕС 60034-1-2014, продолжительность включения, непрерывная работа, не более	- % мин	S3 25 10
Режим работы в составе регулирующих электроприводов по ГОСТ ИЕС 60034-1-2014, продолжительность включения, количество пусков в час	- % -	S4 25 1200
Время готовности после подачи питания	мин	не более 30, при температуре ниже минус 30°C не более 5, при температуре выше минус 30 °C и ниже минус 5 °C не более 1, при температуре выше минус 5 °C
Сечение подключаемых проводников: цепи электропитания цепи управления и сигнализации	мм ²	от 1,0 до 6,0 от 0,2 до 1,5
Напряжение изоляции: цепи электропитания цепи управления и сигнализации	В, Гц	~1500, 50 ~500, 50
Сопротивление изоляции, не менее: в нормальных условиях при максимальной температуре при максимальной влажности	МОм	40 10 2
Параметры источника цифровых входов и релейных выходов: выходное напряжение (зависит от модификации) выходной ток, не более	В А	=24±2 или ~220 0,20

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

Характеристика	Ед. изм.	Описание и значение параметров
Параметры источника питания аналоговых входов/выходов: выходное напряжение выходной ток, не более	В А	=24±2 0,025
Цифровые входы (входы управления): количество напряжение лог. 1 напряжение лог. 0 входной ток, не более напряжение коммутации, не более (зависит от модификации), В	шт. В В мА В	4 18...30 0...8 20 ~220 или =24 (50 Гц)
Релейные выходы (выходы сигнализации): количество тип напряжение коммутации, не более (зависит от модификации) ток коммутации, не более	шт. - В А	6 «Сухой контакт» ~220 В (50 Гц)/ =24 В 2
Аналоговый выход: количество выходной ток нагрузка, не более погрешность, не более	шт. мА Ом %	1 4...20 250 ±0,5
Аналоговый вход: количество входной ток входное сопротивление погрешность, не более	шт. мА Ом %	2 4...20 240 ±0,5
Интерфейс RS-485: количество протокол скорость	шт. тип бит/с	1 ModBus RTU до 115200
Встроенный электронагреватель: напряжение мощность	В Вт	~220 100
Количество архивных записей в энергонезависимой памяти модуля EM-Drive	шт.	1000
Назначенный срок службы	лет	30
Назначенный ресурс работы модуля EM-Drive	цикл	30000
Масса, не более	кг	38

Функциональные характеристики модуля EM-Drive приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Функциональные характеристики модуля EM-Drive

	Характеристика	Описание и назначение
Управление	Управление встроенным электродвигателем	Модуль EM-Drive обеспечивает: — плавный пуск встроенного электродвигателя в заданном направлении; — регулирование частоты вращения вала встроенного электродвигателя; — останов электродвигателя в заданном и крайних положениях; — отключение электродвигателя от сети питания в аварийных режимах; — автоматический повторный пуск электродвигателя в случае заклинивания запорной арматуры.
	Управление модулем EM-Drive	Модуль EM-Drive принимает команды управления «Открыть», «Закрыть», «Стоп», «Перейти в заданное положение» от следующих источников команд: — цифровые входы; — интерфейс-RS485; — аналоговый вход 4...20 мА; — местный пост управления. Активным источником команд, чьи команды будут исполняться модулем EM-Drive, может быть только один из указанных выше. Источник команд задается в параметрах модуля EM-Drive, программируемых цифровым входом (дистанционное управление) и/или местным постом управления. В режиме дистанционного управления (ДУ) команды управления воспринимаются модулем EM-Drive только с одного из заданных источников команд: цифровые входы, интерфейс RS-485, аналоговый вход. В режиме местного управления (МУ) команды управления воспринимаются модулем EM-Drive только с местного поста управления. Переключение между режимами МУ/ДУ обеспечивается постом местного управления модуля EM-Drive.
	Экстренный режим работы	Экстренный режим управления модулем EM-Drive в составе электропривода трубопроводной арматуры (ТПА) предназначен для принудительного экстренного (срочного) перемещения выходного звена электропривода по сигналу с цифрового входа «Вход 4» в случае аварии технологического процесса в заданное аварийное положение – «открыто», «закрыто» или положение с заданным процентом открытия, либо останов электропривода в текущем положении.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						13

Таблица 5 – Функциональные характеристики модуля EM-Drive

	Характеристика	Описание и назначение
	Режим тестирования частичным ходом	Режим тестирования частичным ходом (ТЧХ) используется для определения работоспособности электропривода и ТПА, которые находятся в одном положении на протяжении длительного периода времени без малейшего движения. С помощью ТЧХ проверяется подвижность запорного устройства ТПА посредством её частичного открытия или закрытия.
Входы/Выход управления и сигнализации	Цифровые входы управления	Цифровые входы управления обеспечивают: а) «Вход 1» прием команды «Открыть»; б) «Вход 2» прием команды «Закрыть»; в) «Вход 3» прием команды «Стоп»; г) «Вход 4» выполнение программируемой функции: 1) выполнить экстренную команду «Открыть»; 2) выполнить экстренную команду «Закрыть»; 3) выполнить экстренную команду «Стоп», блокировка управления; 4) выполнить экстренную команду «Перейти в заданное положение»; 5) переключение источника команд «Цифровые входы ↔ RS-485»; 6) переключение источника команд «Цифровые входы ↔ Вход 4...20мА»; 7) переключение источника команд «RS-485 ↔ Вход 4...20мА»; 8) команда сброс аварий; 9) команда запуска режима тестирования частичным ходом. д) «Вход 5» выполнение программируемой функции: 1) выполнить экстренную команду «Открыть»; 2) выполнить экстренную команду «Закрыть»; 3) выполнить экстренную команду «Стоп», блокировка управления; 4) выполнить экстренную команду «Перейти в заданное положение»; 5) переключение источника команд «Цифровые входы ↔ RS-485»; 6) переключение источника команд «Цифровые входы ↔ Вход 4...20мА»; 7) переключение источника команд «RS-485 ↔ Вход 4...20мА»; 8) команда сброс аварий; 9) команда запуска режима тестирования частичным ходом.
	Релейные выходы сигнализации	Цифровые выходы сигнализации обеспечивают: — «Выход 1» сигнализация конечного положения «Открыто»; — «Выход 2» сигнализация конечного положения «Закрыто»; — «Выход 3» сигнализация «Авария модуля EM-Drive»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФ Т.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						14

Таблица 5 – Функциональные характеристики модуля EM-Drive

	Характеристика	Описание и назначение
		/Превышение усилия»; — «Выход 4» сигнализация режима «местный/дистанционный»; — «Выход 5» программируемая сигнализация; — «Выход 6» программируемая сигнализация. Программируемые выходы могут быть настроены на следующие события: — открывается; — закрывается; — движение электропривода; — положение больше заданного; — положение меньше заданного; — положение равно заданному; — превышение усилия, заклинивание ТПА; — превышение усилия при открывании; — превышение усилия при закрывании; — управление заблокировано; — исполнение экстренных команд; — авария модуля EM-Drive; — авария сети питания; — авария цепей электродвигателя; — перегрев электродвигателя; — авария аналогового входа; — включен/отключен режим тестирования частичным ходом; — режим тестирования частичным ходом завершен: норма/авария.
	Аналоговый выход 4...20 мА	Формирование непрерывного токового сигнала в диапазоне 4...20 мА пропорционально текущему положению выходного звена электропривода. При этом сигнал 4 мА соответствует конечному положению «Закрыто», а сигнал 20 мА конечному положению «Открыто».
	Аналоговый вход 4...20 мА	Прием непрерывного токового сигнала в диапазоне 4...20 мА для установки выходного звена электропривода в заданное положение. При этом сигнал 4 мА соответствует конечному положению «Закрыто», а сигнал 20 мА конечному положению «Открыто».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата

Таблица 5 – Функциональные характеристики модуля EM-Drive

	Характеристика	Описание и назначение
	Интерфейс RS-485 Протокол ModBus RTU Slave	Интерфейс выполняет сопряжение модуля EM-Drive с устройствами верхнего уровня АСУ ТП. Интерфейс обеспечивает: — прием команд управления; — прием параметров настройки модуля EM-Drive и режимов работы; — прием команд калибровки модуля EM-Drive; — передачу сигналов состояния, аварий и предупреждений; — передачу сигнала текущего положения электропривода; — передачу сигнала значения момента на выходном валу электропривода.
	Источник постоянного тока	Источник предназначен для питания цепей цифровых входов управления и цепей сигнализации релейных выходов.
Лицевая панель	Местный пост управления	Местный пост управления модуля EM-Drive находится на лицевой панели корпуса и позволяет проводить следующие действия: — формировать команды «Открыть/Стоп/Заккрыть» в режиме «МУ»; — формировать команду «Стоп» в режиме «ДУ»; — изменять режим работы блока «МУ↔ДУ»; — задавать параметры настроек модуля EM-Drive; — просматривать режимы работы, аварийные сообщения и значения параметров модуля EM-Drive, текущее положение выходного звена электропривода и величину усилия на выходном звене электропривода.
Функции защиты	Защита от превышения усилия	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания и формирование аварийной сигнализации при превышении усилия на выходном звене электропривода.
	Защита от заклинивания ТПА	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания, формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если за заданное количество пусков не произошло изменение положения запорной арматуры.
	Защита от аварий сети питания	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания, формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если фиксируются следующие аварии сети электропитания: — пониженное напряжение в звене постоянного тока — повышенное напряжение в звене постоянного тока Примечание – При обрыве одной фазы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						16

Таблица 5 – Функциональные характеристики модуля EM-Drive

	Характеристика	Описание и назначение
	Защита от аварий цепей электродвигателя	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания, формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если фиксируются следующие аварии цепей электродвигателя: — обрыв одной или нескольких фаз; — превышение тока в одной или нескольких фазах; — короткое замыкание одной или нескольких фаз; — неверное чередование фаз электродвигателя.
	Защита от отсутствия движения	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания и формирование аварийной сигнализации, если фиксирует отсутствие вращения вала электродвигателя.
	Защита от переохлаждения блока	Модуль EM-Drive обеспечивает формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если при включении блока температура внутри корпуса находится ниже минус 20 °С до тех пор, пока температура внутри корпуса блока не поднимется выше минус 15 °С или не придет сигнал на экстренное перемещение.
	Защита от перегрева блока	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания, формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если температура внутри корпуса блока находится выше плюс 90 °С.
	Защита от выхода за диапазон сигнала на входе 4...20мА	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания, формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если сигнал на входе управления 4...20 мА выходит за границы диапазона в случае выбора режима управления 4-20 мА.
	Защита от аварии устройства	Модуль EM-Drive обеспечивает отключение встроенного электродвигателя от сети питания, формирование аварийной сигнализации и блокировку команд управления, если в результате самодиагностики блок обнаруживает не корректную работу своих функциональных узлов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

2.5 Устройство и работа

2.5.1 Функциональный состав и устройство

Принцип действия модуля EM-Drive поясняет функциональная схема, представленная на рисунке 2.

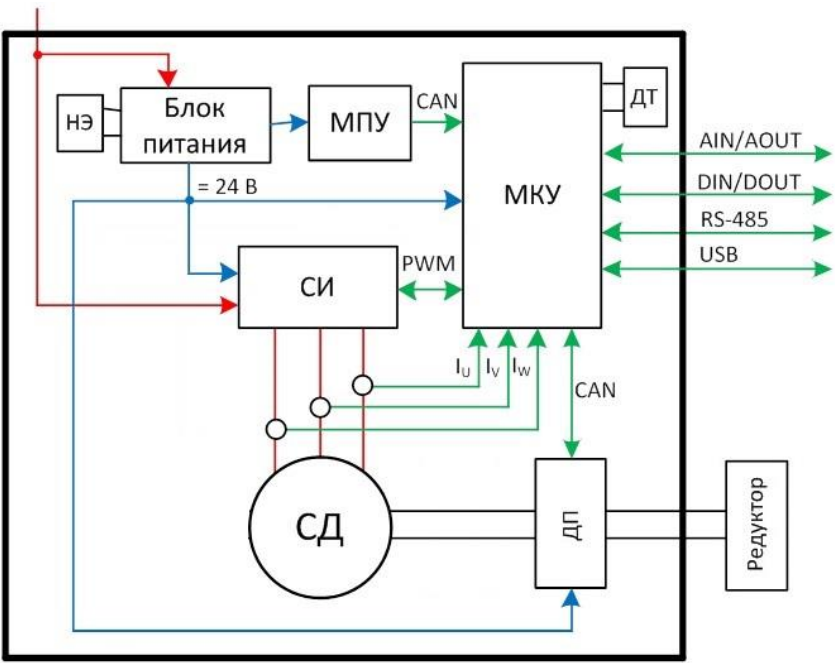


Рисунок 2 – Функциональная схема модуля EM-Drive

Модуль EM-Drive состоит из следующих узлов:

- **БП** – блок питания;
- **СД** – синхронный двигатель;
- **ДТ** – датчик температуры;
- **НЭ** – нагревательный элемент;
- **СИ** – силовой инвертор;
- **МКУ** – микропроцессорный контроллер управления;
- **МПУ** – местный пост управления;
- **ДП** – датчик положения;
- **RS-485** – последовательный интерфейс RS-485.

Блок питания предназначен для преобразования переменного напряжения в напряжение питания электронных узлов схемы.

Датчик температуры предназначен для измерения температуры. Отдельно измеряется температура каждого модуля: силового модуля, индикаторного модуля и датчика положения выходного звена.

Нагревательный элемент предназначен для подогрева датчика положения выходного звена, индикаторного модуля и силового модуля. Подогрев включается автоматически и контролируется за счет датчиков температуры, установленных на каждом модуле.

Силовой инвертор предназначен для преобразования напряжения постоянного тока в напряжение трехфазной сети переменного тока заданной частоты и амплитуды, необходимое для обеспечения требуемого режима работы электродвигателя.

Местный пост управления является человеко-машинным интерфейсом. МПУ обеспечивает вывод на единичные светодиодные индикаторы текущее состояние блока, режим работы и аварийную сигнализацию. С помощью магнитных датчиков и буквенно-цифрового индикатора МПУ обеспечивает настройку параметров блока и прием команд управления.

Микропроцессорный контроллер управления обеспечивает управление работой силового инвертора, обмен информацией с системой телемеханики по последовательному интерфейсу, по дискретным входам/выходам и аналоговому выходу, работу с МПУ и пультом дистанционного управления по инфракрасному каналу связи. МКУ производит анализ текущих параметров блока (токов, напряжения, положения выходного звена) и команд местного и дистанционного управления, формирует управляющие воздействия на силовой инвертор, определяет возникновение аварийных режимов блока, выдает информационные и аварийные сообщения на дискретные выходы, на индикатор блока, по последовательному интерфейсу RS-485 и по инфракрасному каналу связи.

Датчик положения используется для векторного управления синхронным бесколлекторным электродвигателем, а также является датчиком положения выходного звена электропривода и предназначен для контроля текущего углового положения выходного звена электропривода, участвует в управлении перемещения выходного звена электропривода в заданное положение.

Последовательный интерфейс RS-485 предназначен для обмена информацией с системой телемеханики. Обмен информацией производится по протоколу Modbus RTU.

DIN/DOUТ предназначен для приема команд управления по дискретным входам и для сигнализации состояния и режимов работы блока по дискретным выходам.

AIN/AOUT предназначен для формирования аналогового сигнала 4...20 мА, соответствующего положению выходного звена электропривода в процентах и для приема сигнала задания по 4...20 мА. Сигналом задания может быть задание положения выходного звена в процентах или задание технологического регулятора.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						19

2.5.2 Общее описание алгоритма работы модуля EM-Drive

При подаче команды на движение контроллер модуля EM-Drive формирует напряжение на обмотку статора встроенного электродвигателя. При этом развиваемый момент трогания электропривода ограничен уровнем, заданным пользователем. Если момент сопротивления нагрузки меньше развиваемого электроприводом крутящего момента, то вал электродвигателя начинает вращаться.

Если движение отсутствует (момент сопротивления нагрузки больше заданного), то отработав «на упор» заданное пользователем время, контроллер модуля EM-Drive обесточивает электродвигатель и формирует аварийный сигнал «Превышение момента» и сигнал «Нет движения». Диаграмма работы модуля EM-Drive показана на рисунке 3. При достижении конечного положения модуль EM-Drive останавливает электропривод и выдает сигнал о достижении конечного положения. Зона установки сигнала конечного положения, может быть настроена пользователем.

Если заданы оба конечных положения, то становится возможным разбить траекторию движения на три участка (зона «Закрыто», зона «Открыто» и зона «Движение»), в каждом из которых задаются скорость движения и величина максимального крутящего момента.

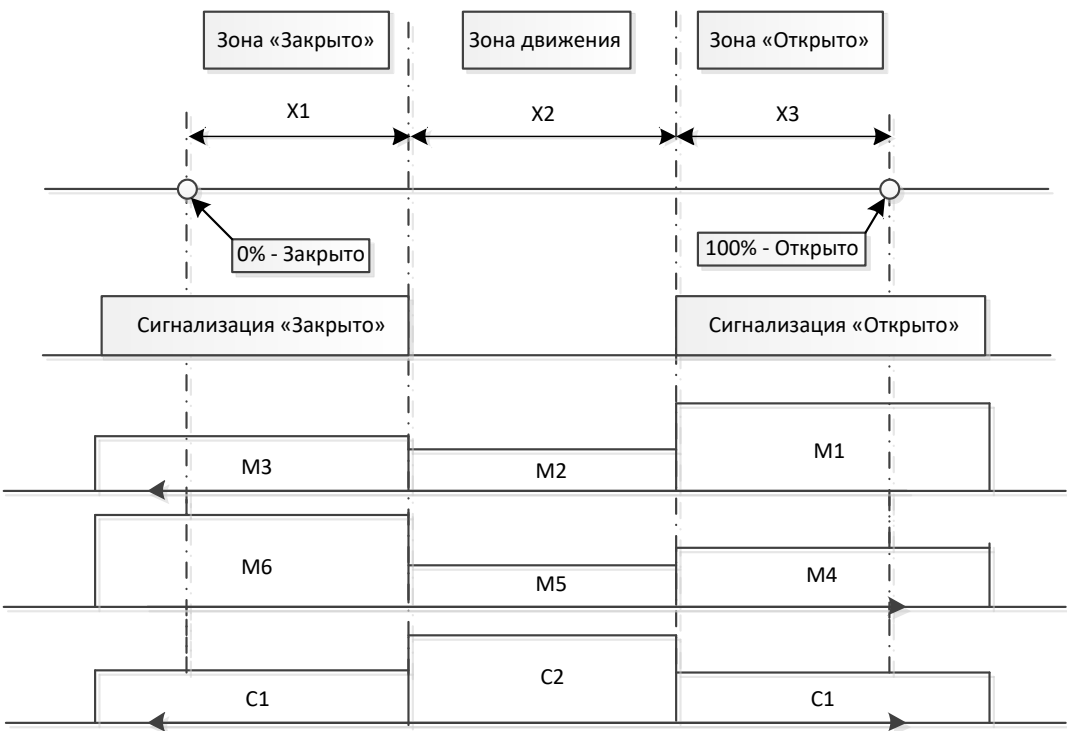


Рисунок 3 – Диаграмма работы модуля EM-Drive

Пояснения к рисунку 3:

X1, X3 – зона «Закрыто» и «Открыто». Параметр B1.0.

X2 – зона «Движения».

М1 – максимальный крутящий момент в зоне «Открыто» при движении в сторону закрытия и в зоне «Закрыто» при движении в сторону открытия. Параметр В0.0.

М2 – максимальный крутящий момент при закрытии и при открытии в зоне «Движения». Параметр В0.2.

М3 – максимальный крутящий момент в зоне «Закрыто» при движении в сторону закрытия и в зоне «Открыто» при движении в сторону открытия. Параметр В0.1.

С1 – скорость в зоне «Закрыто» или «Открыто». Параметр D0.5.

С2 – скорость в зоне «Движения» при открытии и закрытии. Параметр D0.4.

Сигнализация «Закрыто» – формирование сигнала «Арматура закрыта» на дискретном выходе, на единичном индикаторе МПУ «Закрыто» и по последовательному интерфейсу.

Сигнализация «Открыто» – формирование сигнала «Арматура открыта» на дискретном выходе, на единичном индикаторе МПУ «Открыто» и по последовательному интерфейсу.

Снижение напряжения питающей сети ведет к снижению скорости при работе на больших моментах сопротивления нагрузки.

Все аварии, команды и изменение состояния электропривода («Стоп», «Движение» и др.) фиксируются в журнале событий. Также фиксируются напряжение фазы питающей сети, значение развиваемого крутящего момента и текущее положение выходного звена электропривода. Максимальное количество записей в журнале событий – 1000.

Конечные положения «Закрыто» и «Открыто» могут быть заданы четырьмя способами:

— прямым заданием конечных положений – электропривод перемещают запорный орган в любую точку, и эта точка назначается ему как конечное положение, затем электропривод перемещают запорный орган в другую точку, и ему эта точка назначается как второе конечное положение, команды 4 и 5 в параметре D0.1;

— заданием приблизительного количества оборотов рабочего звена запорного органа (выходного звена электропривода), которые необходимо выполнить электроприводу, чтобы достигнуть положения «Открыто», команда 7 в параметре D0.1;

— заданием приблизительного количества оборотов рабочего звена запорного органа (выходного звена электропривода), которые необходимо выполнить электроприводу, чтобы достигнуть положения «Закрыто», команда 6 в параметре D0.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

21

2.5.3 Конструкция и состав модуля EM-Drive

Внешний вид модуля EM-Drive приведен на рисунке 1.

Модуль EM-Drive состоит из следующих основных частей:

- взрывонепроницаемой оболочки, включающей в себя корпус, коробку соединений, крышку бокса подключения цепей питания, управления и сигнализации, корпус лицевой панели с рукоятками местного поста управления и корпус электродвигателя;
- контроллера, состоящего из функциональных электронных узлов, в соответствии с рисунком 2 и п. 2.5.1;
- синхронного бесколлекторного электродвигателя постоянного тока;
- магнитного датчика положения.

Взрывонепроницаемая оболочка модуля EM-Drive состоит из двух независимых отсеков, соединенных через взрывонепроницаемый герметичный кабельный элемент, с проводниками, залитыми компаундом, обеспечивающими разделение оболочки на основной отсек, в котором располагаются контроллер, электродвигатель, датчик положения, и на бокс внешних подключений.

В коробке соединений модуля EM-Drive, входящей в состав взрывонепроницаемой оболочки и являющейся корпусом бокса внешних подключений, имеются 4 резьбовых отверстия M25x1,5, предназначенные для установки кабельных вводов. В состоянии поставки отверстия закрыты одним из типов резьбовых заглушек, представленных в таблице 1.

Внутренний зажим защитного заземления расположен в боксе внешних подключений. Внешний зажим защитного заземления расположен на наружной поверхности корпуса модуля EM-Drive.

Габаритные и присоединительные размеры модуля EM-Drive приведены в приложении А.

2.5.4 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность модуля EM-Drive соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013 для вида взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d»» и обеспечивается следующими конструктивными и схемотехническими решениями:

- заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, имеющую высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Взрывонепроницаемость оболочки модуля EM-Drive обеспечивается применением

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

22

целевой взрывозащиты. На чертеже средств взрывозащиты (см. приложение Б) взрывонепроницаемые соединения обозначены надписью «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1-2013 параметров взрывозащиты, максимальной ширины и минимальной длины щелей (с учетом допусков на размеры, образующие щель), шероховатости обработки сопрягаемых поверхностей, образующих взрывонепроницаемые соединения. На взрывозащитных поверхностях не допускается наличие раковин, царапин и других механических повреждений, нарушающих параметры взрывозащиты, также не допускается лакокрасочное покрытие. Прочность взрывонепроницаемой оболочки модуля EM-Drive проверяется при ее изготовлении путем статических испытаний избыточным давлением 1,5 МПа;

— применением взрывозащищенных кабельных вводов, соответствующих требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ IEC 60079-1-2013. Взрывонепроницаемость кабельных вводов модуля EM-Drive обеспечивается уплотнением эластичными резиновыми кольцами при подключении внешних кабелей;

— вводом проводов из коробки соединений во взрывонепроницаемую оболочку через переходной кабельный элемент с заливкой проводников компаундом в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ IEC 60079-1-2013;

— максимальной температурой наружных поверхностей взрывонепроницаемой оболочки модуля EM-Drive и внутренних элементов не превышает значения 135°C (температурный класс T4 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)), максимальная температура в месте ввода кабелей не превышает 70°C, а в месте разветвления жил кабелей 80°C, при температуре окружающей среды 50°C;

— наличием на корпусе модуля EM-Drive информационной таблички с указанием маркировки взрывозащиты 1Ex db IIC T4 Gb, предупредительной надписью: «Открывать, отключив от сети» и другими надписями в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

— наличием внутреннего и наружного зажимов защитного заземления, выполненных в соответствии с ГОСТ 21130-75;

— прерыванием токов короткого замыкания, замыканий на землю и токов перегрузки модуля EM-Drive по цепям электропитания, которое осуществляется установкой автоматического выключателя с независимыми тепловым и магнитным расцепителями в месте присоединения к сети электропитания. Применение автоматического выключателя обеспечивает независимую защиту модуля EM-Drive, а также блокирует работу до устранения причин аварии;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						23

— защитой выходных цепей модуля EM-Drive интерфейса RS-485 и аналогового выхода 4...20 мА от токов короткого замыкания и перегрузки, от токов замыкания на землю;

— защитой выходных цепей источника питания цепей управления и сигнализации от токов короткого замыкания и перегрузки, от токов замыкания на землю;

— электростатическая безопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки, изготовленных из пластических материалов, а также ограничением толщины лакокрасочного покрытия наружных поверхностей в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017). Электростатическая безопасность смотровых окон и рукояток управления обеспечивается ограничением площади поверхности стекла и рукояток в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);

— фрикционная искробезопасность модуля EM-Drive обеспечивается отсутствием деталей наружных оболочек, изготовленных из легких сплавов с содержанием более 7,5% (в сумме) магния, титана и циркония;

— винты, скрепляющие части взрывонепроницаемой оболочки модуля EM-Drive, соответствуют ГОСТ 11738-84 и предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами согласно ГОСТ 6402-70.

Для введения кабелей в оболочку модуля EM-Drive применяются следующие модели кабельных вводов:

а) кабельных вводов для гибких и бронированных кабелей, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Модели кабельных вводов для гибких и бронированных кабелей

Модель кабельного ввода	Номер ТУ	Для кабелей с диаметром	
		внутренней оболочки (под броней), мм	наружной оболочки, мм
20 КБУ Ni	ТУ 27.33.13-001-94640929-2017	от 6,5 до 13,9	от 12,5 до 19,9
25 КБУ Ni	ТУ 27.33.13-001-94640929-2017	от 13,3 до 19,9	от 19,9 до 26,2
КОВ1МНК	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 6 до 12	от 9 до 17
КОВ2МНК	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 12 до 18	от 15 до 25
КОВ2МНК/Р	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 6 до 18	от 9 до 25
20АК Ni	ТУ 3599-004-15232514-2014	от 6,5 до 13,9	от 12,5 до 19,9
25АК Ni	ТУ 3599-004-15232514-2014	от 11,1 до 19,9	от 18,2 до 26,2
ЕхКВ 2-Л М20УБ	ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	от 4 до 14	от 14 до 20
ЕхКВ 2-Л М25УБ	ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	от 11,1 до 19	от 19,9 до 26,5

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

б) Кабельные вводы для гибких кабелей, проложенных в защитных трубах или металлорукавах, представленных в таблице 7.

Таблица 7 – Модели кабельных вводов для гибких кабелей, проложенных в защитных трубах или металлорукавах

Модель кабельного ввода	Номер ТУ	Для кабелей с наружным диаметром, мм
20 КНТ Ni	ТУ 27.33.13-001-94640929-2017	от 6,5 до 13,9
25 КНТ Ni	ТУ 27.33.13-001-94640929-2017	от 13,3 до 19,9
КНВТВ1МГНК	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 6,0 до 12,0
КНВТВ2МГНК	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 12,0 до 18,0
КНВТВ2МГНК/Р	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 6,0 до 18,0
20РК 3/4G Ni	ТУ 3599-004-15232514-2014	от 6,5 до 13,9
25РК 3/4G Ni	ТУ 3599-004-15232514-2014	от 11,1 до 19,9
ЕхКВ 3-Л М20УТГ3/4	ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	от 7,0 до 14
ЕхКВ 3-Л М25УТГ3/4	ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	от 11,0 до 19

в) Кабельные вводы для бронированных кабелей, проложенных в защитных трубах или металлорукавах, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Модели кабельных вводов для бронированных кабелей, проложенных в защитных трубах или металлорукавах

Модель кабельного ввода	Соответствие ТУ	Для кабелей с диаметром	
		внутренней оболочки (под броней), мм	наружной оболочки, мм
КОВТВ1М2ГНК	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 6 до 12	от 9 до 17
КОВТВ2М3ГНК	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 12 до 18	от 15 до 25
КОВТВ2М3ГНК/Р	ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	от 6 до 18	от 9 до 25
ЕхКВ 2-Л М20УБТГ3/4	ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	от 7,0 до 14	от 14 до 20
ЕхКВ 2-Л М25УБТГ1	ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	от 11,1 до 19	от 19,9 до 26,5

Кабельные вводы 20 КБУ Ni, 20 КНТ Ni, КОВ1МНК, КНВТВ1МГНК, КОВТВ1М2ГНК, 20АК Ni, 20РК 3/4G Ni, ЕхКВ 2-Л М20УБ, ЕхКВ 3-Л М20УТГ3/4, ЕхКВ 2-Л М20УБТГ3/4 в отверстия М25х1,5 должны устанавливаться через один из следующих переходников:

- переходник серии АВ-2МН-1МВ-НК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017;
- переходник серии ВА25-20 Ni ТУ 3599-004-15232514-2014;
- муфта переходная серии ЕхМ П 2Л М25Н-М20В ТУ 27.12.3-001-17346435-2018.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Маркировка взрывозащиты и степень защиты кабельных вводов и переходников приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Маркировка взрывозащиты и степень защиты кабельных вводов и переходников

Наименование	Маркировка взрывозащиты	Степень защиты
Кабельные вводы: — 20 КБУ Ni, 25 КБУ Ni, — 20 КНТ Ni, 25 КНТ Ni, — 20АК Ni, 25АК Ni, — 20РК 3/4G, — 25РК 3/4G, — ExKB 2-Л M20УБ, — ExKB 2-Л M25УБ, — ExKB 3-Л M20УТG3/4, — ExKB 3-Л M25УТG3/4, — ExKB 2-Л M20УБТG3/4, — ExKB 2-Л M25УБТG1.	1Ex d IIC Gb X	не ниже IP67 по ГОСТ 14254-2015
Кабельные вводы: — КОВ1МНК, — КОВ2МНК, — КОВ2МНК/Р, — КНВТВ1МГНК, — КНВТВ2МГНК, — КНВТВ2МГНК/Р, — КОВТВ1М2ГНК, — КОВТВ2М3ГНК, — КОВТВ2М3ГНК/Р.	1Ex db IIC Gb	
Переходники серии АВ-2МН-1МВ-НК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017	1Ex db IIC Gb	
Переходники серии ВА25-20 Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, муфты переходные серии ExM II 2Л M25Н-M20В ТУ 27.12.3-001-17346435-2018	Ex d IIC Gb U	

Тип и количество кабельных вводов оговариваются при заказе.

Неиспользованные отверстия М25х1,5 для кабельных вводов должны быть закрыты одним из типов резьбовых заглушек, представленных в таблице 1.

Чертеж средств взрывозащиты модуля EM-Drive приведен в приложении Б.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						26

2.6 Маркировка

2.6.1 Маркировка модуля EM-Drive соответствует ГОСТ 18620-86, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Табличка с маркировкой модуля EM-Drive содержит:

- а) наименование предприятия-изготовителя и товарный знак;
- б) наименование и исполнение изделия, в том числе:
 - 1) максимальный крутящий момент на выходном валу;
 - 2) максимальная частота вращения выходного вала;
 - 3) тип и количество каналов управления и сигнализации;
- в) номер ТУ;
- г) заводской номер;
- д) год выпуска;
- е) специальный знак взрывобезопасности - Ex по ТР ТС 012/2011;
- ж) единый знак обращения продукции ЕАС;
- з) наименование органа по сертификации;
- и) номер сертификата;
- к) диапазон рабочих температур;
- л) маркировка взрывозащиты;
- м) степень защиты по ГОСТ 14254-2015;
- н) класс по способу защиты от поражения электрическим током;
- о) масса;
- п) максимальная мощность;
- р) напряжение питания;
- с) напряжение цепей управления и сигнализации.

2.7 Комплектность

Модуль EM-Drive поставляется соответствующего исполнения.

Комплект поставки модуля EM-Drive представлен в таблице 10.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

27

Таблица 10 – Комплектность поставки модуля EM-Drive

Наименование составных частей комплекта	Обозначение технической документации	Количество
Модуль приводной взрывозащищенный EM-Drive х.х.х.х.х.х.х (исполнение в соответствии с заказом)	НПФТ.654683.002.00.00.00 ТУ	1
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов, в том числе: сертификаты соответствия, руководства по эксплуатации, формуляры (или паспорта) на электропривод и комплектующие изделия	НПФТ.654683.002.00.00.00 ВЭ	1
Комплект запасных частей и принадлежностей согласно ведомости ЗИП	НПФТ.654683.002.60.00.00 ЗИ	1
Упаковка	НПФТ.654683.002.80.00.00	1

3 Использование по назначению

ВНИМАНИЕ!

К работам по вводу в эксплуатацию и дальнейшему обслуживанию модуля EM-Drive допускается персонал:



- с группой допуска к работам с электроустановками до 1000 В (третья и выше квалификационные группы);
- изучивший руководство по эксплуатации модуля EM-Drive, инструкцию по монтажу кабельных вводов из комплекта ЗИП;
- изучивший регламентирующие документы по безопасному ведению работ на месте эксплуатации модуля EM-Drive и прошедший инструктаж на рабочем месте.

3.1 Эксплуатационные ограничения

Монтаж и эксплуатация модуля EM-Drive должны выполняться с соблюдением требований настоящего руководства по эксплуатации, ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, гл. 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, и других регламентирующих документов по эксплуатации на месте установки модуля EM-Drive.

При монтаже и эксплуатации модуля EM-Drive запрещается следующее:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ					Лист
										28
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- демонтаж модуля EM-Drive на месте эксплуатации;
- проведение монтажных работ, установка кабельных вводов и подключение электрических цепей модуля EM-Drive при температуре окружающей среды ниже минус 20°C;
- открывать крышку бокса подключения цепей электропитания, управления и сигнализации при наличии напряжения в этих цепях;
- эксплуатация модуля EM-Drive с нарушениями параметров взрывозащиты оболочки модуля EM-Drive;
- эксплуатация модуля EM-Drive без установленных соответствующим образом кабельных вводов;
- эксплуатация модуля EM-Drive без подключения внутреннего и внешнего защитного проводника «РЕ».

3.2 Подготовка к использованию

Перед началом использования модуля EM-Drive необходимо выполнить следующие действия:

- 1) извлечь модуль EM-Drive из транспортной тары;
- 2) проверить комплектность модуля EM-Drive на соответствие требованиям комплектности настоящего РЭ;

3) провести внешний осмотр модуля EM-Drive на предмет отсутствия повреждений в конструкции (царапины, трещины, вмятины), взрывозащищенности оболочки модуля EM-Drive согласно чертежу средств взрывозащиты, целостности смотрового окна на лицевой панели модуля EM-Drive;

4) провести внешний осмотр модуля EM-Drive на наличие маркировки, предупредительных надписей и отсутствия их повреждений;

5) открыть крышку бокса внешних подключений и убедиться в наличии заземляющего зажима, отсутствии повреждений на клеммниках подключения электрических цепей, наличии маркировки цепей подключения.

При положительном результате внешнего осмотра модуль EM-Drive в составе электропривода трубопроводной арматуры пригоден для введения в эксплуатацию. В случае обнаружения и невозможности устранения каких-либо дефектов модуль EM-Drive к дальнейшей эксплуатации не допускается.

3.3 Порядок ввода в эксплуатацию

Для введения модуля EM-Drive в эксплуатацию необходимо выполнить следующую последовательность действий:

Инв. №	Подп. и дата
№ подл.	
Взам. инв. №	
Инв. №	Подп. и дата
№ подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

29

- 1) установить и закрепить электропривод в составе с модулем EM-Drive на трубопроводную арматуру, в соответствии с указаниями по монтажу электропривода;
- 2) присоединить к корпусу модуля EM-Drive наружный заземляющий проводник, обеспечить защиту от коррозии место присоединения проводника;
- 3) открыть крышку бокса внешних подключений модуля EM-Drive с помощью шестигранного ключа из комплекта ЗИП;
- 4) демонтировать из кабельных отверстий корпуса требуемое количество заглушек;
- 5) установить кабельные вводы в корпус модуля EM-Drive и ввести кабели электрических цепей, в соответствии с пунктом 3.5 настоящего РЭ;
- 6) провести электрическое подключение цепей модуля EM-Drive в соответствии с пунктом 3.4 настоящего РЭ;
- 7) винты неиспользуемых выводов клеммников подключения затянуть до упора;
- 8) обеспечить уплотнение и герметизацию кабельных вводов, в соответствии с пунктом 3.5 настоящего РЭ;
- 9) установить крышку бокса внешних подключений модуля EM-Drive и закрепить ее всеми крепежными элементами;
- 10) подать на модуль EM-Drive напряжение электропитания;
- 11) перевести модуль EM-Drive в режим управления «Местный» поворотом соответствующей рукоятки согласно пункту 3.6 настоящего РЭ;
- 12) провести настройку конечных положений согласно п. 3.6.3 настоящего РЭ;
- 13) провести настройку параметров управления модулем EM-Drive согласно п. 3.7 РЭ;
- 14) по возможности, провести пробный цикл открытия/закрытия электропривода в режиме управления «Местный», и при необходимости скорректировать настройку конечных положений и других параметров модуля EM-Drive. Убедиться в корректной работе модуля EM-Drive;
- 15) перевести модуль EM-Drive в режим управления «Дистанционный». Проконтролировать корректную работу выходов сигнализации, связь и управление по интерфейсу RS-485, прием и обработку команд управления по цифровым и аналоговым входам, формирование выходного сигнала 4...20 мА;
- 16) убрать посторонние предметы с места эксплуатации и обеспечить защиту от несанкционированного доступа.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

30

3.4 Электрическое подключение

ВНИМАНИЕ!

При проведении работ по электрическому подключению модуля EM-Drive необходимо соблюдать следующие требования:

1. Тип кабелей электрических цепей блока и способ их прокладки должны соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60079-14-2013. Подвод электрических кабелей к модулю EM-Drive во взрывоопасных зонах должен производиться либо в трубах, либо бронированным кабелем с обязательным заземлением брони.



2. Не допускается совместная прокладка цепей электропитания и цепей управления и сигнализации в одном кабеле.

3. Цепи управления и сигнализации модуля EM-Drive рекомендуется прокладывать экранированным кабелем для защиты от электромагнитных помех.

4. Защитный проводник «РЕ» необходимо подключать к заземляющему зажиму внутри бокса внешних подключений.

5. Подача напряжения на цепи электропитания, управления и сигнализации допускается только после выполнения всех работ по подключению электрических цепей модуля EM-Drive, установке и уплотнению кабельных вводов и закрытию крышки бокса внешних подключений.

Подключение электрических цепей модуля EM-Drive необходимо выполнять в следующей последовательности:

- 1) собрать схему подключения электрических цепей модуля EM-Drive согласно рис.4;
- 2) установить кабели в кабельные вводы;
- 3) подключить защитный проводник «РЕ» к заземляющему зажиму внутри бокса внешних подключений;
- 4) подключить цепи электропитания;
- 5) подключить цепи управления и сигнализации;
- 6) убедиться в надежном электрическом и механическом соединении всех электрических цепей с выводами клеммников подключения модуля EM-Drive;
- 7) закрыть и зафиксировать крышку бокса внешних подключений с помощью крепежных элементов.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

31

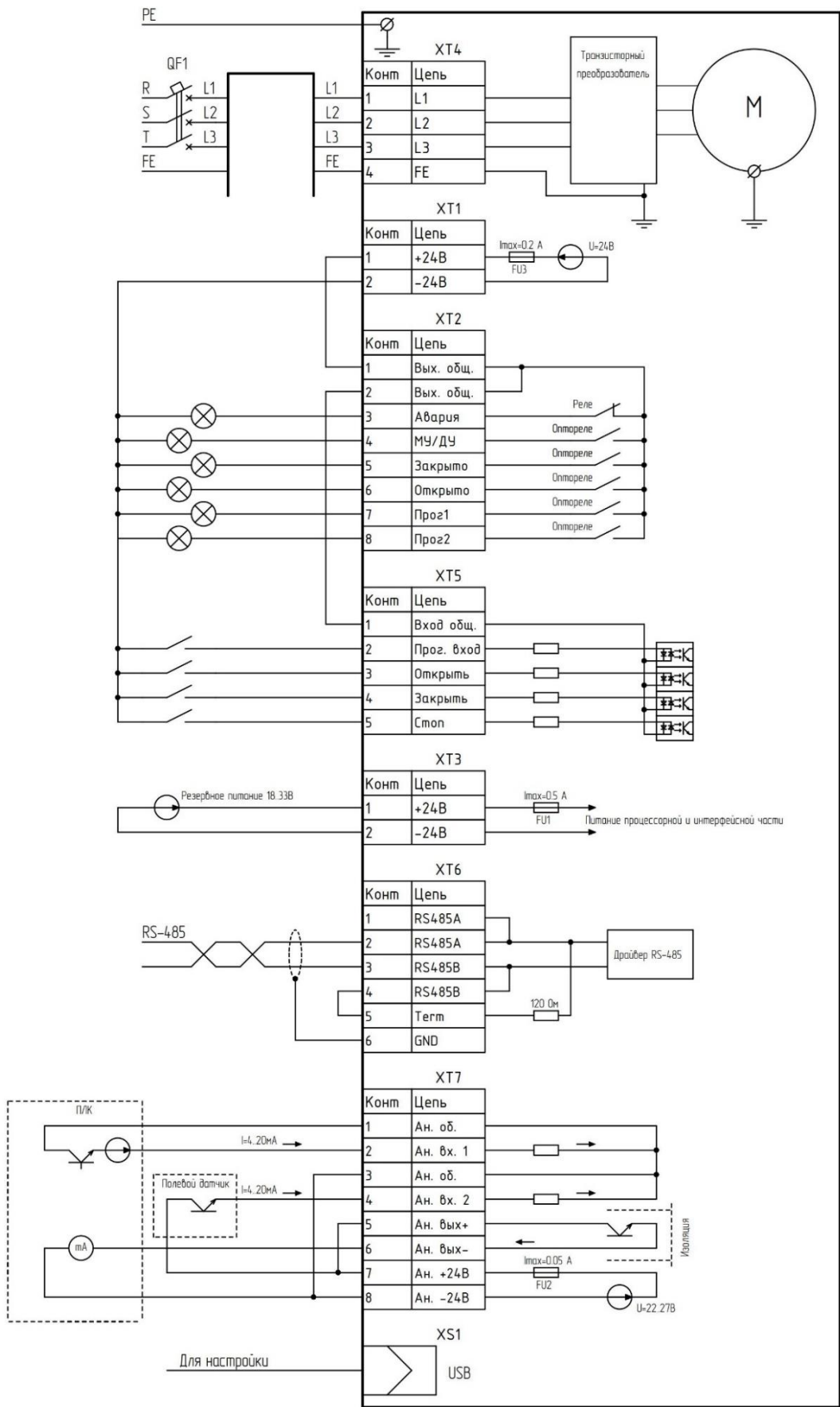


Рисунок 4 – Схема подключения модуля EM-Drive

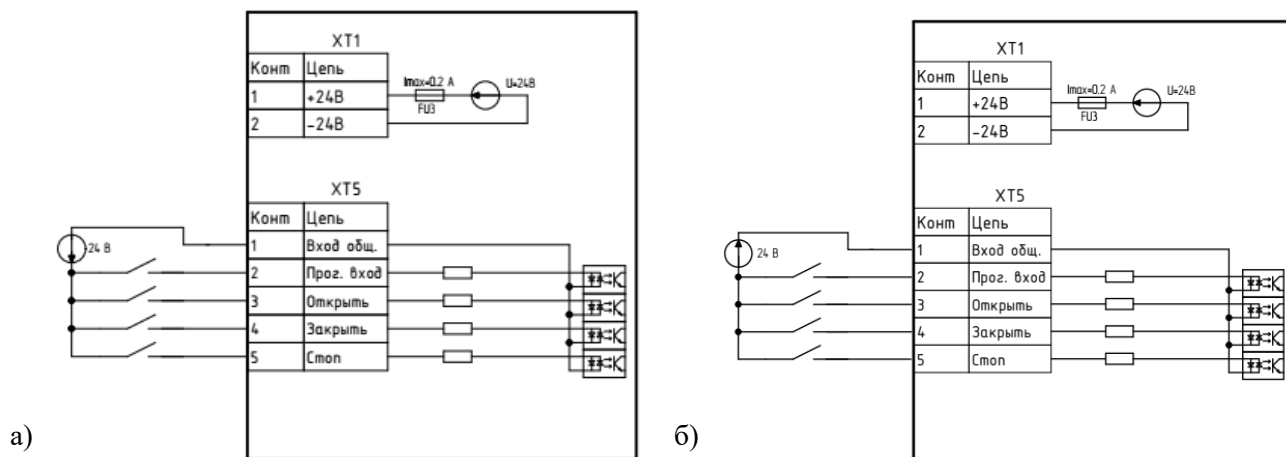


Рисунок 5 – Схемы подключения дискретных входов от внешнего источника

а) общий минус; б) общий плюс

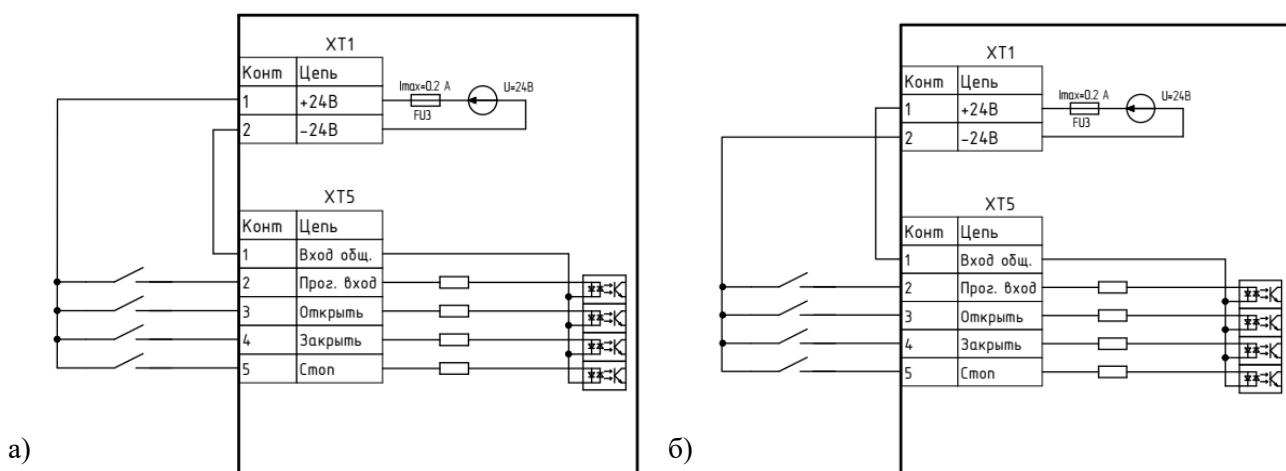


Рисунок 6 – Схемы подключения дискретных входов от внутреннего источника

а) общий минус; б) общий плюс

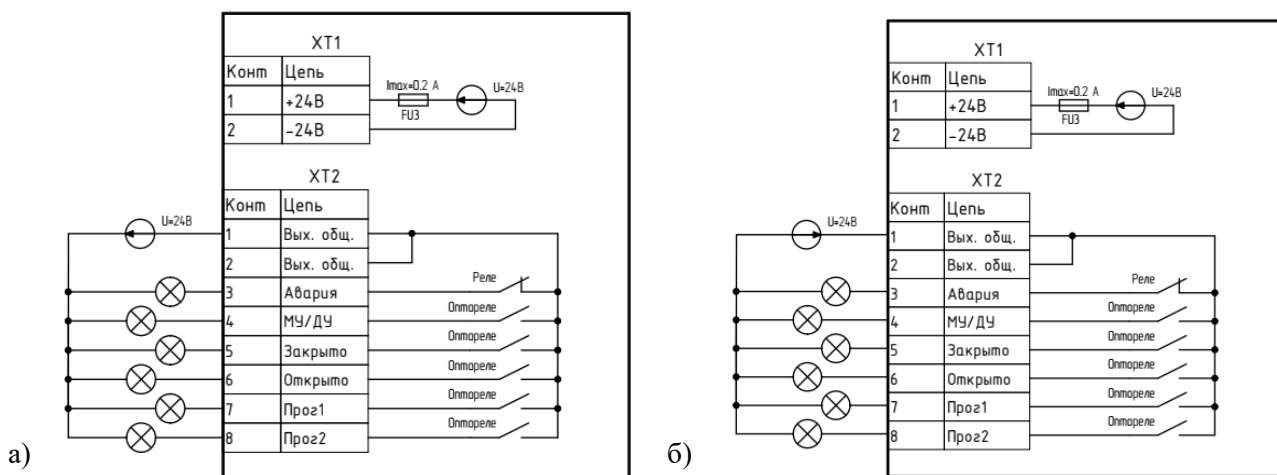


Рисунок 7 – Схемы подключения дискретных выходов от внешнего источника

а) общий минус; б) общий плюс

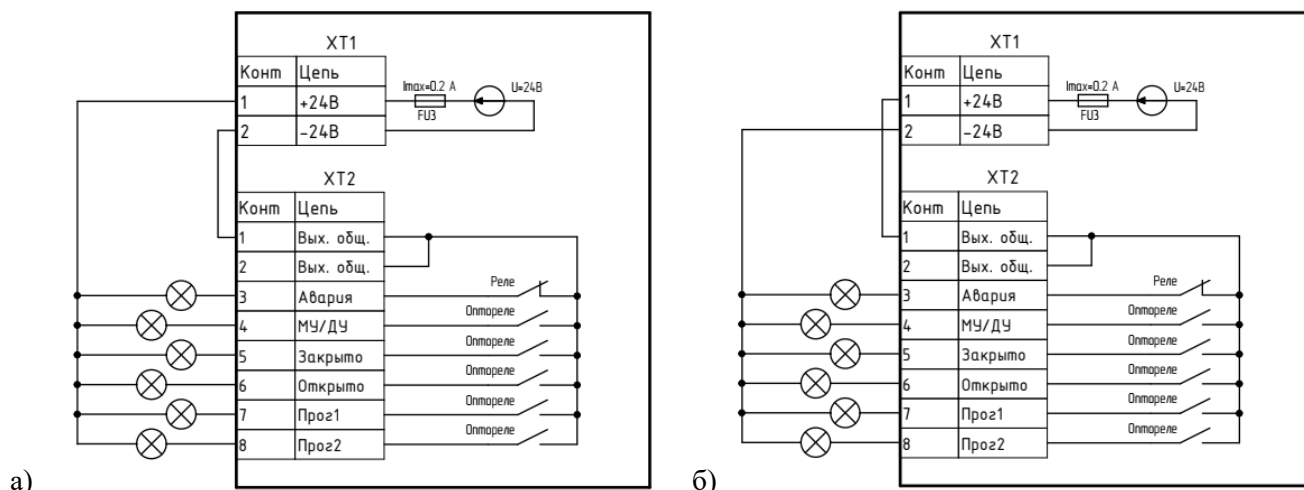


Рисунок 8 – Схемы подключения внешних дискретных выходов от внутреннего источника

а) общий минус; б) общий плюс

3.5 Монтаж кабельных вводов

При монтаже кабельных вводов необходимо соблюдать следующие требования:

- перед монтажом кабельных вводов необходимо убедиться в отсутствии повреждений их составных деталей, уплотнительных колец и установочных резьб;
- наружный диаметр электрических кабелей, подводимых к модулю EM-Drive должен соответствовать требованиям, установленных для конкретного типа кабельных вводов;
- монтаж кабельных вводов необходимо проводить в строгом соответствии с инструкцией по монтажу на конкретный тип кабельных вводов (поставляется в комплекте ЗИП);
- резьбы кабельных вводов стопорить и герметизировать герметиком – прокладкой из комплекта ЗИП модуля EM-Drive;
- неиспользованные отверстия M25x1,5 для кабельных вводов должны быть закрыты одним из типов резьбовых заглушек, представленных в таблице 1.

ВНИМАНИЕ!



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

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

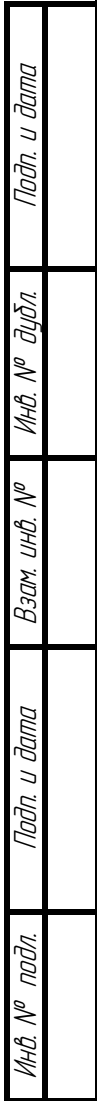
34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

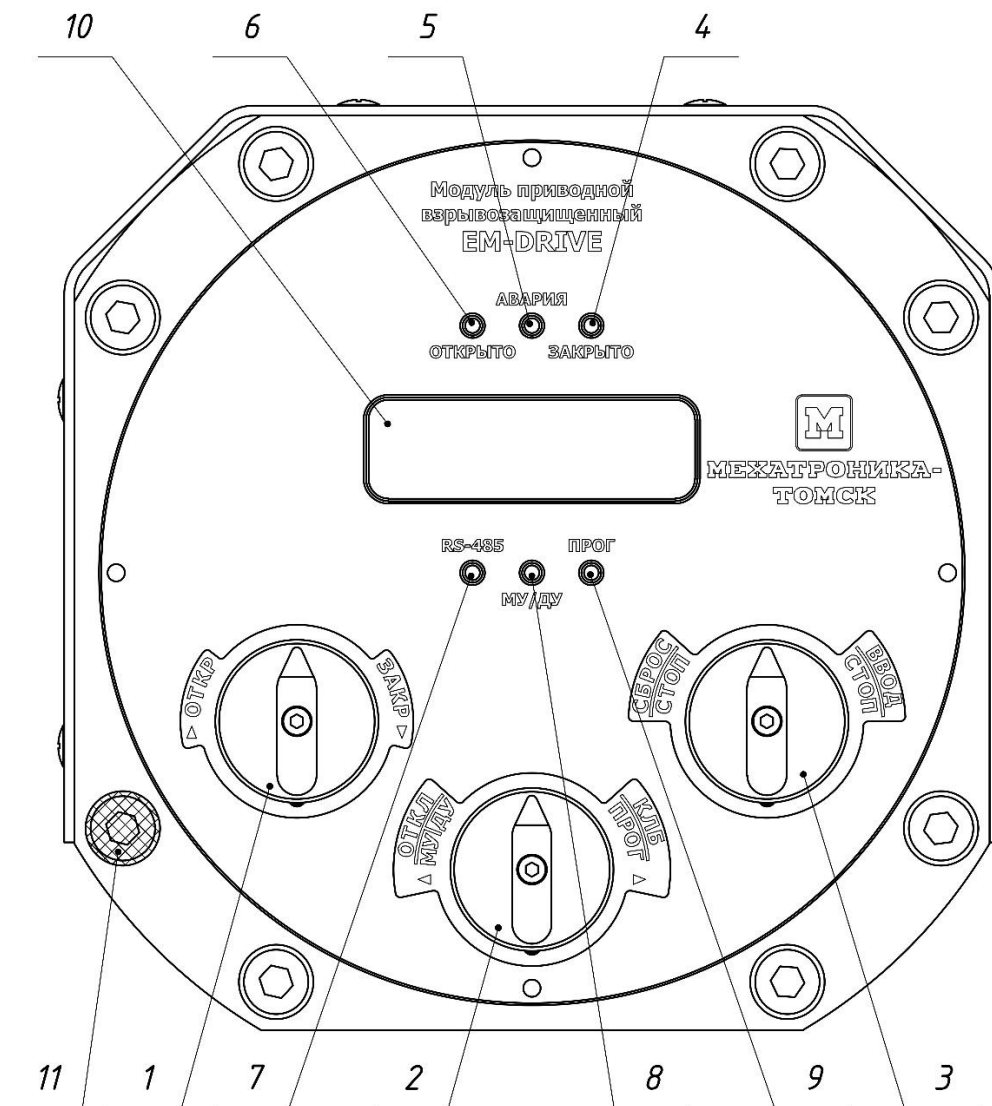


Рисунок 9 – Внешний вид МПУ

ВНИМАНИЕ!



Снимать лицевую панель и вывинчивать ее крепежные элементы ЗАПРЕЩЕНО. При нарушении пломбы (поз. 11) снимается гарантия предприятия-изготовителя.

МПУ модуля EM-Drive следующие элементы управления и световой индикации:

- поворотные рукоятки подачи команд «Открыть», «Закрыть» (поз. 1 на рисунке 9), выбора режимов управления (поз. 2 на рисунке 9) и рукоятка подачи команды «Стоп» (поз. 3 на рисунке 9);
- единичные светодиодные индикаторы световой сигнализации (поз. 4...9 на рисунке 9);
- цифровой дисплей (поз. 10 на рисунке 9) отображения текстовой и знаковой информации.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

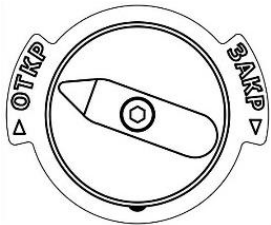
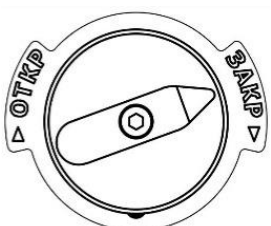
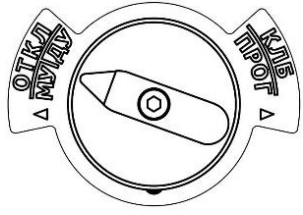
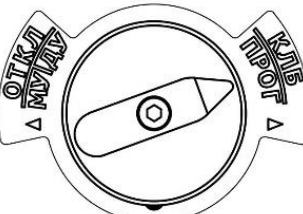
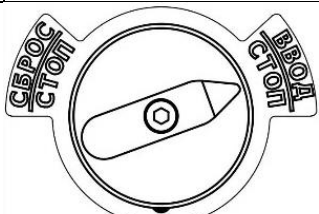
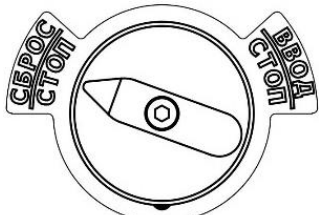
НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

36

Функциональное назначение рукояток управления и единичных световых индикаторов приведено в таблицах 11 и 12 соответственно.

Таблица 11 – Функциональное назначение рукояток управления

№ рукоятки	Положение рукоятки	Режим управления	Режим программирования
1		Формирование команды «Открыть». Указание конечного положения «Открыто» при задании/сбросе калибровки электропривода по положению.	Перемещение вверх курсора активной строки по меню параметров и сигналов электропривода
		Формирование команды «Закрыть». Указание конечного положения «Закрыто» при задании/сбросе калибровки электропривода по положению.	Перемещение вниз курсора активной строки по меню параметров и сигналов электропривода
2		Переключение режимов управления блоком «Местный»/«Дистанционный»	Перемещение влево курсора активной числовой позиции параметров электропривода
		Вход/выход в процедуру задания/сброса конечных положений. При удержании рукоятки более 3-х секунд – переключение МПУ в режим программирования	Перемещение вправо курсора активной числовой позиции параметров электропривода. Переход в режим управления из верхнего уровня меню параметров и сигналов электропривода.
3		Формирование команд «Стоп» и «Сброс аварий».	Вход на следующий уровень меню параметров и сигналов электропривода. Установка (ввод) значений параметров электропривода.
		Формирование команд «Стоп» и «Сброс аварий». Сброс конечного положения при перекалибровке электропривода по положению.	Выход на предыдущий уровень меню параметров и сигналов электропривода. Переход в режим управления из верхнего уровня меню параметров и сигналов электропривода.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

37

Таблица 12 – Функциональное назначение единичных световых индикаторов

Позиция	Индикатор	Назначение индикатора (сигнализация)		
		Светится	Мигает	Не светится
6		ЭП ТПА в конечном положении «Открыто»	ЭП ТПА движется в конечное положение «Открыто» (Открывается)	ЭП ТПА в промежуточном положении либо движется в направлении «Закрыто»
5		Авария модуля EM-Drive, ЭП ТПА или срабатывание моментных выключателей		Отсутствие аварий модуля EM-Drive, ЭП ТПА и нет срабатывания моментных выключателей.
4		ЭП ТПА в конечном положении «Закрыто»	ЭП ТПА движется в конечное положение «Закрыто» (Закрывается)	ЭП ТПА в промежуточном положении либо движется в направлении «Открыто»
7			Происходит обмен данными по интерфейсу RS-485	
8		Электропривод находится в режиме местного управления		Электропривод находится в режиме дистанционного управления
9		МПУ находится в режиме программирования электропривода		МПУ находится в режиме управления электроприводом

3.6.2 Калибровка датчика положения прямым заданием конечных положений

В ходе калибровки оператор непосредственно назначает модулю EM-Drive конечные положения по текущему положению выходного звена электропривода. Для проведения данной процедуры необходимо выполнить следующие действия:

1) произвести сброс предыдущей калибровки датчика положения, если она имеется. При отсутствии калибровки датчика на панели индикации будет отображено: «99,9%». Параметр для сброса: D0.1, команда «СБРОС».

2) Переместить запорный орган в закрытое положение арматуры. Перемещение можно выполнить либо ручным дублером, либо командой управления приводом «ЗАКРЫТЬ». Останов электропривода должен произойти по команде «СТОП» с МПУ модуля EM-Drive.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						38

Останов следует производить заранее, когда выходной орган не достиг конечного положения, а оставшееся расстояние преодолеть при помощи ручного дублера.



ВНИМАНИЕ!

Если не произвести останов электропривода заранее, есть вероятность повреждения механических частей электропривода или ТПА.

3) Подать команду задания конечного положения «ЗАКРЫТО»: параметр D0.1, команда «ВЫСТ. ЗК».

4) Аналогично п.2, соблюдая рекомендации, переместить запорный орган в открытое положение арматуры.

5) Подать команду задания конечного положения «ОТКРЫТО»: параметр D0.1, команда «ВЫСТ. ОТ».

6) Убедиться в отсутствии аварий и наличии индикации положения «100%» на лицевой панели МПУ модуля EM-Drive.

Допускается проведение калибровки данным способом в обратном порядке: первым задается положение «ОТКРЫТО», затем положение «ЗАКРЫТО».

Также имеется возможность переназначения конечных положений:

— сброс положения для «ЗАКРЫТО»: параметр D0.1, команда «СБРОС ЗК»;

— сброс положения для «ОТКРЫТО»: параметр D0.1, команда «СБРОС ОТ».

После сброса хотя бы одного конечного положения необходимо указать модулю EM-Drive новое конечное положение.

При подаче какой-либо команды на движение на некалиброванный модуль EM-Drive, движение будет осуществляться с малой скоростью, задаваемой в параметре D0.5.

3.6.3 Калибровка датчика положения с МПУ модуля EM-Drive

Настройка конечных положений производится с МПУ модуля EM-Drive в режиме управления «Местный» без вскрытия оболочки модуля EM-Drive. Для проведения данной процедуры необходимо выполнить следующее:

1) Перевести модуль EM-Drive в режим управления «Местный», при этом на лицевой панели МПУ должен засветиться единичный индикатор «МУ/ДУ».

2) При необходимости с помощью ручного дублера ЭП ТПА переместить запорный орган арматуры в крайнее положение «Закрыто».

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

39

3) Кратковременно (0,2...2 сек) повернуть рукоятку №2 в положение  и отпустить, при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive должна появиться надпись «КАЛИБРОВКА 0%» (0% - не откалиброван, 50% - откалиброван на открытое или закрытое положение, 100% - откалиброван полностью).

4) Повернуть рукоятку №1 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive должна появиться дополнительная надпись «ЗАКР».

5) Кратковременно повернуть рукоятку №3 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive исчезнет меню калибровки. После этого модуль EM-Drive зафиксирует конечное положение «Закрыто» равное 0%.

6) Переместить запорный орган арматуры в конечное положение «Открыто». Перемещение может быть выполнено как с помощью ручного дублера ЭП ТПА, так и с помощью запуска ЭП ТПА командой «Открыть» с МПУ модуля EM-Drive. Для запуска ЭП ТПА в направлении «Открыто» необходимо повернуть рукоятку №1 в положение . После запуска ЭП единичный индикатор «ОТКРЫТО» начнет мигать.

7) Если положение запорного органа находится в зоне конечного положения «Открыто» необходимо подать команду «Стоп» с МПУ модуля EM-Drive, кратковременно повернув рукоятку №3 в положение  или . После этого модуль EM-Drive обеспечит останов ЭП ТПА в текущем положении. Останов следует производить заранее, когда выходной орган не достиг конечного положения, а оставшееся расстояние преодолеть при помощи ручного дублера.

8) Кратковременно повернуть рукоятку №2 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive должна появиться надпись «КАЛИБРОВКА 50%».

9) Повернуть рукоятку №1 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive должна появиться дополнительная надпись «ОТКР».

10) Кратковременно повернуть рукоятку №3 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive исчезнет меню калибровки и засветится единичный

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЗ

Лист

40

индикатор «ОТКРЫТО». После этого модуль EM-Drive зафиксирует конечное положение «Открыто» равное 100%.

Настройка конечных положений модуля EM-Drive завершена. При необходимости, начинать калибровку можно с положения «Открыто», выполнив сначала пункты 6-10, а потом 1-5.

Для сброса одного из двух откалиброванных положений необходимо выполнить следующее:

1) Кратковременно повернуть рукоятку №2 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ модуля EM-Drive должна появиться надпись «КАЛИБРОВКА %».

2) Повернуть рукоятку №1 в положение  или , при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться дополнительная надпись «ОТКР» или «ЗАКР» соответственно.

3) Кратковременно повернуть рукоятку №3 в положение , при этом на цифровом индикаторе МПУ исчезнет меню калибровки. После этого модуль EM-Drive сбросит выбранное конечное положение и его можно заново откалибровать.

Для непосредственного выхода из меню калибровки необходимо кратковременно повернуть рукоятку №3 в положение .

3.7 Дистанционный режим управления

Режим дистанционного управления включается непосредственно на МПУ модуля EM-Drive. В режиме управления «Дистанционный» модуль EM-Drive обеспечивает выполнение команд «Открыть», «Стоп», «Заккрыть», «Переместить» от одного из следующих источников команд:

- дискретный интерфейс;
- интерфейс RS-485 и USB (протокол Modbus RTU);
- аналоговый интерфейс 4...20 мА в режиме задания положения;
- аналоговый интерфейс 4...20 мА в режиме ПИД регулирования.

Источник команд необходимо выбрать в меню В1.3 или через Modbus. Источником команд может быть только один из трех предложенных вариантов. Команды, поданные из других источников, будут игнорироваться за исключением команд «Стоп» и «Сброс аварий».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
						41

Перечень осуществляемых функций на программируемом входе:

- команда «СБРОС АВАРИЙ» (0 - СБРОС АВ);
- команда «ОТКРЫТЬ» (1 - ОТКРЫТЬ);
- команда «ЗАКРЫТЬ» (2 - ЗАКРЫТЬ);
- команда «СТОП» (3 - СТОП);
- команда «ПЕРЕМЕСТИТЬ» (4 - ПЕРЕМЕЩ);
- команда запуска режима «ТЕСТИРОВАНИЕ ЧАСТИЧНЫМ ХОДОМ» (5 – ТЕСТ Ч.Х);
- переключение источника команд «Дискретное управление – RS-485» (6 – ДИСКР-МВ);
- переключение источника команд «Дискретное управление – Аналоговое управление» (7 - ДИСКР-АН);
- переключение источника команд «RS-485 – Аналоговое управление» (8 - МВ-АН).

Перед запуском программируемым входом режима «ПЕРЕМЕСТИТЬ» необходимо предварительно выставить требуемое задание на положение – параметры D0.2 (0 – 1000) или D0.3 (0 – 100).

Команда «СТОП» через МПУ активна всегда, в том числе и при выбранном дискретном интерфейсе.

Сигнализация в данном интерфейсе осуществляется при помощи дискретных выходов:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| — Выход 1 – «АВАРИЯ»; | — Выход 4 – «МУ_ДУ»; |
| — Выход 2 – «ЗАКРЫТО»; | — Выход 5 – «ПРОГ 1»; |
| — Выход 3 – «ОТКРЫТО»; | — Выход 6 – «ПРОГ 2». |

Выход 1 «АВАРИЯ» является нормально замкнутым, остальные все – нормально-разомкнутые. Включение сигналов «ЗАКРЫТО» и «ОТКРЫТО» происходит согласно рисунку 3. Выход 4 «МУ_ДУ» будет включен при местном управлении и выключен при дистанционном управлении. Все дискретные выходы можно проинвертировать с помощью В3.3. Посмотреть состояние дискретных выходов можно с помощью В3.1. Каждый программируемый выход можно настроить с помощью В3.5 и В3.6 соответственно.

3.7.2 Аналоговый интерфейс 4...20мА

Для управления электроприводом по аналоговому интерфейсу необходимо в параметре В1.2 выбрать «АНАЛОГ» либо через дискретный программируемый вход (п. 3.7.1). Аналоговый интерфейс работает только в дистанционном режиме. При переходе в аналоговое управление электропривод сразу начнет движение, если разница текущего положения и

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

43

заданного по аналоговому сигналу составляет более 2%. Никакой дополнительной команды подавать не нужно. Если подаваемое значение аналогового сигнала будет выходить за границы 3,5...21 мА, то на модуле EM-Drive будет авария «Аналог» (параметр A0.0). Данная авария квитируется автоматически при переходе аналогового сигнала в диапазон 4...20 мА. Расчет заданного положения производится по следующей формуле:

$$P_3 = \frac{I_{\text{ан.вход}} - 4}{16} \cdot 100\%;$$

где: P_3 – заданное положение, %;

$I_{\text{ан.вход}}$ – ток аналогового входа, мА.

Аналоговый выход 4...20 мА формирует сигнал положения запорного органа. Это происходит всегда, в независимости от выбранного интерфейса управления электроприводом. Расчет тока аналогового выхода производится по следующей формуле:

$$I_{\text{ан.выход}} = \frac{P_{\text{тек}} \cdot 16}{100} + 4;$$

где: $P_{\text{тек}}$ – заданное положение, %;

$I_{\text{ан.выход}}$ – ток аналогового выхода, мА.

3.7.3 ПИД-регулятор технологического параметра

ПИД-регулятор предназначен для регулирования технологических параметров объекта управления (температура, давления, расход, др.). Настройка регулятора осуществляется с помощью программы «MViewer» в меню параметров настройки, раздел «В.6 Настройка ПИД-регулятора».

На рисунке 10 представлена структурная схема работы ПИД-регулятора.

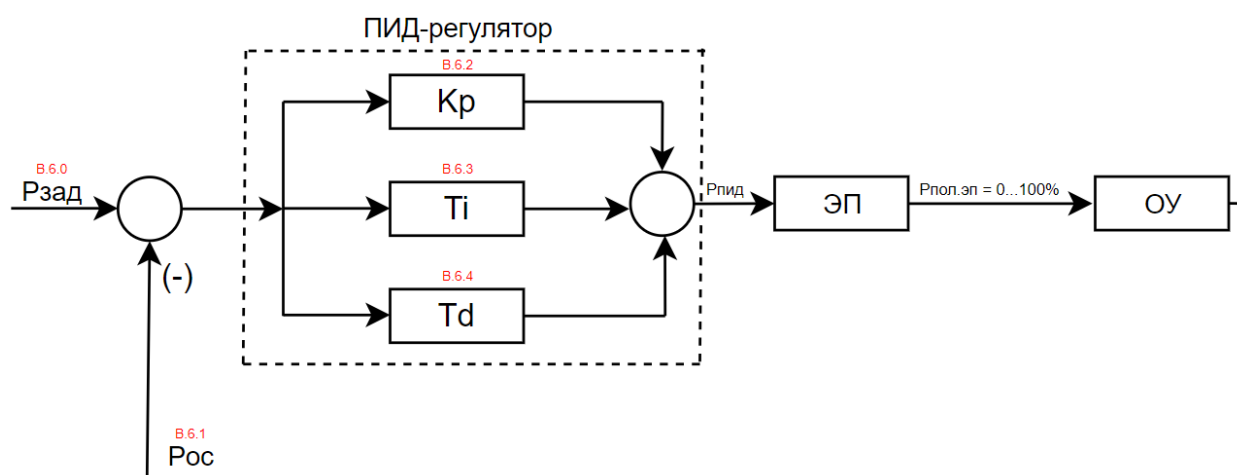


Рисунок 10 – Структурная схема ПИД-регулятора

Обозначения на схеме:

K_p – коэффициент пропорциональности;

Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

44

T_i – постоянная времени интегрирования;

T_d – постоянная времени дифференцирования;

ЭП – электропривод;

ОУ – объект управления;

$P_{\text{зад}}$ – задание для технологического параметра (давление, температура, расход, др.).

$P_{\text{пид}}$ – выходное значение с ПИД-регулятора;

$P_{\text{пол.эп}}$ – положение ЭП;

$P_{\text{ос}}$ – обратная связь технологического параметра.

Для управления электроприводом с помощью ПИД-регулятора в параметре В.1.2 необходимо выбрать «ПИД-рег». Задание параметров осуществляется через МПУ электропривода или через программу «MViewer» в меню «В.Параметры настроек», группа В.6 «НАСТПИД».

Всего существует 4 канала для создания задания и обратной связи ПИД-регулятора: два аналоговых канала 4...20 мА и два канала по протоколу Modbus RTU (интерфейс RS-485). Можно использовать комбинацию любых двух каналов в качестве задания и обратной связи ПИД-регулятора.

Источником задания может являться аналоговый сигнал 4...20 мА. Для этого необходимо выставить «Analog_1» или «Analog_2» в параметре В.6.0 «ИСТ_ЗАД» и подключить источник аналогового задания к клеммам 1-2 на ХТ7 для «Analog_1» или к клеммам 3-4 на ХТ7 для «Analog_2» (рисунок Рисунок 4).

Источником задания для ПИД-регулятора может являться сигнал с канала ModBus (интерфейс RS-485). Для этого необходимо выставить «CH_MB_1» или «CH_MB_2» в параметре В.6.0 «ИСТ_ЗАД». В случае использования «CH_MB_1» необходимо выставить задание в процентах для ПИД-регулятора в параметре В.6.5 «МВ1», для CH_MB_2 использовать параметр В.6.6 «МВ2» (приложение В).

Источником обратной связи может являться аналоговый сигнал 4...20 мА. Для этого необходимо выставить «Analog_1» или «Analog_2» в параметре В.6.1 «ОБРСВЯЗЬ» и подключить источник аналогового задания к клеммам 1-2 или 3-4 на ХТ7.

Источником обратной связи может являться сигнал с канала Modbus. Для этого необходимо выставить «CH_MB_1» или «CH_MB_2» в параметре В.6.1 «ОБРСВЯЗЬ».

В параметрах В.6.2 «Кр», В.6.3 «Ti», В.6.4 «Td» необходимо выставить значения коэффициентов ПИД-регулятора.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

45

3.7.4 Последовательный интерфейс RS-485 и USB

Для управления электроприводом через последовательные интерфейсы RS-485 или USB необходимо в параметре B1.2 выбрать «MODBUS», либо через дискретный программируемый вход (п. 3.7.1). Интерфейсы RS-485 или USB работают только в дистанционном режиме.

Идентификатору (ID) модуля EM-Drive управления для протокола Modbus можно присвоить значение от 1 до 200 и его необходимо выставить в параметре B2.0, скорость передачи данных – в параметре B2.1, четность – в параметре B2.2. Адреса всех параметров доступных для чтения и редактирования, а также формат этих параметров приведен в приложении В.

Подача команды через интерфейс RS-485 осуществляется путем ее выбора в параметре D0.0 «Команда на движение».

Для того чтобы осуществить выполнение команды «Переместить» нужно в параметре D0.2 «Заданное положение 0 – 1000» или D0.3 «Заданное положение 0 – 100» указать желаемую позицию перемещения (от 0 до 100%) и выбрать «ПЕРЕМЕСТ» в параметре D0.0. После чего ЭП обеспечит перемещение в заданное положение.

Команда «СТОП» через МПУ активна всегда, в том числе и при выбранном последовательном интерфейсе.

Все параметры в МПУ доступны для чтения или редактирования по последовательным интерфейсам: RS-485 и USB (структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU в приложении В).

3.8 Использование MViewer для настройки и управления

3.8.1 Краткое руководство по подключению

1. Установите программу M-Viewer X.X.X, следуя инструкции установки. Скачать программу можно по ссылке http://f0363639.xsph.ru/MViewer/MViewer_Last.rar.

2. Прилагаемый файл проекта EM-Drive_XXXX.xlsx добавьте в папку:

C:\Program Files (x86)\MViewer X.X.X\Devices.

Если папки Devices не будет, ее необходимо создать.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

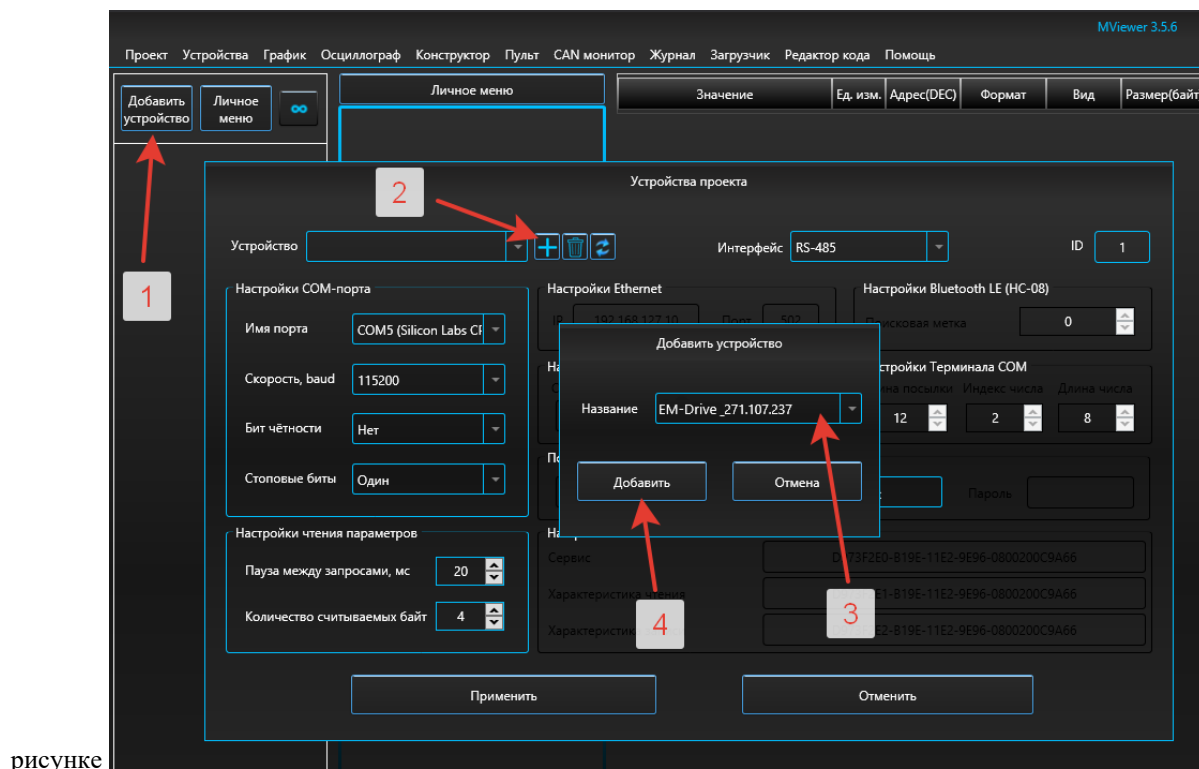
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

46

Откройте M-Viewer X.X.X и добавьте проекты EM-Drive_XXXX как на



рисунке

3. Рисунок 11.

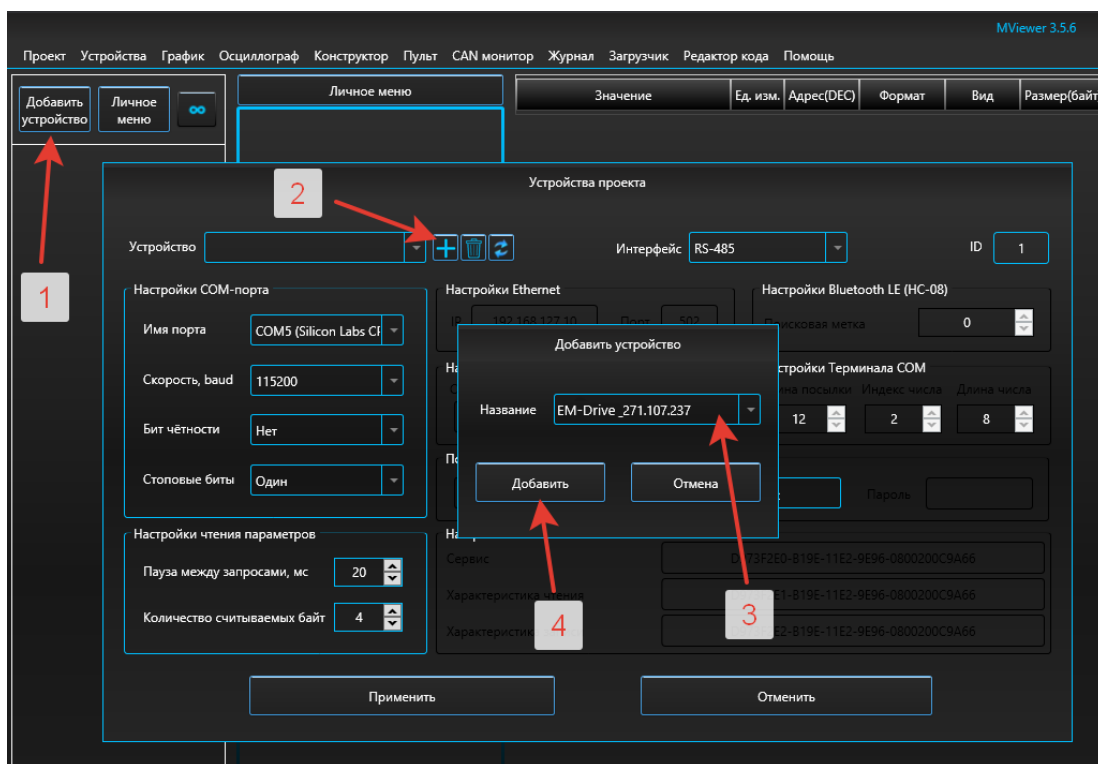


Рисунок 11 – Добавление устройства

4. Соедините модуль EM-Drive с компьютером через преобразователь RS-485 или кабелем USB type B. Подайте питание на модуль EM-Drive.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

47

5. Сделайте настройки соединения согласно рисунку 12 (номера на картинке соответствуют списку ниже):

- 1) Выберите нужный COM-порт.
- 2) Выберите скорость соединения, если подключение произведено по RS-485 (при необходимости посмотреть в меню блока управления на лицевой панели, параметр B2.1 BR MB).
- 3) Выберите адрес устройства (при необходимости посмотреть в меню блока управления на лицевой панели, параметр B2.0 ID MB).
- 4) Нажмите применить (рисунок 12).
- 5) Установите соединение (кнопка должна гореть синим).
- 6) Сделайте непрерывное обновление параметров.

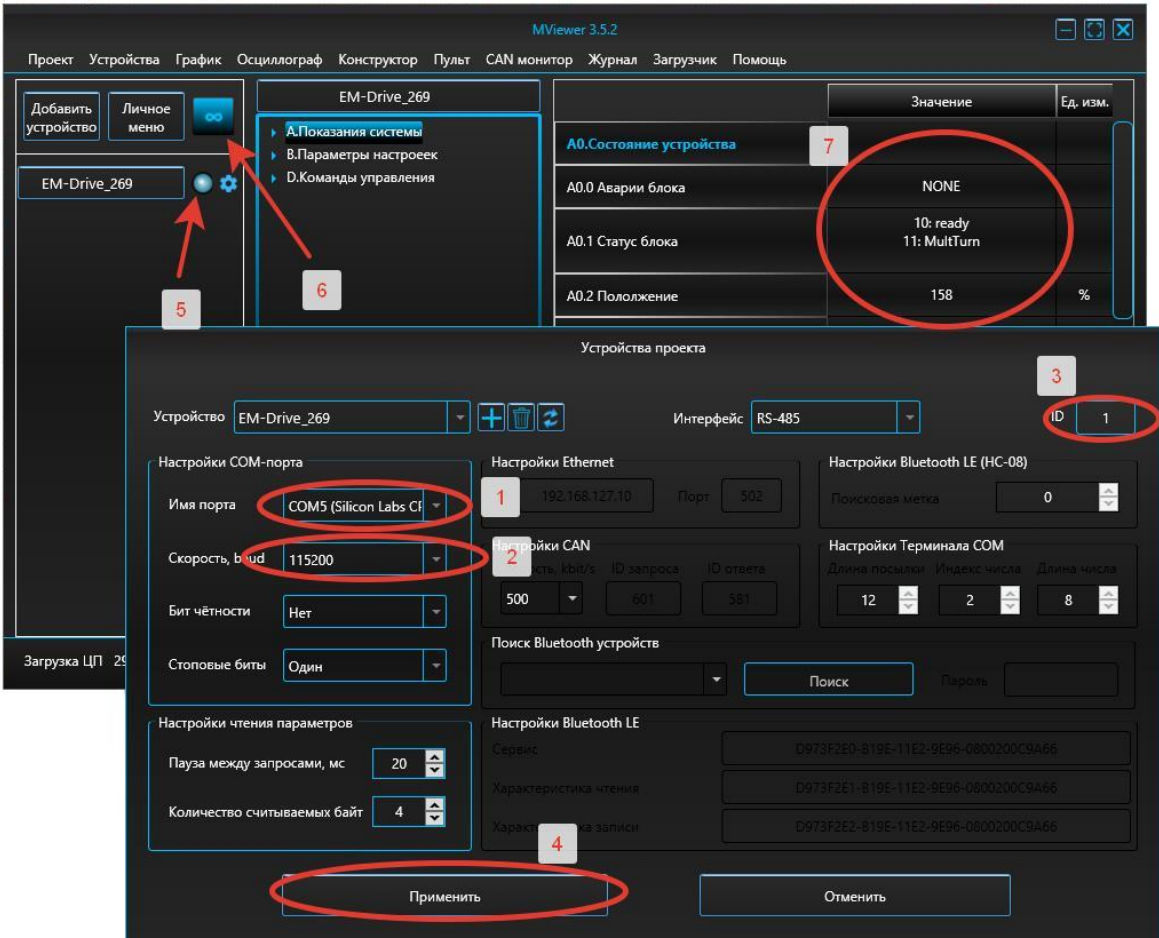


Рисунок 12 – Установление настроек соединения

7) Убедитесь в наличии связи. Внизу экрана отображается значение качества связи в процентах (рисунок 13).

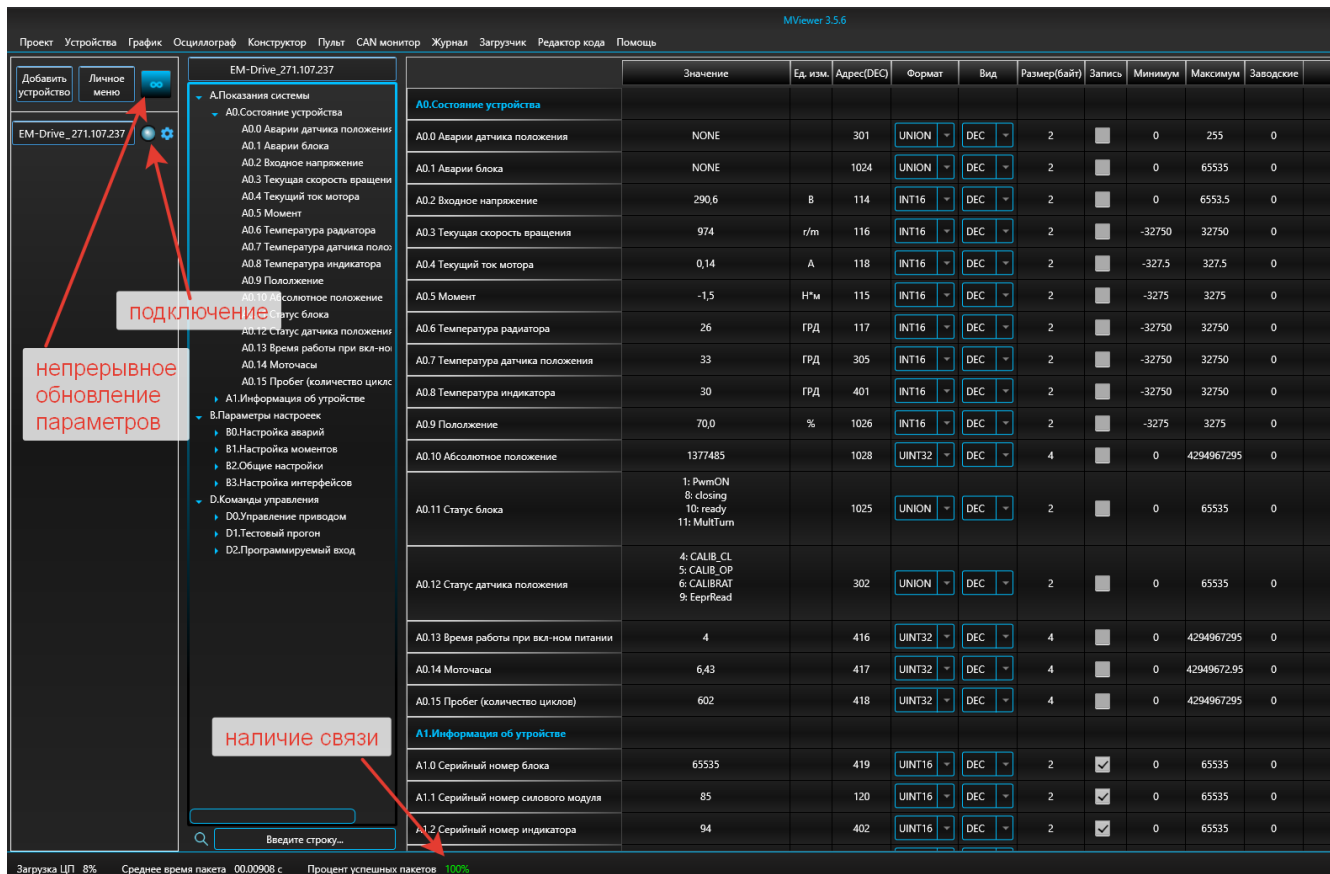


Рисунок 13 – Установка соединения

3.8.2 Использование пульта

Пульт предназначен для более удобной настройки параметров и управления электроприводом и включает в себя все наиболее необходимые параметры проекта. После открытия пульта можно увидеть внизу пять вкладок: «Основное окно», «Настройки интерфейсов», «Настройки аварий», «Тестовые режимы», «Калибровка» (рисунок 14).

Основное окно состоит из наиболее часто используемых параметров управления, отображает состояние процесса и устройства, а также служит для сигнализации аварийного состояния привода. Вкладки «Настройки интерфейсов» и «Настройки аварий» включают в себя все параметры групп В и С проекта.

Для более удобного проведения теста частичным ходом или тестового прогона предназначена вкладка «Тестовые режимы». В случае успешно пройденного теста частичным ходом лампочка «Индикация» будет гореть зеленым, в обратном случае – красным. Последним разделом является «Калибровка», который включает в себя команды на калибровку «Открыто» и «Закрыто», индикацию текущего состояния, а также, установление временных задержек.

Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

49

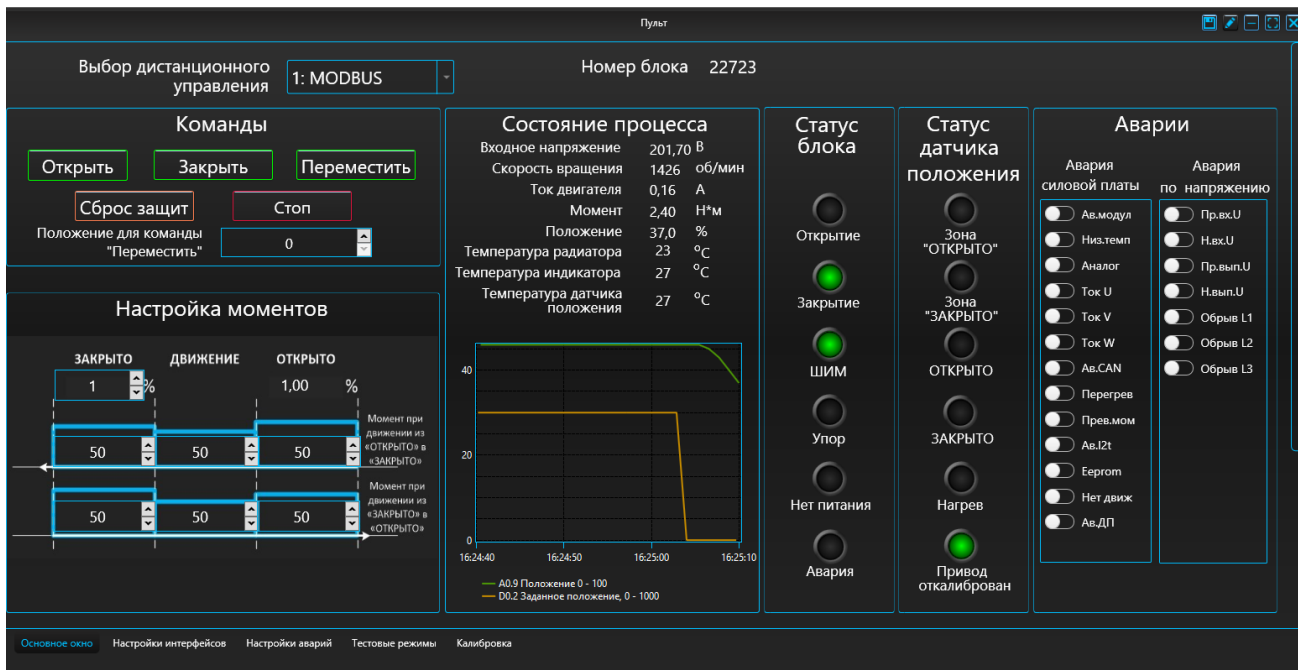


Рисунок 14 – Основное окно пульта

3.9 Режим тестового прогона

В электроприводе реализован автоматизированный режим тестового прогона, управление которым осуществляется через группу D1 «Тестовый режим». В параметре D1.0 можно произвести включение и отключение тестового прогона командами «НАЧАТЬ» и «СТОП».

Пользователю представляется три режима работы тестового прогона, который можно выбрать в параметре D1.1:

1) Режим работы «БЕЗ ОСТ». Электропривод будет ездить без ограничений по циклам и времени выполнения тестирования и остановится только после подачи пользователем команды «СТОП».

2) Режим работы «ЦИКЛ». Электропривод будет ездить заданное количество циклов, которое необходимо задать в параметре D1.2. За 1 цикл привод проедет от 0% до 100% (или от 100% до 0%), и обратно в исходное положение. Привод, проехав заданное количество циклов, доедет до полностью открытого или закрытого положения и остановится.

3) Режим работы «ВРЕМЯ». Электропривод будет ездить заданное количество времени, которое нужно задать в параметре D1.3 в минутах. Привод, отработав время, доедет до полностью открытого или закрытого положения и остановится.

С остальными параметрами группы D1.1 можно ознакомиться в приложении В (структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU).

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

3.10 Режим теста частичным ходом

Режим теста частичным ходом предназначен для проверки подвижности трубопроводной арматуры после того, как электропривод длительный период времени находился в неподвижном состоянии. При пуске теста выходное звено электропривода перемещается на заданную дистанцию (параметр D2.0), останавливается на указанное время (параметр D2.1) и возвращается в исходное положение. По окончании данного тестирования в параметре A0.2 появится статус об успешном («ТЧХ пр») или неуспешном («ТЧХ непр») завершении теста.

Расстояние, на которое выходное звено электропривода смещается от исходного положения, указывается в параметре D2.0, от 0% до 50%. Если электропривод в исходном положении находится преимущественно в закрытом состоянии (0 – 49,9%), то движение будет осуществляться в сторону «ОТКРЫТО». Если электропривод в исходном положении находится преимущественно в открытом состоянии (50 – 100%), то движение будет осуществляться в сторону «ЗАКРЫТО».

Временная задержка на остановку в промежуточном положении теста определяется параметром D2.1, а допустимое время на весь тест частичных ходом можно задать в параметре D2.2.

3.11 Аварии и способы их устранения

Функции защиты в электроприводе формируют сигналы аварий, приведенные в таблице 13. Сигналы аварий отображаются на МПУ модуля EM-Drive загоранием светодиодного индикатора «Авария» и выводятся на цифровом дисплее в виде краткого обозначения. Определить тип аварии также возможно с использованием дистанционного управления.

Все аварии, возникшие в ходе работы эксплуатации, могут быть обнулены рядом способов, а именно:

- командой «Сброс аварий»;
- командой на пуск электропривода;
- самосбросом.

Самосброс аварий происходит без участия пользователя в случае возвращения параметров в допустимые рабочие пределы. Для остальных способов обнуления аварий необходимо внешнее вмешательство.

Подп. и дата	
Инв. № дудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

51

Таблица 13 – Перечень аварий

Группа	Отображение аварии	Полное наименование	Способ сброса аварии		
			Команда «Сброс аварий»	Пуск ЭП по команде	Самосброс
A0.0. Бит 0	Ав.мод	Аппаратная авария по превышению тока	+		
A0.0. Бит 1	Низ.тем п	Низкая температура блока			+
A0.0. Бит 2	Аналог	Неверное значение аналогового токового входа			+
A0.0. Бит 3	Ток U	Превышение тока по фазе U	+		
A0.0. Бит 4	Ток V	Превышение тока по фазе V	+		
A0.0. Бит 5	Ток W	Превышение тока по фазе W	+		
A0.0. Бит 6	Ав.CAN	Нет связи между какими-либо модулями			+
A0.0. Бит 7	Перегрев	Перегрев блока			+
A0.0. Бит 8	Прев.мо м	Превышение момента на валу двигателя	+	+	
A0.0. Бит 9	Ав.I2t	Авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения	+		
A0.0. Бит 10	Eeprom	Нет связи с микросхемой памяти eeprom	+		
A0.0. Бит 11	Нет движ	Отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе	+	+	
A0.0. Бит 12	Ав.ДП	Некорректная работа датчика положения			+
A0.1. Бит 2	Пр.вып. U	Превышение выпрямленного напряжения			+
A0.1. Бит 3	Н.вып.U	Низкое выпрямленное напряжение			+
A0.1. Бит 4	Обрыв L1	Обрыв по фазе сети L1 (для модификации с питанием 380 В)			+
A0.1. Бит 5	Обрыв L2	Обрыв по фазе сети L2 (для модификации с питанием 380 В)			+
A0.1. Бит 6	Обрыв L3	Обрыв по фазе сети L3 (для модификации с питанием 380 В)			+

Команда «Сброс аварий» может быть выполнена при местном режиме управления удержанием рукоятки 2 (рисунок 9) в зоне «СТОП/СБРОС» в течение 3-4 секунд, если система

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № докл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

52

управления не находится в режиме программирования. Также формирование команды может быть осуществлено при дистанционном режиме управления в разделе D0.0. 5 – СБРОС АВ или с использованием главного окна пульта.

4 Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации модуль EM-Drive должен подвергаться:

- контрольным проверкам;
- техническому обслуживанию.

ВНИМАНИЕ!



Техническое обслуживание модуля EM-Drive должно проводиться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями настоящего РЭ, требованиями ПТЭЭП, ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, ГОСТ 31610.19-2022 (ИЕС 60079-19:2019) и соответствовать рабочим инструкциями по обеспечению безопасности на месте эксплуатации модуля EM-Drive.

Контрольные проверки

Периодичность контрольных проверок устанавливается регламентом на месте эксплуатации модуля EM-Drive, но не реже одной проверки в месяц в следующем объеме:

- проверка целостности взрывонепроницаемой оболочки, отсутствия на ней вмятин, коррозии и других повреждений;
- проверка наличия и читабельности маркировки модуля EM-Drive;
- проверка отсутствия коррозии на заземляющих зажимах и надежность их затяжки (при необходимости очистить и смазать консистентной смазкой);
- проверка отсутствия конденсата в боксе внешних подключений;
- проверка целостности силовых и управляющих кабелей и надежной их фиксации и уплотнения в боксе внешних подключений.

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

4.1 Техническое обслуживание

В объеме технического обслуживания проводятся следующие работы:

- визуальный осмотр и чистка от загрязнений наружных поверхностей модуля EM-Drive;
- сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений модуля EM-Drive и в местах крепления к редуктору электропривода;
- осмотр и проверка защитной аппаратуры в месте подключения модуля EM-Drive к сети электропитания.

5 РЕМОНТ

5.1 Текущий ремонт

Текущий ремонт модуля EM-Drive осуществляется без демонтажа с электропривода трубопроводной арматуры. При этом выполняются следующие работы:

- замена пришедшего в негодность уплотнительного кольца крышки бокса внешних подключений
- замена пришедших в негодность крепежных элементов.

ВНИМАНИЕ!

При проведении текущего ремонта модуля EM-Drive должны соблюдаться следующие правила:



- ремонт проводить с соблюдением требований ПТЭЭП;
- модуль EM-Drive должен быть надежно заземлен;
- приступая к разборке модуля EM-Drive, следует убедиться, что он отключен от сети электропитания, а в ЩСУ на автоматическом выключателе вывешена табличка с надписью: «Не включать, работают люди»;
- разборку и сборку модуля EM-Drive производить только исправным штатным инструментом.

5.2 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт модуля EM-Drive производится при поломке его составных частей, либо при выработке назначенного ресурса в пределах его назначенного срока службы. При капитальном ремонте проводится полная разборка и дефектация всех деталей и узлов модуля

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

54

ЕМ-Drive, восстановление или замена пришедших в негодность узлов и деталей модуля ЕМ-Drive.

Капитальный ремонт модуля ЕМ-Drive производится в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2022 (ИЕС 60079-19:2019), РД 16.407 на предприятии-изготовителе, после чего производится проверка на соответствие требованиям технических условий НПФТ.654683.002.00.00.00 ТУ.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование

Транспортирование модуля ЕМ-Drive в составе электропривода, упакованного в соответствии с требованиями НПФТ.654683.002.00.00.00 ТУ, может осуществляться всеми видами наземного транспорта в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150-69, в части воздействия климатических факторов, а механических – в условиях Ж по ГОСТ 23170-78.

Не допускается транспортирование изделий в негерметизированных и неотапливаемых отсеках без специальных упаковочных средств.

Упакованные изделия должны быть закреплены в транспортных средствах и защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

Размещение и крепление в транспортном средстве должно обеспечить их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства. Допускается транспортирование с использованием контейнеров.

6.2 Хранение

Модуль ЕМ-Drive перед отправкой потребителю подвергнут консервации на предприятии-изготовителе, согласно варианту ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 3 по ГОСТ 15150-69 и упакованы в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

Модуль ЕМ-Drive может храниться в транспортной таре в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69 в течение 3-х лет без повторной консервации. По истечению 3-х лет производится повторная консервация. Дата консервации и сроки действия консервации должны быть указаны в паспорте на модуль ЕМ-Drive.

Инв. № подл.	Подп. и дата					НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ	Лист
	Инв. № докл.						55
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
	Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

7 Утилизация

Модуль EM-Drive по истечению назначенного срока службы подлежит обязательному списанию с баланса предприятия-изготовителя с последующей утилизацией. Утилизацию модуля EM-Drive должно проводить специализированное предприятие, имеющее все необходимые разрешительные документы на проведения утилизационных работ промышленного оборудования и соответствующие федеральному законодательству.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля EM-Drive параметрам, изложенным в данном РЭ, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок хранения – 36 месяцев с момента отгрузки потребителю.

8.3 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но в пределах гарантийного срока хранения.

8.4 В период гарантийного срока эксплуатации устранение неисправностей (дефектов) в модуле EM-Drive производит предприятие-изготовитель.

8.5 Предприятие-изготовитель устраняет дефекты в модуле EM-Drive и ремонтирует его при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в данном РЭ, а также при правильном заполнении паспорта на модуль EM-Drive.

8.6 При нарушении пломбировки, а также при нарушении п.п. 8.1-8.5, предприятие-изготовитель оставляет за собой право снять гарантию.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Лист

56

Приложение А
(справочное)

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры модуля EM-Drive

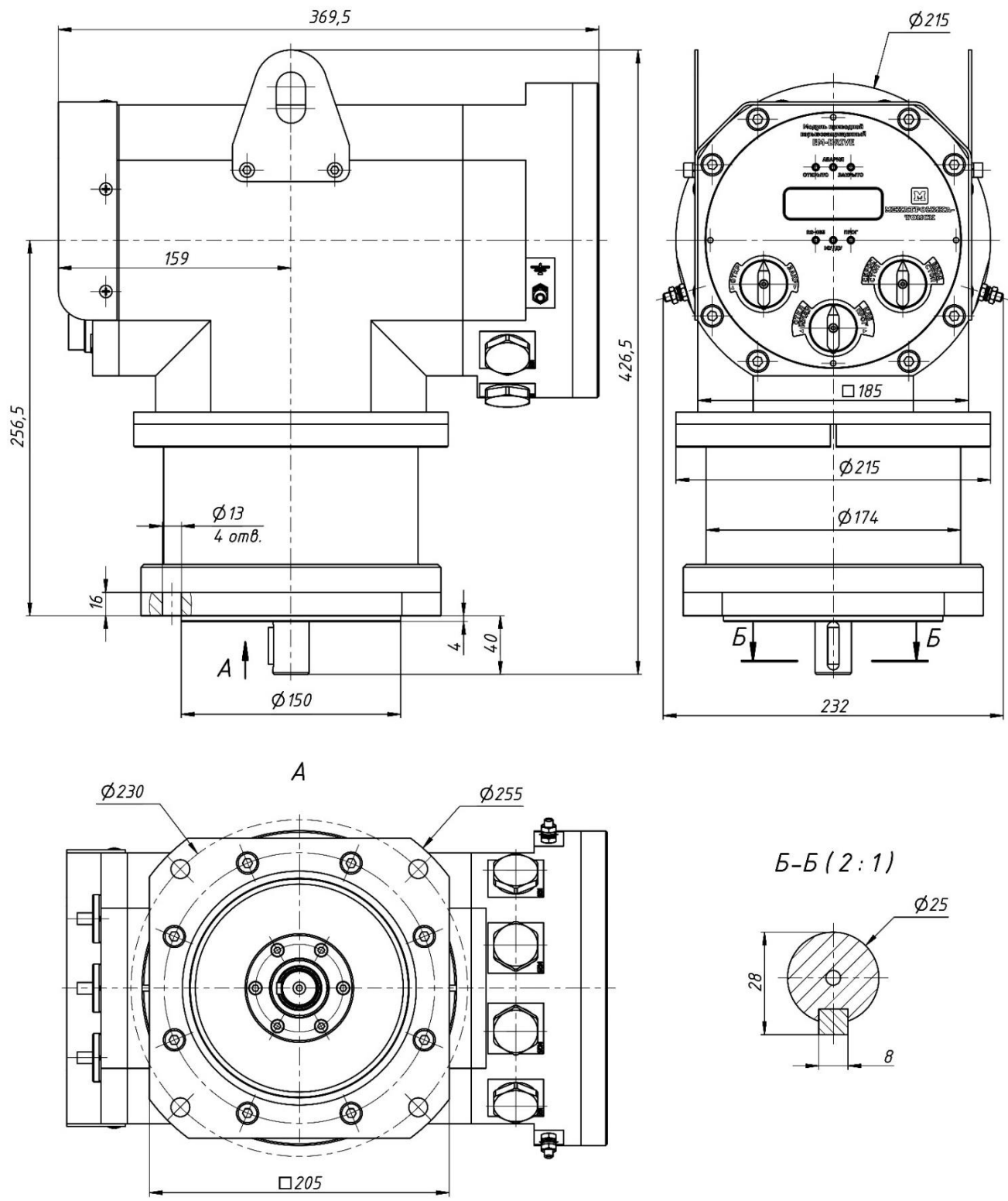


Рисунок А.1 – Общий вид, габаритные и присоединительные размеры модуля EM-Drive

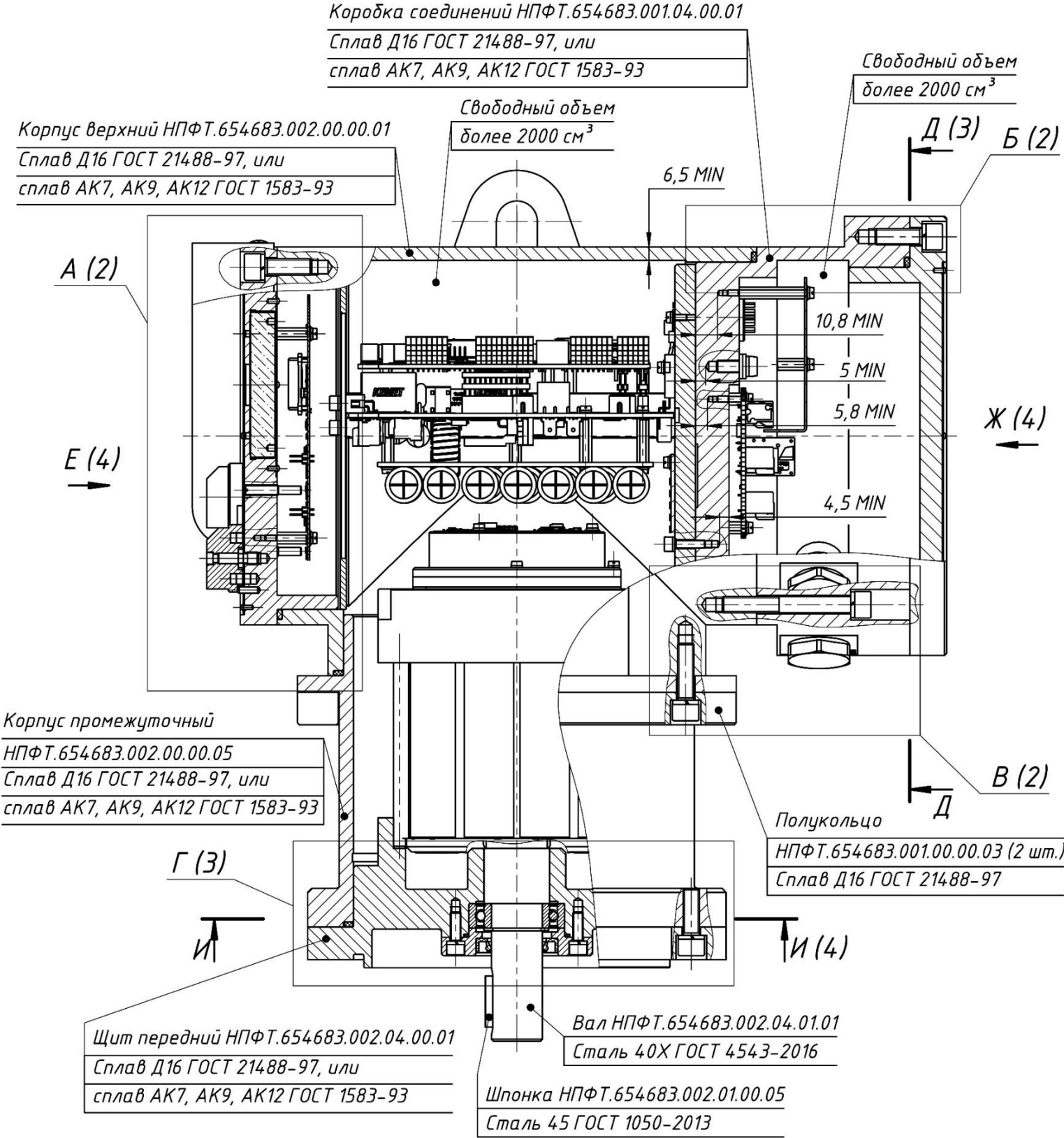
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дудл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Приложение Б
(справочное)

Чертеж средств взрывозащиты модуля EM-Drive



- 1 На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие раковин, царапин и других повреждений, нарушающих требования ГОСТ IEC 60079-1-2013. Толщина лакокрасочного покрытия наружных поверхностей не должна превышать 0,2 мм в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).
- 2 В процессе сборки смазать все подшипники и прочие поверхности деталей привода смазкой "ЭРА" (ВНИИНП-286М) ТУ 38.101950-00.
- 3 Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв" смазать смазкой "ЭРА" (ВНИИНП-286М) ТУ 38.101950-00 равномерным слоем без пропусков.
- 4 Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ IEC 60079-1-2013 согласно НПФТ.654683.002 ПМ, НПФТ.654683.002.00.00.0 ГИ. Величина испытательного давления 1,5 МПа.
- 5 При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
- 6 В местах установки кабельных вводов, заглушки демонтируются. Количество и тип кабельных вводов определяется по согласованию с заказчиком.
- 7 Кабельные вводы, адаптеры, заглушки и переходные кабельные элементы стопорить герметиком-прокладкой ТУ 2384-031-05666764-96.
- 8 При установке кабельных вводов и введении кабелей, строго соблюдать инструкцию по сборке и монтажу кабельных вводов, входящую в комплект ЭД модуля приводного.
- 9 После сборки пломбировать один из винтов клеем ОТК согласно ОСТ 8918-77.

Рисунок Б.1 – Чертеж средств взрывозащиты модуля EM-Drive (лист 1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

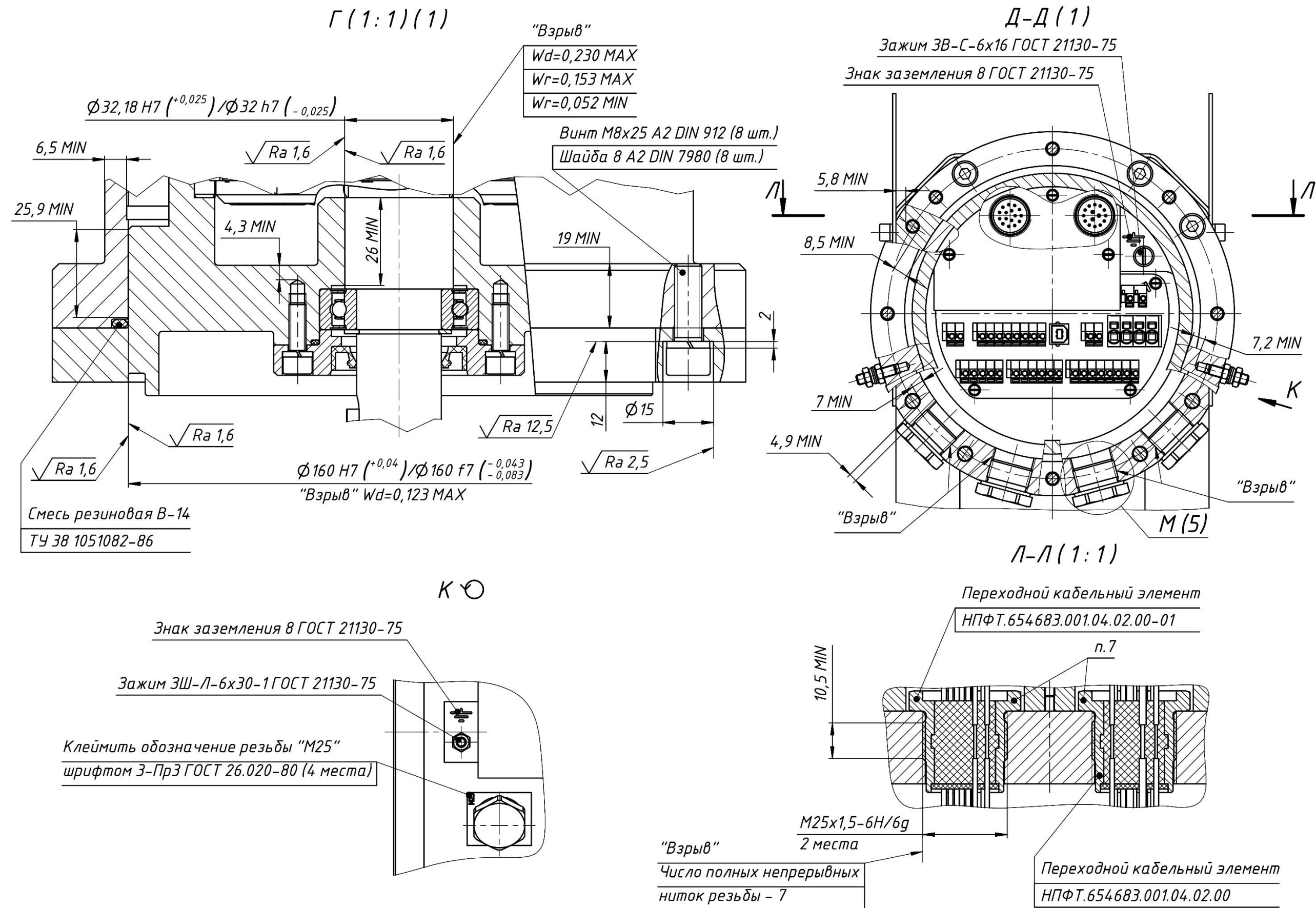


Рисунок Б.3 – Чертеж средств взрывозащиты модуля EM-Drive (лист 3)

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЗ

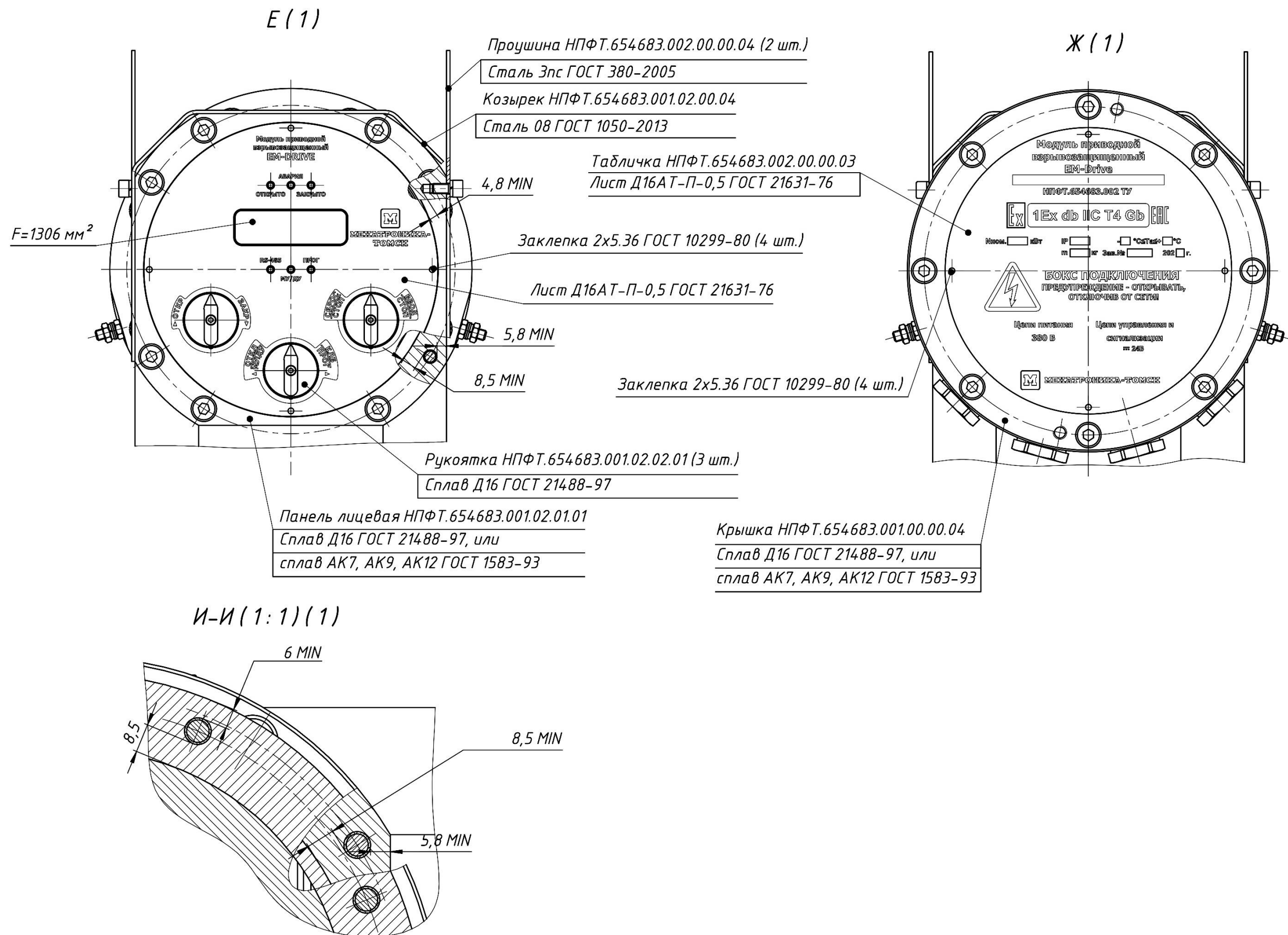


Рисунок Б.4 – Чертеж средств взрывозащиты модуля EM-Drive (лист 4)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

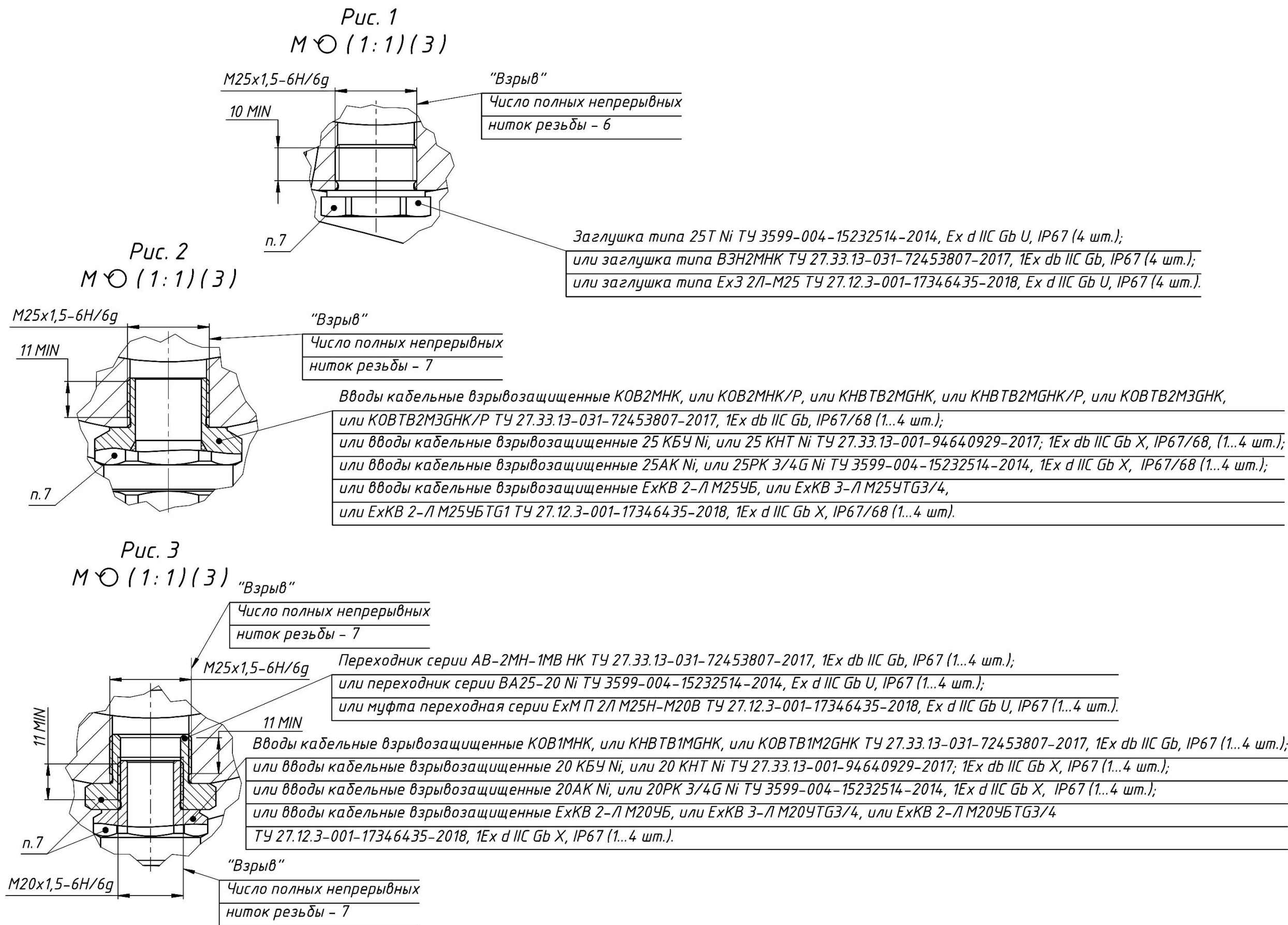


Рисунок Б.5 – Чертеж средств взрывозащиты модуля EM-Drive (лист 5)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение В
(обязательное)

Структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
Состояние процесса / А0. СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА	0. АВАРИИ ОБЩИЕ	Аварии силовой платы	301	0...8191	—	Расшифровка битового поля аварий силовой платы: Бит 0: Ав.мод– аппаратная авария по превышению тока; Бит 1: Низ.темп – низкая температура блока; Бит 2: Аналог – неверное значение аналогового токового входа; Бит 3: Ток U – превышение тока по фазе U; Бит 4: Ток V – превышение тока по фазе V; Бит 5: Ток W – превышение тока по фазе W; Бит 6: Ав.CAN – нет связи между какими-либо модулями; Бит 7: Перегрев – перегрев блока; Бит 8: Прев.мом– превышение момента на валу двигателя; Бит 9: Ав.I2t – авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения; Бит 10: Еерrom – нет связи с микросхемой памяти еергом; Бит 11: Нет движ – отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе. Бит 12: Ав.ДП – некорректная работа датчика положения
	1. АВАРИИ НАПРЯЖ	Аварии по напряжению	121	0...127	—	Расшифровка битового поля аварий по напряжению: Бит 2: Пр.вып.U – превышение выпрямленного напряжения; Бит 3: Н.вып.U – низкое выпрямленное напряжение; Бит 4: Обрыв L1 – обрыв по фазе сети L1; Бит 5: Обрыв L2 – обрыв по фазе сети L2; Бит 6: Обрыв L3 – обрыв по фазе сети L3;
	2. СТАТУС МОДУЛЯ	Статус блока	122	0...65535	—	Расшифровка битового поля статусов блока: Бит 0: Авария – статус свидетельствует о наличии какой-либо аварии; Бит 1: ШИМ вкл – индикация работы ШИМ; Бит 2: Упор – режим упора (превышение заданного момента); Бит 3: Нагрев – нагрев блока; Бит 4: Нет пит – пропало питание; Бит 5: Связь MB – связь по интерфейсам RS-485 или USB; Бит 6: CAN PDO – наличие PDO пакетов в шине CAN между модулями внутри электропривода; Бит 7: CAN SDO – наличие SDO пакетов в шине CAN между модулями внутри электропривода; Бит 8: Закрытие – закрывается; Бит 9: Открытие – открывается; Бит 10: Готов – готовность; Бит 11: Многооб. – многооборотный; Бит 12: Неполн. – неполноповоротный; Бит 13: Линейный – линейный.

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
						Бит 14: ТЧХ пр – тестирование частичным ходом завершилось успешно; Бит 15: ТЧХ непр – тестирование частичным ходом завершилось не успешно.
	3. СТАТУС СЕНСОР	Статус датчика положения	126	0...2047	—	Расшифровка битового поля статусов датчика: Бит 0: 3.ЗАКРЫТ – привод находится в зоне «ЗАКРЫТО»; Бит 1: 3.ОТКРЫТ – привод находится в зоне «ОТКРЫТО»; Бит 2: ЗАКРЫТО – привод доехал до заданного положения «ЗАКРЫТО» с точностью 0,1%; Бит 3: ОТКРЫТО – привод доехал до заданного положения «ОТКРЫТО» с точностью 0,1%; Бит 4: КАЛИБ.ЗК – откалибровано положение «ЗАКРЫТО»; Бит 5: КАЛИБ.ОТ – откалибровано положение «ОТКРЫТО»; Бит 6: ОТКАЛИБР – привод откалиброван; Бит 7: АВАРИЯ – авария датчика; Бит 8: НАГРЕВ – нагрев датчика; Бит 9: Еeprom – все данные Еeprom прочтены; Бит 10: КАЛИБ.ОН – проводится калибровка.
	4. ВХ.НАПРЯЖЕНИЕ	Входное напряжение	114	0...5000	0,0...500,0 В	Текущее входное напряжение.
	5. СКОРОСТЬ	Текущая скорость вращения	116	-3000 ... 3000	-3000 ... 3000, об/мин	Текущая скорость вращения вала двигателя.
	6. ТОК ДВИГАТЕЛЯ	Текущий ток двигателя	118	0 ... 10000	0...100,00, А	Текущий ток двигателя.
	7. МОМЕНТ	Момент	115	0 ... 1000	0... 100,0,%	Текущий момент на валу выходного звена блока в процентах от максимального значения.
	8. ПОЛОЖЕНИЕ1000	Положение 0 - 1000	123	0...1000	0,0...100,0, %	Текущее положение выходного звена 0 - 1000.
	9. ПОЛОЖЕНИЕ 100	Положение 0 - 100	1026	0...100	0...100, %	Текущее положение выходного звена 0 – 100.
	10. АБС.ПОЛОЖЕНИЕ	Абсолютное положение	1028	0...16777216	0...1677216	Абсолютное положение, метки энкодера.
	0. ТЕМП. МОДУЛЯ	Температура радиатора	117	-70 ... 100	-70 ... 100, °С	Показания датчиков температур всех модулей.
Состояние устройства / А1. СОСТОЯНИЕ УСТРОЙСТВ	1. ТЕМП. СЕНСОРА	Температура датчика положения	305	-70 ... 100	-70 ... 100, °С	
	2. ТЕМП. ИНДИКАТ	Температура индикатора	401	-70 ... 100	-70 ... 100, °С	
	3. ВРЕМЯ РАБОТЫ	Время работы при вкл-ном питании	416	0... 200000	0... 200000, ч	Время работы блока при включенном питании.
	4. МОТОЧАСЫ	Моточасы	417	0... 20000000	0... 200000,00, ч	Отображение времени работы ШИМ (целая часть отображает количество часов, а дробная – минут).
	5. ПРОБЕГ	Пробег (количество циклов)	418	0... 5000000	0... 5000000	Количество полных циклов работы, совершенных электроприводом.
Информация об устройстве / А2. ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ	0. НОМЕР БЛОКА	Серийный номер блока	419	0...65535	0...65535	Серийный номер блока
	1. НОМЕР МОДУЛЯ	Серийный номер силового модуля	120	0...65535	0...65535	Серийные номера модулей
	2. НОМЕР ИНДИКАТ	Серийный номер индикатора	402	0...65535	0...65535	
	3. НОМЕР СЕНСОРА	Серийный номер датчика положения	304	0...65535	0...65535	
	4. ПО МОДУЛЯ СИЛ	Номер ПО силового модуля	119	0...65535	0...65535	Версии программного обеспечения каждого модуля
	5. ПО ИНДИКАТОРА	Номер ПО индикатора	403	0...65535	0...65535	
	6. ПО СЕНСОРА	Номер ПО датчика положение	303	0...65535	0...65535	

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
Настройка моментов / В0. ПОКАЗАНИЯ МОМЕНТОВ	0. MOM СТАРТ ЗАКР	Момент на движение при закрытии в начальной зоне Открыто	281	50 ...1000	5,0...100,0, %	Заданный момент на движение в зоне «Открыто» при движении в сторону ЗАКРЫТО в % от максимального момента (М1, рис. 2).
	1. MOM СЕРЕД ЗАКР	Момент на движение при закрытии между Закрыто и Открыто	282	50 ...1000	5,0...100,0, %	Заданный момент на движение при закрытии между ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО в % от максимального момента (М2, рис. 2).
	2. MOM КОНЕЧ ЗАКР	Момент на движение при закрытии в конечной зоне Закрыто	283	50 ...1000	5,0...100,0, %	Заданный момент на движение в зоне «Закрыто» при движении в сто-рону ЗАКРЫТО в % от максимального момента (М3, рис. 2).
	3. MOM СТАРТ ОТКР	Момент на движение при открытии в начальной зоне Закрыто	284	50 ...1000	5,0...100,0, %	Заданный момент на движение в зоне «Закрыто» при движении в сторону ОТКРЫТО в % от максимального момента (М6, рис. 2).
	4. MOM СЕРЕД ОТКР	Момент на движение при открытии между Закрыто и Открыто	285	50 ...1000	5,0...100,0, %	Заданный момент на движение при открытии между ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО в % от максимального момента (М5, рис. 2).
	5. MOM КОНЕЧ ОТКР	Момент на движение при открытии в конечной зоне Открыто	286	50 ...1000	5,0...100,0, %	Заданный момент на движение в зоне «Открыто» при движении в сторону ОТКРЫТО в % от максимального момента (М4, рис. 2).
	6. ВРЕМЯ УПОРА	Задержка по превышению момента (время упора)	287	5...3000	0,05...30,00, с	Задержка превышения заданного момента, по истечению этой задержки выставится авария превышения момента.
	7. ВРЕМЯ СТАРТА	Время при пуске с большим моментов	288	0...1000	0,00...10,00, с	Задержка превышения заданного момента при пуске двигателя, в течении этой задержки авария превышения момента не будет срабатывать.
	8. ВРЕМЯ ОСТАНОВ	Задержка перед остановом	289	0 ...1000	0,00...10,00, с	Задержка после отработки электроприводом заданного положения, после этой задержки электропривод выключится и будет наложен механический тормоз.
	9. ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ	Задержка старта ШИМ	290	0 ...1000	0,00...10,00, с	Задержка включения ШИМа после включения тормоза.
	10. ВЫКЛ. ШИМ	Задержка остановки ШИМ	291	0 ...1000	0,00...10,00, с	Задержка на выключение ШИМа.
	11. ЗАДЕРЖКА ТОРМ	Задержка наброса тормоза	292	0 ...1000	0,00...10,00, с	Задержка на выключение тормоза.
Общие настройки/ В1. ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ	0. ЗОНА ОТК/ЗАКР	Зона для Открыто и Закрыто	306	0 ... 5000	0,00...50,00, %	Зона «Открыто» и зона «Закрыто» (Х3, рис. 2).
	1. ОБОРОТ КАЛИБР	Количество оборотов для калибровки	307	0 ...4200	0.00...42,00, об	Количество оборотов калибровки для команд 6 и 7 в D0.1.
	2. ДИСТ. УПРАВЛ.	Выбор дистанционного управления	256	0 ...4	—	Выбор дистанционного интерфейса, формат dec: 0 – ДИСКРЕТ, дискретный интерфейс; 1 – MODBUS, протокол Modbus RTU по интерфейсам: RS-485 или USB; 2 – АНАЛОГ, аналоговый интерфейс 4...20 мА; 3 – ПИД-рег, ПИД-регулирование по аналоговому интерфейсу; 4 – НЕ ВЫБР., без дистанционного управления.
Настройка интерфейса ModBus / В2.	0. MODBUS ID	ID устройства в сети Modbus	277	0...200	0...200	Настройка идентификатора для протокола Modbus RTU
	1. СКОР.ПЕРЕДАЧИ	Скорость передачи данных для Modbus	276	0 ... 9	—	Выбор скорости для интерфейса RS-485, формат dec: 0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600;

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
НАСТРОЙКА MODBUS ИНТЕР-А						3 – 19200; 4 – 38400; 5 – 57600; 6 – 115200; 7 – 230400; 8 – 460800; 9 – 921600.
	2. ЧЕТНОСТЬ	Четность	278	0 ... 2	—	Выбор четности для интерфейса RS-485, формат dec: 0 – НЕ ВЫБР., без четности; 1 – ЧЕТНЫЙ 2 – НЕЧЕТНЫЙ
Настройка дискретного интерфейса / ВЗ. НАСТРОЙКА ДИСКРЕТ. ИНТЕР-А	0. ДИСКР. ВХОДА	Статус дискретных входов	110	0...15	—	Расшифровка битового поля состояния дискретных входов: Бит 0: СТОП – подана команда Стоп; Бит 1: ЗАКРЫТЬ – подана команда «Заккрыть»; Бит 2: ОТКРЫТЬ – подана команда «Открыть»; Бит 3: ПР.ВХОД – программируемый вход.
	1. ДИСКР. ВЫХОДА	Статус дискретных выходов	111	0...63	—	Расшифровка битового поля статусов датчика положения: Бит 0: АВАРИЯ; Бит 1: ЗАКРЫТО; Бит 2: ОТКРЫТО; Бит 3: ДИСТ.УПР – дистанционное управление; Бит 4: ПРОГ 1 – программируемый выход 1 Бит 5: ПРОГ 2 – программируемый выход 2.
	2. ИНВЕРСИЯ ВХОД	Инверсия дискретных входов	112	0...15	—	Аналогично параметру В3.0
	3. ИНВЕРСИЯ ВЫХ.	Инверсия дискретных выходов	113	0...63	—	Аналогично параметру В3.1
	4. ТИП СИГНАЛА	Типа сигнала: импульсный или дискретный	413	0...1	—	Выбор типа подачи сигнала на дискретные входы, формат dec: 0 – ПОТЕНЦ - потенциальный режим; 1 – ИМПУЛЬС - импульсный режим;
	5. ПРОГРАМ. DO 5	Программируемый выход DOut5	279	0...14	—	Выбор режима работы программируемого выхода, формат dec: 0 – Не исп – не используется; 1 – Авария – авария (любая); 2 – ШИМ – индикация работы ШИМ; 3 – Закрыто – индикация нахождения в закрытой зоне; 4 – Открыто – индикация нахождения в открытой зоне; 5 – ДУ – индикация включенного ДУ; 6 – Закрытие – индикация закрытия привода; 7 – Открытие – индикация открытия привода; 8 – Прев.мом – индикация аварии по превышению момента на валу двигателя; 9 – Аналог – индикация неверного значения аналогового токового входа; 10 – ТЧХ.непр – тест частичным ходом прошел неуспешно; 11 – ТЧХ – тест частичным ходом в процессе; 12 – Прев.ток – индикация аварии превышения тока в любой из фаз; 13 – Авария U – индикация аварии по напряжению;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
						14 – Позиция – индикация соответствия текущей позиции заданной.
	6. ПРОГРАМ. DO 6	Программируемый выход DOut6	280	0...14	—	Аналогично параметру В3.5
Настройка аналогового интерфейса / В4. НАСТРОЙКА АНАЛОГ. ИНТЕР-А	0. ИНВЕРСИЯ АЦП	Инверсия АЦП 4...20 / 20...4	294	0...1	—	Выбор режима АЦП, формат dec: 0 – 4_20mA, прямой режим; 1 – 20_4mA, инверсный режим.
	1. ЗОНА НЕЧУВ-ТИ	Зона нечувствительности для регулирования	295	0...100	0,0...10,0, %	Зона нечувствительности, в которой не происходит регулирования.
	2. РЕЖИМ УПРАВЛ	Режим регулирования	296	0...1	—	Выбор режима регулирования формат dec: 0 – Ост.ШИМ, с остановкой ШИМ в зоне нечувствительности; 1 – Без ост, без остановки ШИМ.
	3. УРОВЕНЬ АЦП	Уровень сигнала на входе АЦП	297	0...4095	0...4095	Уровень сигнала АЦП аналогового входа.
	4. ВХОДНОЙ ТОК	Ток аналогового входа 4...20	298	-32750... 32750	-32,750... 32,750, mA	Значение тока аналогового входа в формате 4...20.
	5. УРОВЕНЬ ЦАП	Уровень сигнала на выходе ЦАП	299	0...4095	0...4095	Уровень сигнала ЦАП аналогового выхода.
	6. ВЫХОДНОЙ ТОК	Ток аналогового выхода 4...20	300	0...30000	0,000... 30,000, mA	Значение тока аналогового выхода в формате 4...20.
Программируемый вход / В5. ПРОГРАМ ВХОД	0. ПРОГРАМ. DIN4	Выбор режима программируемого входа	130	0...8	—	Выбор режима работы программируемого входа DIN4, формат dec: 0 - СБРОС АВ – сброс аварий; 1 - ОТКРЫТЬ – экстренная команда «Открыть»; 2 - ЗАКРЫТЬ – экстренная команда «Закрыть»; 3 - СТОП – экстренная команда «Стоп»; 4 - ПЕРЕМЕЩ – экстренная команда "Перейти в заданное положение"; 5 - ТЕСТ Ч.Х – режим тестирования частичным ходом; 6 - ДИСКР-МВ – переключение источника команд между Дискретными входами и Modbus; 7 - ДИСКР-АН – переключение источника команд между Дискретными входами и Аналоговыми; 8 - МВ-АН – переключение источника команд между Modbus и Аналоговыми входами.
	1. ЗАДАНИЕ ПОЛОЖ	Задание положения для DIN4 в позиционном режиме	129	0...1000	0,0...100,0, %	Задание положения привода в позиционном режиме работы «POS_MODE» программируемого входа DIN4.
	2. ЗАДЕРЖКА DIN4	Задержка на срабатывание дискретных входов	133	0...100	0,0...10,0, с	Задержка на срабатывание дискретных входов.
Общие аварии / С0.ОБЩИЕ АВАРИИ	0. РАЗРЕШ. ЗАЩИТ	Разрешение защит	510	0 ... 16383	—	Расшифровка битового разрешения защит: Бит 0: Низ.темп – низкая температура блока; Бит 1: Аналог – неверное значение аналогового токового входа; Бит 2: Перегрев – перегрев блока; Бит 3: Прев.мом – превышение момента на валу двигателя; Бит 4: Ав.I2t – авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения; Бит 5: Еергом – нет связи с микросхемой памяти еергом; Бит 6: Нет движ – отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИПФТ.654683.002.00.00.00 РЭ

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
						Бит 9: Пр.вып.У – превышение выпрямленного напряжения; Бит 10: Н.вып.У –низкое выпрямленное напряжение ; Бит 11: Обрыв L1 – обрыв по фазе сети L1; Бит 12: Обрыв L2 – обрыв по фазе сети L2; Бит 13: Обрыв L3 – обрыв по фазе сети L3;
	1. ПАУЗА НЕТ ДВ.	Задержка на НетДвижения	511	1...300	0,1...30,0, с	Задержка на НетДвижения.
Аварии по температуре / С1.АВАРИЙ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ	0. ТЕМП ПЕРЕГРЕВ	Уровень перегрева	500	0...100	0...100, °С	Уставка верхнего предела температуры
	1. ТЕМП ОХЛАЖДЕН	Уровень переохлаждения	501	-60...100	-60...100, °С	Уставка нижнего предела температуры
	2. ПАУЗА ПЕРЕГР.	Задержка на перегрев	502	10...100	1,0...10,0, с	Задержка срабатывания аварии перегрева.
	3. ПАУЗА ОХЛАЖД.	Задержка на переохлаждение	503	10...100	1,0...10,0, с	Задержка срабатывания аварии низкой температуры.
Аварии по входному напряжению / С2. АВАРИИ ВХОД. НАПРЯЖЕНИЯ	0. УР. ВЫС. U ВХ	Верхний уровень	14	0...5000	0,0...500,0, В	Уставка верхнего предела входного напряжения.
	1. УР. НИЗ. U ВХ	Нижний уровень	15	0...5000	0,0...500,0, В	Уставка нижнего предела входного напряжения.
	2. ПАУЗА ВЫС. U	Задержка на высокое напряжение	504	1...2000	0,01..20,00, с	Задержка срабатывания аварии превышения входного напряжения.
	3. ПАУЗА НИЗ. U	Задержка на низкое напряжение	505	1...2000	0,01..20,00, с	Задержка срабатывания аварии низкого входного напряжения.
Аварии по выпрямленному напряжению / С3. АВАРИИ ВЫПРЯМ. НАПРЯЖЕН	0. УР. ВЫС. U DC	Верхний уровень	506	0...5000	0,0...500,0, В	Уставка верхнего предела напряжения звена пост. тока.
	1. УР. НИЗ. U DC	Нижний уровень	507	0...5000	0,0...500,0, В	Уставка нижнего предела напряжения звена пост. тока.
	2. ПАУЗА ВЫС. U	Задержка на высокое напряжение	508	1...2000	0,01..20,00, с	Задержка срабатывания аварии превышения напряжения в звене постоянного тока.
	3. ПАУЗА НИЗ. U	Задержка на низкое напряжение	509	1...2000	0,01..20,00, с	Задержка срабатывания аварии низкого напряжения в звене постоянного тока.
Управление приводом / D0. УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ	0. КОМАНДА ДВИГ.	Команда на движение	124	0 ... 6	—	Команда на движение, формат dec: 0 – НЕТ КОМ, нет команды; 1 – СТОП, команда «Стоп»; 2 – ЗАКРЫТЬ, команда «Заккрыть»; 3 – ОТКРЫТЬ, команда «Открыть»; 4 – ТЕСТ Ч.Х, тестирование частичным ходом; 5 – СБРОС АВ, команда «Сброс аварий»; 6 – ПЕРЕМЕСТ, команда «Переместить».
	1. КАЛИБРОВКА	Команда на калибровку	308	0 ... 7	—	Команда калибровки электропривода по конечным положениям, формат dec: 0 – НЕТ КОМ, нет команды; 1 – СБРОС, сброс калибровки; 2 – СБРОС ЗК, сброс «Заккрыто»; 3 – СБРОС ОТ, сброс «Открыто»; 4 – ВЫСТ. ЗК, выставить «Заккрыто»; 5 – ВЫСТ. ОТ, выставить «Открыто»; 6 – КАЛИБ.ЗК, закалибровать количество оборотов (В1.1) на «Заккрыто»; 7 – КАЛИБ.ОТ, закалибровать количество оборотов (В1.1) на «Открыто».
	2. ЗАДАН. ПЛ1000	Заданное положение, 0 – 1000	125	0 ... 1000	0,0...100,0, с	Заданное положение 0 – 1000.
	3. ЗАДАНИЕ ПЛ100	Задание для команды 6- переместить, 0 – 100	1154	0 ... 100	0 ... 100, %	Заданное положение для команды Переместить (D0.0) 0 – 100.

Изм. №	подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------	-------	--------------	--------------	--------------	--------------

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользовател я)	Описание
Тестовый прогон / D1. ТЕСТОВЫЙ ПРОГОН	0. ТЕСТ. ПРОГОН	Включение тестового прогона	405	0...3	—	Команды управления тестовым режимом, формат dec: 0 – НЕТ КОМ., нет команды; 1 - СТОП, команда «Стоп»; 2 - НАЧАТЬ, команда «Начать тест»; 3 - СБРОС, команда «Сброс параметров тестового режима».
	1. РЕЖИМ ПРОГОНА	Режим тестового прогона	406	0...2	—	Выбор режима исполнения тестового прогона, формат dec: 0 - БЕЗ ОСТ, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока на него не будет подана команда «Стоп»; 1 - ЦИКЛ, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока не достигнет заданного ему количества пройденных циклов; 2 - ВРЕМЯ, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока не достигнет заданного ему ограничения по времени тестирования.
	2. КОЛ-ВО ЦИКЛОВ	Количество циклов прогона	407	0...1000	0...1000	Параметр для задания ограничения движения привода в тестовом режиме «CIRCLE» по количеству пройденных циклов;
	3. ВРЕМЯ ПРОГОНА	Длительность прогона	408	0...65535	0...65535, мин	Параметр для задания ограничения движения привода в тестовом режиме «TIMEMODE» по времени;
	4. ПАУЗА КОМАНД	Задержка между командами	412	0...1200	0,0...120,0, с	Задержка на исполнение команды в тестовом режиме. Привод приехал в крайнее положение (открыто или закрыто), и по истечении времени задержки получил новую команду на движение.
	5. ЦИКЛОВ ПРОШЛО	Количество пройденных циклов	409	0...1000000	0...1000000	Текущее значение пройденных приводом циклов работы в тестовом режиме;
	6. ВРЕМЯ ПРОШЛО	Пройденное время прогона, часы	410	0... 4294967295	24:59:59	Текущее время работы привода в тестовом режиме (часы/минуты/секунды)
	7. ДНЕЙ ПРОШЛО	Пройденное время прогона, дни	411	0... 4294967295	31.12.2099	Текущее время работы привода в тестовом режиме (часы/месяцы/годы)
Тест частичным ходом / D2.ТЕСТ ЧАСТИЧНЫМ ХОДОМ	0. ЧАСТ. ХОД.ПОЛ	Задание на перемещение	128	0...500	0,0...50,0, %	Параметр, определяющий, на какое расстояние будет отъезжать привод от исходного своего положения в режиме «Тестирование частичным ходом».
	1. ПАУЗА СТОП	Задержка на стоп	131	0...1200	0,0...120,0, с	Время задержки, определяющее, на какое время привод остановится перед тем, как поехать обратно в исходное положение в режиме «Тестирование частичным ходом».
	2. ВРЕМЯ НА ТЕСТ	Допустимое время для проведения теста	132	0...120	0...120, с	Максимально допустимое время, в течение которого приводу необходимо доехать до заданного положения. В обратном случае выставляется статус A0.2 «ТЧХ непр» .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата