

**КОНТРОЛЛЕР ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО  
МЕХАНИЗМА КИМ<sup>®</sup> 2  
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ СКВАЖИН МНОГОХОДОВОГО  
Аппаратная версия 2.1  
Руководство по эксплуатации  
ЯЛБИ.421413.008-02 РЭ**

## Содержание

	Лист
Введение .....	6
1 Описание и работа .....	6
1.1 Назначение контроллера .....	6
1.2 Технические характеристики .....	9
1.3 Устройство и работа .....	14
1.3.1 Конструкция .....	14
1.3.2 Функции контроллера .....	17
1.3.3 Функционирование контроллера при управлении ЭП .....	17
1.3.4 Контроль температуры двигателя ЭП .....	18
1.3.5 Защита от конденсации влаги .....	18
1.3.6 Работа при температуре окружающей среды ниже минус 40 °С .....	18
1.3.7 Работа от батареи автономного питания .....	19
1.3.8 Электроконтроль .....	19
1.3.9 Архив .....	19
1.3.10 Заводские настройки .....	21
1.4 Обеспечение взрывобезопасности контроллером .....	22
1.5 Маркировка и упаковка .....	22
2 Использование по назначению .....	23
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	23
2.2 Подготовка контроллера к использованию .....	23
2.2.1 Проверка перед использованием .....	23
2.2.2 Подключение внешних сигналов .....	24
2.2.3 Включение контроллера .....	25
2.3 Настройка .....	25
2.3.1 Общие указания .....	25
2.3.2 Настройка с помощью кнопок ПМУ .....	26
2.3.2.1 Порядок настройки .....	26
2.3.2.2 Уровни доступа .....	27
2.3.2.3 Настройка датчика положения .....	28
2.3.2.4 Настройка параметров ограничения момента .....	28
2.3.2.5 Настройка сетевых параметров .....	30
2.3.2.6 Настройка часов реального времени .....	31
2.4 Использование контроллера в составе ЭП .....	32
2.4.1 Режимы работы контроллера .....	32
2.4.2 Индикация .....	32
2.4.3 Местное управление .....	33
2.4.4 Дистанционное управление .....	35
2.4.4.1 Источники управления .....	35
2.4.4.2 Дискретные входные сигналы управления .....	35

---

	Лист
2.4.4.3 Управление от пульта настройки . . . . .	36
2.4.4.4 Сетевое местное и дистанционное командное управление . . . . .	36
2.4.4.5 Автомат повторных включений (АПВ) . . . . .	38
2.4.4.6 Кнопки панели местного управления (ПМУ) . . . . .	38
2.4.5 Режим "останов/настройка". Просмотр кодов неисправности . . . . .	40
2.5 Рекомендации по устранению неисправностей . . . . .	45
3 Техническое обслуживание . . . . .	48
4 Ремонт . . . . .	49
5 Транспортирование и хранение . . . . .	49
Приложение А. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ . . . . .	50
Приложение Б. Габаритные и присоединительные размеры контроллеров . . . . .	52
Приложение В. Описание меню контроллера . . . . .	55
Приложение Г. Параметры настройки контроллера . . . . .	62
Приложение Д. Использование сервисного ПО . . . . .	66
Приложение Е. Схемы электрические контроллеров . . . . .	88
Приложение Ж. Назначение контактов клеммной колодки . . . . .	90
Приложение И. Заводская настройка контроллера при установке на ЭП . . . . .	92
Приложение К. Структура меню контроллера при использовании программы "Эмулятор пульта настройки" . . . . .	93
Приложение Л. Адреса регистров Modbus. Поддержка протокола Modbus RTU (RS-485)	102
Приложение М. Комплекты взрывозащищенных кабельных вводов . . . . .	110

---

---

**Авторские права на контроллер исполнительного механизма КИМ<sup>®</sup> 2 защищены патентами РФ.**

**ВНИМАНИЕ!**

**До изучения руководства по эксплуатации изделие не включать!**

**Надежность работы контроллера исполнительного механизма КИМ<sup>®</sup> 2 обеспечивается как качеством изделия, так и соблюдением режимов и условий эксплуатации, а также выполнением других требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.**

**В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления, возможны несущественные отклонения соответствующих данных, приведенных в руководстве по эксплуатации от фактических, не влияющие на технические характеристики изделия, и безопасность эксплуатации.**

<p><b>Аппаратные изменения и обновление программного обеспечения контроллера (ver 1.0.0003) февраль 2021.</b></p>
---

---

### Список сокращений

АВАР – авария (неисправность);  
АПВ – автомат повторных включений;  
АктДУ – активизация дискретного управления;  
АЦП – аналого-цифровой преобразователь;  
БАТ – батарея (наличие батарейного питания);  
ДИСТ – дистанционное управление;  
ИМУ – источники местного управления;  
КЗ – короткое замыкание;  
М1, М2 – многофункциональные выходы;  
МВ – моментный выключатель;  
МВВ – моментный выключатель "вперед";  
МВН – моментный выключатель "назад";  
МЕСТ – местное управление;  
МОМ – момент (перегрузка по моменту);  
ПИТ – питание (наличие основного питания);  
ППЗУ – программируемое постоянное запоминающее устройство;  
ПСМ – переключатель скважин многоходовой;  
ЭД – электродвигатель;  
ЭП – электропривод

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на контроллер исполнительного механизма КИМ<sup>®</sup> 2 **конфигурации П** (далее – контроллер), применяемый во взрывозащищенных механизмах электрических однооборотных постоянной скорости для переключателя скважин многоходового (далее – ЭП) производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация" для автоматизации измерительных установок.

Настоящее РЭ содержит техническое описание контроллера, инструкцию по правильной и безопасной его эксплуатации, транспортированию и хранению.

Несоблюдение требований безопасности (2.1.1) и настоящего РЭ могут создать угрозу для жизни и здоровья персонала из-за наличия опасного уровня напряжения в электрических цепях контроллера.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение контроллера

1.1.1 Контроллер предназначен для работы в составе взрывозащищенных ЭП.

Контроллеры предназначены для эксплуатации в потенциально взрывоопасных средах помещений и наружных установок в соответствии с маркировкой взрывозащиты ЭП и требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14, ТР ТС 012 и других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных средах.

Описание обеспечения взрывозащищенности контроллера приведено в руководстве по эксплуатации на ЭП.

Контроллер обеспечивает:

- дистанционное и местное управление ЭП, установленного на переключатель скважин многоходовой (далее – ПСМ), дискретными или интерфейсным сигналами;
- выдачу информации о номере патрубка (текущего положения) на управляющее устройство верхнего уровня, дисплей контроллера;
- настройку текущего положения выходного органа ЭП и количества патрубков ПСМ (2-15 шт.);
- измерение положения выходного органа ЭП (далее – положение);
- измерение крутящего момента на выходном органе ЭП или усилия на штоке ЭП (далее – момент) в зависимости от типа ЭП и при наличии в его составе датчика момента;
- измерение температуры двигателя ЭП;
- индикацию светодиодными индикаторами состояния движения ЭП, моментных выключателей, режима управления, неисправности, наличия основного или батарейного питания;
- защиту при перегрузке двигателя ЭП;
- ведение архива статистических данных.

1.1.2 Контроллеры имеют климатические исполнения по ГОСТ 15150:

- У1 с диапазоном рабочих температур от минус 40 °С до плюс 60 °С и относительной влажностью до 100 % при температуре 25 °С;
- УХЛ1 с диапазоном рабочих температур\* от минус 60 °С до плюс 60 °С и относительной влажностью до 100 % при температуре 25 °С;
- Т1 и Т2 с диапазоном рабочих температур от минус 10 °С до плюс 60 °С и относительной влажностью до 100 % при температуре 35 °С;
- В5 и ОМ1 с диапазоном рабочих температур от минус 40 °С до плюс 45 °С и относительной влажностью до 100 % при температуре 35 °С.

1.1.3 Не допускается использовать контроллер для работы в средах, содержащих агрессивные пары, газы и вещества, вызывающие разрушение покрытий, электрической изоляции и материалов.

1.1.4 Контроллер является микропроцессорным настраиваемым изделием.

В зависимости от выполняемых функций и вида связи с устройством верхнего уровня (компьютером или контроллером ПТК: КРОСС-500 производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация" или другим контроллером АСУ ТП) контроллер имеет **конфигурацию П**, определяемую базовым составом входных и выходных сигналов.

\* Диапазон предельных рабочих температур окружающей среды от минус 63 °С до плюс 65 °С.

Для дистанционного управления ЭП используются входные дискретные сигналы "ВПЕРЕД", "НАЗАД", "СТОП", "АктДУ". Выходными являются дискретные сигналы "ГОТОВНОСТЬ", "НЕИСПРАВНОСТЬ", "П1", "П2", "П4", "П8", "М1", "М2".

**Примечание** – Здесь и далее: дискретные выходы "П1", "П2", "П4", "П8" определяют номер патрубка в двоичном коде: "П1" – бит 0, "П2" – бит 1, "П4" – бит 2, "П8" – бит 3; дискретные выходы "М1", "М2" – многофункциональные выходы (таблица 6), формирование сигнала зависит от настройки контроллера.

1.1.5 Наличие дополнительных опций, представленных в таблице 1, обеспечивает следующие функции контроллера:

- **опция "RS-485-1"** – наличие первого канала интерфейса RS-485 (протокол Modbus RTU) для связи с устройством верхнего уровня;

- **опция "Bluetooth"** – наличие беспроводного интерфейса Bluetooth для подключения смартфона или компьютера к контроллеру ЭП при настройке и контроле состояния ЭП.

Таблица 1 – Код набора опций и соответствующие ему опции

Код набора опций	Наименование опций	
	"RS-485-1"	"Bluetooth"
20	+	+
<b>Примечание</b> – Знак "+" означает наличие опции, знак "-" – отсутствие.		

1.1.6 Контроллеры обеспечивают местное управление ЭП с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели.

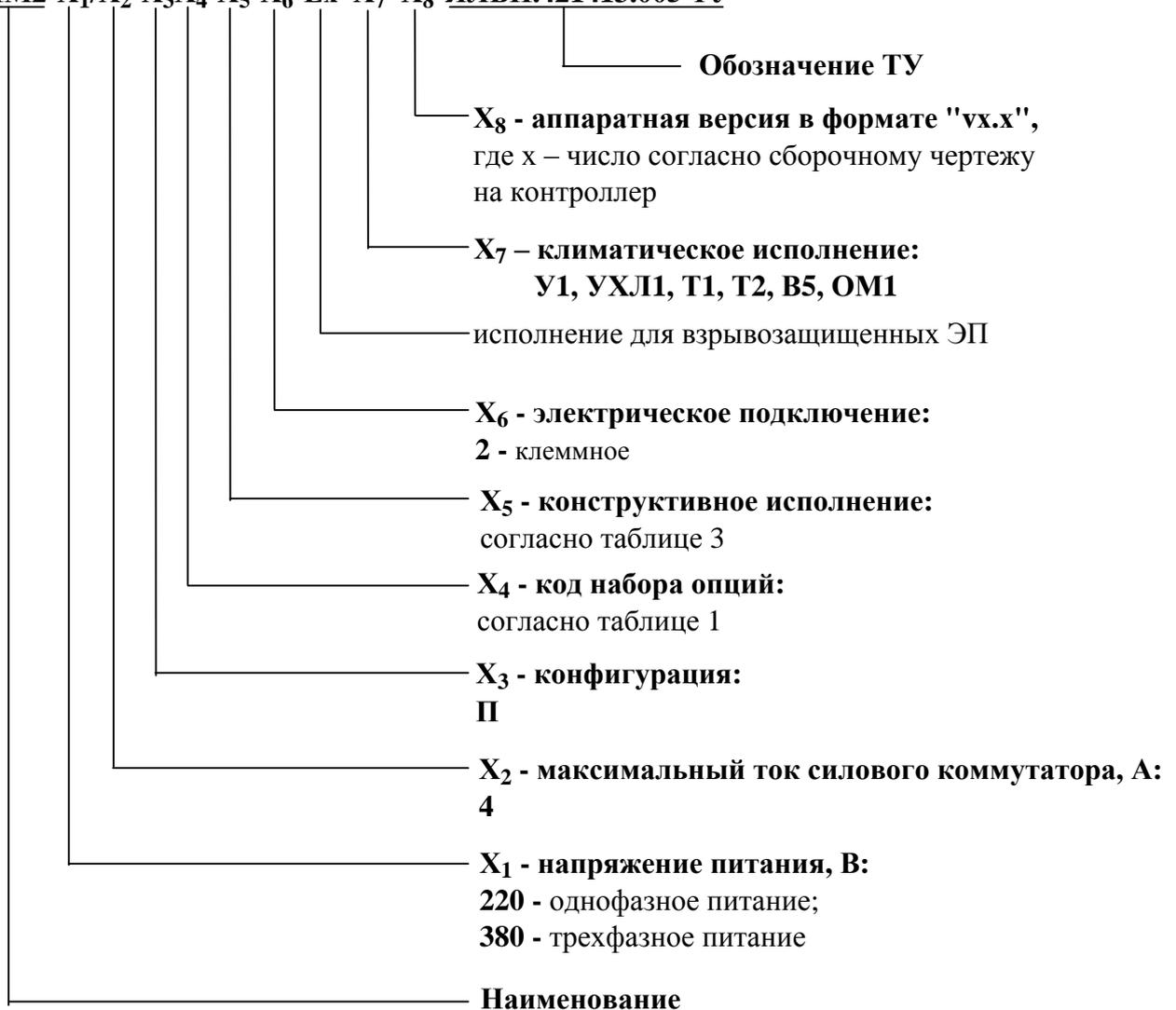
1.1.7 Контроллеры обеспечивают дистанционное управление ЭП:

- дискретными сигналами (дискретное управление);

- цифровыми сигналами по интерфейсам RS-485 (при наличии **опции "RS-485-1"**).

1.1.8 Контроллеры обеспечивают функционирование служебного интерфейса RS-232 для настройки и диагностирования неисправностей.

## 1.1.9 Запись обозначения контроллера:

**КИМ2-Х<sub>1</sub>/Х<sub>2</sub>-Х<sub>3</sub>Х<sub>4</sub>-Х<sub>5</sub>-Х<sub>6</sub>-Ех Х<sub>7</sub> Х<sub>8</sub> ЯЛБИ.421413.005 ТУ****Примечания**

1 Для настройки контроллера через сервисный разъем "ПУЛЬТ" при необходимости за отдельную плату заказываются:

- кабель СГ2 для подключения к компьютеру через интерфейс RS-232. Достаточно 1 шт. на партию контроллеров;
- кабель СГ-USB для подключения к компьютеру через интерфейс USB. Достаточно 1 шт. на партию контроллеров.

Не допускается применение кабелей СГ2 и СГ-USB **во взрывоопасной зоне.**

2 Для блокировки переключателя режимов управления (селектора) при необходимости за отдельную плату заказывается навесной замок типа Арес PDV-01-25 (или использовать аналогичный с дужкой диаметром 4 мм).

3 Для дополнительной защиты органов управления и индикации на лицевой панели от механических и атмосферных воздействий за отдельную плату может заказываться экран защитный ЯЛБИ.421949.005.

При эксплуатации контроллера на открытом воздухе лицевой панелью вверх применение экрана защитного является обязательным.

4 Параметр **Х<sub>8</sub>** (аппаратная версия) при заказе может не указываться.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Электрическое питание контроллеров осуществляется:

- от трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением 380 В и частотой (50±1) Гц по трехпроводной схеме с системой заземления TN-S по ГОСТ 30331.1. Допускается питание контроллеров от трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением 400 или 415 В и частотой (50±1) Гц, а также с номинальным напряжением 380 В и частотой (60±1) Гц.
- от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В и частотой (50±1) Гц с системой заземления TN-S по ГОСТ 30331.1. Допускается питание контроллеров от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 230 или 240 В и частотой (50±1) Гц, а также с номинальным напряжением 220 В и частотой (60±1) Гц.

Допустимое изменение напряжения питания:

- от 323 до 456 В для контроллеров с трехфазным питанием;
- от 187 до 264 В для контроллеров с однофазным питанием.

1.2.2 Контроллеры сохраняют текущие параметры и данные архива работы ЭП при отключении напряжения питания.

1.2.3 Контроллеры имеют один встроенный гальванически развязанный источник питания для внешних подключений с выходным стабилизированным напряжением 24 В при номинальном токе 50 мА. Допустимые отклонения напряжения от номинального значения ±10 %.

1.2.4 Контроллеры имеют конструктивные исполнения согласно таблице 3 и приложению Б.

Конструкция контроллеров обеспечивает вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ ИЕС 60079-1 в составе ЭП взрывозащищенного исполнения.

Таблица 3 – Конструктивные исполнения контроллеров

Конструктивное исполнение	Описание конструктивного исполнения контроллера
"0"	Для трехфазных механизмов МЭОФ-08(09)К (рисунок 1а)
"1"	Для однофазных и трехфазных механизмов МЭО(Ф)-10(К), МЭО(Ф)-15 и приводов ПЭ-15 (рисунок 1б)
"3"	Для однофазных механизмов МЭОФ-08(09) (рисунок 1а). Наличие фазосдвигающего конденсатора 25 мкФ
"4"	Для однофазных механизмов МЭОФ-08(09) (рисунок 1а). Наличие фазосдвигающего конденсатора 44 мкФ
"7"	Для трехфазных механизмов МЭО-08(09)К (рисунок 1в)
"8"	Для однофазных механизмов МЭО-08(09) (рисунок 1в). Наличие фазосдвигающего конденсатора 25 мкФ
"9"	Для однофазных механизмов МЭО-08(09) (рисунок 1в). Наличие фазосдвигающего конденсатора 44 мкФ

1.2.5 Контроллеры имеют встроенный терморегулируемый нагревательный элемент (далее – НЭ), подключенный между отдельными клеммами, с параметрами:

- напряжение питания 220 или 380 В в зависимости от исполнения контроллера по напряжению питания. В контроллерах трехфазного исполнения допустимо внешнее питание НЭ от сети с напряжением 220 В. Питание НЭ возможно от основной линии питания контроллера;
- мощность согласно таблице 4.

Таблица 4

Мощность НЭ, не более, Вт	Параметры контроллера			
	исполнение	климатическое исполнение	напряжение питания, В	контакты для под- ключения НЭ
5	Все исполнения	У1, Т1, Т2, В5,ОМ1	220 (230, 240), 380 (400, 415)	X1:34, 35
120	Все исполнения	УХЛ1	220 (230, 240)	X1:34, 35
290	Все исполнения	УХЛ1	380 (400, 415)	X1:34, 35

1.2.6 Потребляемая мощность контроллера при выключенном НЭ не более 10 Вт.

Ток потребления от резервного источника питания:

- при отсутствии основного питания не более 200 мА;

- при наличии основного питания не более 20 мА.

1.2.7 Масса контроллеров не более, кг:

- 10 – для конструктивных исполнений "0", "3", "4", "7"- "9";

- 8 – для конструктивного исполнения "1".

1.2.8 Габаритные размеры контроллеров приведены в приложении Б.

1.2.9 Контроллер имеет встроенный бесконтактный (тиристорный) силовой коммутатор:

- максимальный рабочий ток выходных цепей силового коммутатора 4 А при работе ЭП в повторно-кратковременном реверсивном режиме S4 25 % с числом включений до 1500 в час и в кратковременном режиме S2 с длительностью до 30 мин;

- ток утечки выходных цепей силового коммутатора при отсутствии сигнала управления на его входе не более 7 мА;

- падение напряжения на выходных цепях силового коммутатора не более 3 В.

1.2.10 Назначение и параметры дискретных входов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Дискретные входы

Название входа	Назначение	Параметры сигнала
"ВПЕРЕД" (увеличить)	Включение двигателя ЭП в направлении "вперед" (увеличение номера патрубка) или "назад" (уменьшение номера патрубка)	Постоянное или двухполупериодное выпрямленное синусоидальное напряжение со средним значением: - логический "0" (выключено) – (0-8) В; - логическая "1" (включено) – (18- 40) В. Полярность сигнала любая.
"НАЗАД" (уменьшить)		
"СТОП" (блокировка)	Останов ЭП в положении ближайшего патрубка и дальнейшая блокировка сигналов управления при наличии этого сигнала	Ток потребления по каждому входу управления не более 10 мА при номинальном напряжении сигнала управления 24 В
"АктДУ"	Сигнал на входе "АктДУ" – активизация дистанционного дискретного управления ЭП в режиме сетевого управления	

1.2.11 Назначение и параметры дискретных выходов приведены в таблице 6.

Сигнал на всех выходах согласно таблице 6 может быть инвертирован.

Дискретные выходы имеют два режима работы: "работа" и "проверка".

Для проверки исправности дискретных выходов в режиме "проверка" их состояние можно изменять с помощью программы "Конфигуратор" или "Эмулятор пульта настройки" (далее – ЭПН), установленных на компьютере.

В режиме "работа" контроллер сам управляет состоянием дискретных выходов.

Таблица 6 – Дискретные выходы

Название выхода	Назначение	Параметры сигнала
"НЕИСПРАВНОСТЬ"	Сигнализация о неисправности (2.4.5) или об отсутствии неисправности контроллера, ЭП (один переключающий контакт)	Сигнал типа "сухой контакт" с коммутационной способностью: - максимальная коммутируемая мощность 60 В·А; - минимальный коммутируемый постоянный или переменный ток 1 мА; - максимальный коммутируемый постоянный или переменный ток 1 А; - максимальное коммутируемое напряжение постоянного или переменного тока 250 В
"ГОТОВНОСТЬ"		
"П1"	Выдача информации о номере установленного патрубка в двоичном коде со значениями выходов: "П1" – 1 (бит 0), "П2" – 2 (бит 1), "П4" – 4 (бит 2), "П8" – 8 (бит 3). Значения выходов 0, если ЭП находится между патрубками	
"П2"		
"П4"		
"П8"		
"М1", "М2"	<p>Многофункциональные выходы. Формирование сигнала зависит от настройки контроллера: пункт меню <b>"Аппарат"</b> (таблица В.1 приложения В и приложение К) или вкладка <b>"МДО"</b> сервисного ПО (приложение Д).</p> <p>Назначение выходов "М1", "М2":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- селектор в положении "ДИСТ";</li> <li>- селектор в положении "МЕСТ";</li> <li>- селектор в положении "0";</li> <li>- движение вперед;</li> <li>- движение назад;</li> <li>- ЭД включен;</li> <li>- блокировка;</li> <li>- перегрузка по моменту;</li> <li>- перегрев ЭД;</li> <li>- электроконтроль;</li> <li>- перегрузка по току;</li> <li>- обрыв фазы;</li> <li>- отсутствие движения;</li> <li>- аппаратная неисправность</li> </ul>	
<p>Примечание – Назначения выходов по умолчанию: "М1" – селектор в положении "МЕСТ", "М2" – перегрузка по моменту.</p>		

### 1.2.12 Нормируемые характеристики

1.2.12.1 Для контроллеров конструктивных исполнений "0", "3", "4", "7"- "9" основная приведенная погрешность преобразования угла поворота выходного органа ЭП в цифровой код положения не более  $\pm 1$  %.

Для контроллеров конструктивного исполнения "1", основная погрешность преобразования положения выходного органа ЭП в цифровой код определяется подключенным к контроллеру датчиком положения ЭП.

1.2.12.2 Для контроллеров конструктивных исполнений "0", "3", "4", "7"- "9" основная приведенная погрешность преобразования угла поворота датчика момента в цифровой код момента не более  $\pm 1$  %.

Для контроллеров конструктивного исполнения "1" основная погрешность преобразования момента в цифровой код момента определяется подключенным к контроллеру датчиком момента ЭП.

1.2.12.3 Дополнительная приведенная погрешность соответствует требованиям таблицы 7 при следующих условиях:

- а) при изменении напряжения питания от 85 % до 110 % от номинального значения;
- б) при воздействии внешних магнитных полей с напряженностью до 400 А/м.

Таблица 7

Параметр	Значение, %
Преобразование угла поворота датчика положения в цифровой код, не более	±0,5
Преобразование угла поворота датчика момента в цифровой код, не более	±0,5

1.2.12.4 Дополнительная приведенная погрешность при изменении температуры окружающей среды в диапазоне от минус 60 °С до плюс 60 °С соответствует требованиям таблицы 8.

Таблица 8

Параметр	Значение, %
Преобразование угла поворота датчика положения в цифровой код, не более	±0,5
Преобразование угла поворота датчика момента в цифровой код, не более	±0,5

1.2.13 Конструкция контроллера соответствует требованиям к системам управления по ГОСТ 12.2.003.

1.2.14 По способу защиты человека от поражения электрическим током контроллер соответствует классу защиты 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.15 По защищенности от попадания внутрь твердых тел (пыли) и проникновения воды контроллеры имеют степень защиты IP65, IP67 (по умолчанию), IP68 по ГОСТ 14254-2015. Контроллеры со степенью защиты IP68 по умолчанию выдерживают нахождение под водой на глубине до 8 м в течение 96 ч. Со стороны присоединения фланца степень защиты обеспечивается ЭП.

1.2.16 По устойчивости к воздействию атмосферного давления контроллер соответствует группе P1 по ГОСТ Р 52931.

1.2.17 По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации контроллер соответствует группе V1 по ГОСТ Р 52931.

1.2.18 Контроллер сейсмостоек при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м в соответствии с ГОСТ 30546.1.

1.2.19 Контроллер соответствует III группе исполнения по устойчивости к электромагнитным воздействиям в жесткой электромагнитной обстановке по ГОСТ 32137.

1.2.20 Контроллер выдерживает с критерием качества функционирования А по ГОСТ 32137:

- воздействие электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2 с испытательным напряжением импульса разрядного тока 6 кВ при контактном разряде; 8 кВ – при воздушном;
- воздействие наносекундной импульсной помехи по ГОСТ 30804.4.4 с амплитудой испытательных импульсов: 2 кВ при схеме подключения "провод-земля" для цепей питания; 1 кВ для линии связи;
- воздействие кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6 с полосой частот от 150 кГц до 80 МГц и испытательным напряжением 10 В.

1.2.21 Контроллер выдерживает воздействие динамических изменений напряжения в сети электропитания переменного тока с критерием качества функционирования В по ГОСТ 30804.4.11:

- провалов напряжения на 30 % в течение 1000 мс;
- выбросов напряжения на 20 % в течение 1000 мс;
- прерывания напряжения на 100 % в течение 100 мс.

---

1.2.22 Уровень промышленных радиопомех, излучаемых при работе контроллера, не превышает значений, установленных ГОСТ CISPR 11 для оборудования класса А группы 1.

1.2.23 Контроллер устойчив к воздействию внешних магнитных полей с напряженностью до 400 А/м.

1.2.24 Средний срок службы контроллера не менее 30 лет. Срок службы до списания контроллеров, поставляемых на объекты ПАО "Газпром", не менее 40 лет.

1.2.25 Назначенный срок службы контроллера 30 лет.

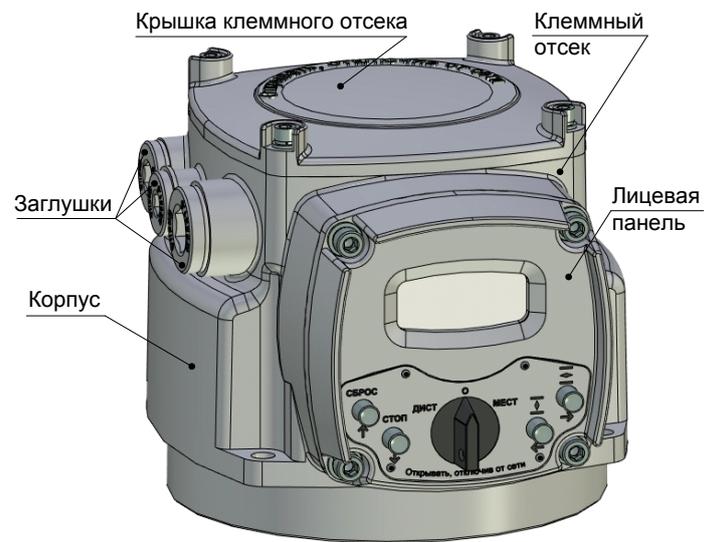
## 1.3 Устройство и работа

### 1.3.1 Конструкция

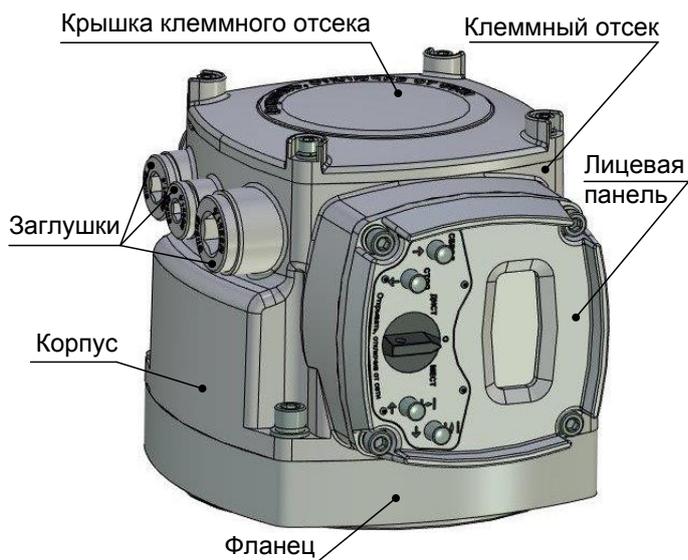
1.3.1.1 Основные составные части контроллера: корпус, размещенные внутри корпуса платы с электронными компонентами, присоединительный фланец, лицевая панель, клеммный отсек с кабельными вводами, батарейный отсек, крышка. Контроллер конструктивного исполнения "1" подключается к корпусу ЭП непосредственно, без присоединительного фланца. Внешний вид контроллеров в зависимости от конструктивного исполнения представлен на рисунке 1.



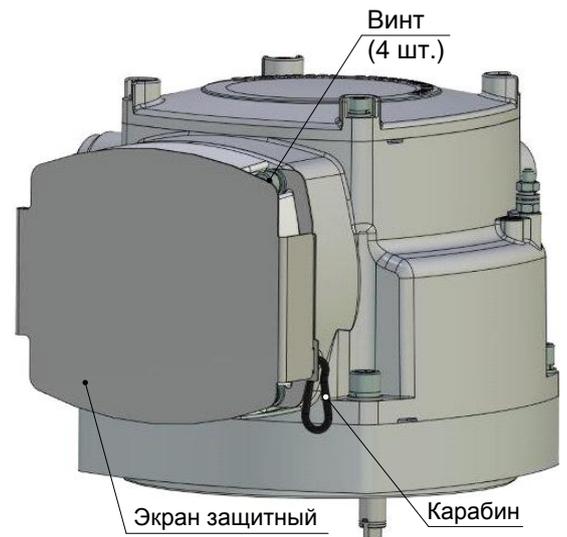
а) контроллер конструктивных исполнений "0", "3", "4"  
(для механизмов МЭОФ-08(09)(К))



б) контроллер конструктивного исполнения "1"  
(для механизмов МЭО(Ф)-10(К), МЭО(Ф)-15)  
и приводов ПЭ-15



в) контроллер конструктивных исполнений "7", "8", "9"  
(для механизмов МЭО-08(09)(К))



г) экран защитный на лицевой панели

Рисунок 1 – Внешний вид контроллера

1.3.1.2 На лицевой панели (рисунок 2) расположены органы индикации, защищенные смотровым окном, и органы управления, образующие панель местного управления (далее – ПМУ).

Для дополнительной защиты органов управления и индикации от механических и атмосферных воздействий на лицевую панель может устанавливаться экран защитный ЯЛБИ.421949.005 (рисунок 1г). Для защиты от атмосферных воздействий при положении контроллера лицевую панелью вверх установка экрана защитного **обязательна**. Для установки экрана снять четыре винта крепления лицевой панели к корпусу контроллера. Установить элементы защитного экрана, винты закрепить. Экран фиксируется в закрытом положении карабином (или навесным замком) из комплекта поставки.

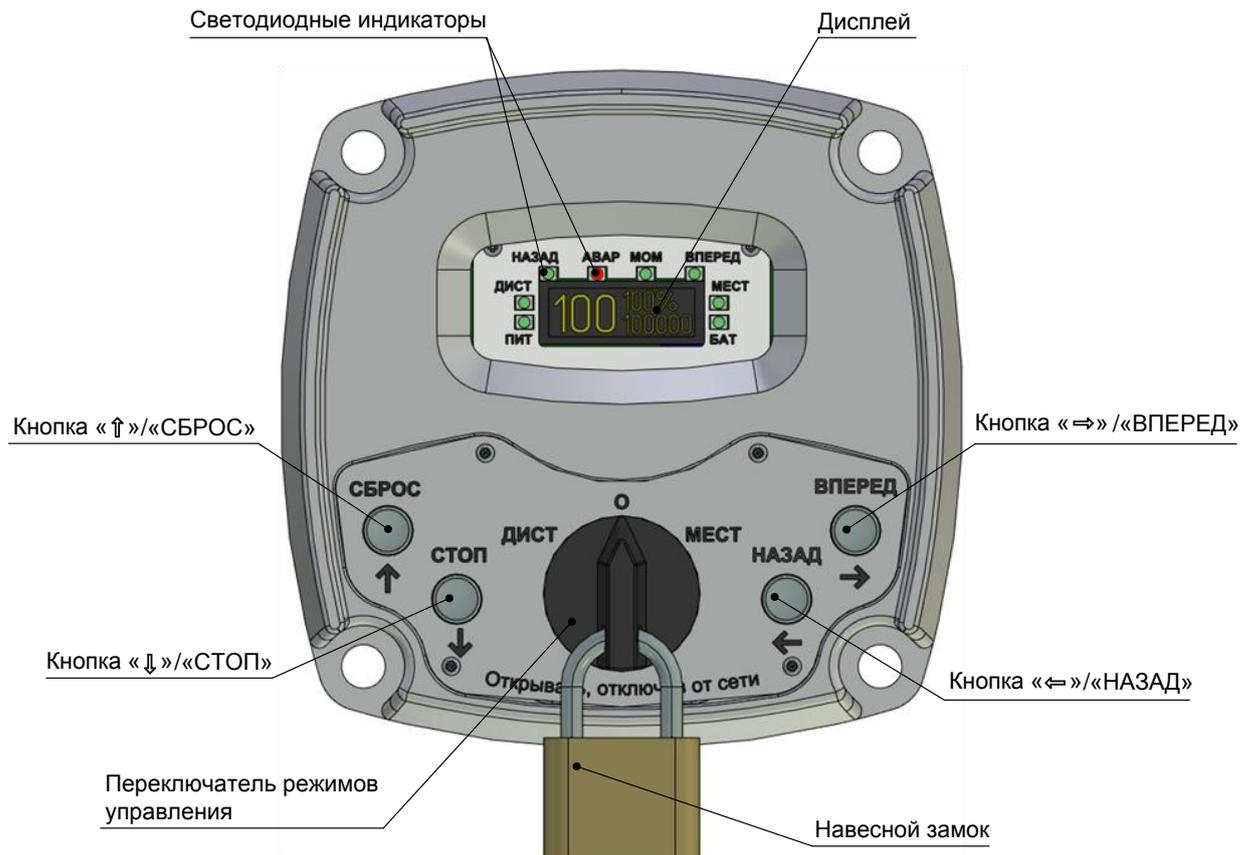


Рисунок 2 – Внешний вид лицевой панели контроллера

#### Органы индикации контроллера:

- дисплей, на который выводится информация в текстовом (две строки по восемь символов) или графическом виде;
- светодиодные индикаторы "ПИТ", "ДИСТ", "НАЗАД", "АВАР", "МОМ", "ВПЕРЕД", "МЕСТ", "БАТ" (при основном и батарейном питании контроллера).

В текстовом виде на дисплее отображается следующая информация:

- ✓ параметры контроллера – в режиме настройки (2.3);
- ✓ информация о неисправностях при контроле кодов неисправности (2.4.5).

На дисплей в рабочих режимах работы контроллера выводятся графические изображения (рисунок 3):

- ✓ положение выходного органа ЭП и арматуры, град;
- ✓ задание положения выходного органа ЭП (далее – задание), град, в которое необходимо установить выходной орган ЭП и арматуру.

В зависимости от типа применяемого дисплея вид информации, выводимой на дисплей, может меняться.

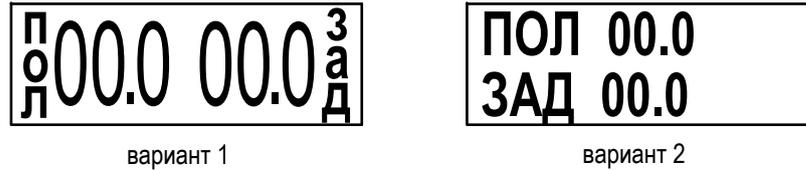


Рисунок 3 – Информация на дисплее в графическом виде в зависимости от типа дисплея – положение и задание положения

Возможны следующие виды индикации:

- ✓ номер патрубка в формате "JT.nn", где nn - номер патрубка, или "JT.--", если ЭП находится между патрубками;
- ✓ положение выходного органа ЭП и арматуры в формате "nnn.n", где nnn.n – положение в градусах, начиная от патрубка 1, в виде четырехзначного числа в диапазоне от "000,0" до "360,0" градусов (с точностью до 0,1);
- ✓ момент на выходном органе ЭП, %, – при разрешенном датчике момента (параметр A2≠0) в формате "t.nnn", где nnn – момент в процентах от калиброванного диапазона в диапазоне от "-199 %" до "+200 %" (с точностью до 1 %);
- ✓ момент на выходном органе ЭП, %, – при разрешенном датчике момента (A2≠0) в формате "nnn.n.", где nnn.n. – момент в процентах от калиброванного диапазона в диапазоне от "-199,9 %" до "+200,0 %" (с точностью до 0,1 %);
- ✓ надпись "**LBAT**" может выводиться при низком напряжении батареи.

При наличии неисправности индикация кода неисправности в виде "**X.X.X.X.**" будет появляться периодически, наряду с другими видами индикации.

Органы управления контроллера:

- переключатель режимов управления (селектор) с положениями: "МЕСТ", "ДИСТ" – рабочие режимы работы контроллера; "0" (останов) – режим настройки контроллера (2.4.1.1). Переключатель режимов управления может быть заблокирован в любом положении с помощью навесного замка;

- кнопки: "→"/"ВПЕРЕД", "←"/"НАЗАД", "↓"/"СТОП" и "↑"/"СБРОС".

1.3.1.3 Действие кнопок и индикация для режима настройки описаны в подразделе 2.3 "Настройка", для рабочих режимов – в подразделе 2.4 "Использование контроллера в составе ЭП".

### 1.3.2 Функции контроллера

1.3.2.1 Контроллер обеспечивает местное (2.4.3) или дистанционное (2.4.4) управление ЭП и арматурой.

1.3.2.2 Вид и способ управления определяется опциями и параметрами настройки. Меню контроллера представлено в приложении В, параметры настройки – в приложении Г.

1.3.2.3 На основе данных, полученных от датчиков положения и момента, контроллер выполняет:

- индикацию текущих значений положения и момента на дисплее;
- индикацию светодиодами индикаторами состояния движения ЭП (вперед, назад), моментных выключателей, режим управления, наличие неисправности, наличия основного или батарейного питания;
- отключение двигателя ЭП при достижении выходным органом ЭП положения патрубка;
- выдачу информации о номере установленного патрубка;
- передачу информации о состоянии ЭП устройству верхнего уровня.

1.3.2.4 Контроллер обеспечивает самодиагностику, контроль состояния и защиту ЭП (выключение), в том числе обработку сигнала от датчика температуры электродвигателя (далее – ЭД) (1.3.4), контроль наличия напряжения и величины тока в обмотках одной или двух фаз ЭД (1.3.8). Виды и параметры срабатывания защит приведены в подразделе 2.4.5 "Режим "останов/настройка". Просмотр кодов неисправности".

1.3.2.5 Контроллер записывает в архив данные о состоянии ЭП и контроллера (1.3.9).

1.3.2.6 Настройку и тестирование контроллера, а также управление ЭП можно осуществить:

- с помощью кнопок на лицевой панели;
- с помощью смартфона с операционной системой Android с программой "ZEIM Configurator" (приложение Д) при наличии опции "**Bluetooth**" на расстоянии до 7 м в условиях прямой видимости;
- с помощью компьютера с программой "Конфигуратор" или "Эмулятор пульта настройки" (ЭПН) через интерфейсы RS-232 (кабель СГ2), USB (кабель СГ-USB);
- с помощью компьютера с программой "Конфигуратор или "Эмулятор пульта настройки" (ЭПН) по беспроводному интерфейсу Bluetooth при наличии опции "**Bluetooth**" (на компьютере должен быть установлен адаптер беспроводного интерфейса Bluetooth).

**Примечание** – В тексте настоящего РЭ программы "Конфигуратор" и "ZEIM Configurator" объединены названием сервисное программное обеспечение (далее – сервисное ПО).

При настройке контроллера во взрывоопасной зоне смартфон или компьютер должны быть выполнены во **взрывозащищенном исполнении**. При использовании смартфона или компьютера в общепромышленном исполнении устройства настройки должны находиться **вне взрывоопасной зоны**.

### 1.3.3 Функционирование контроллера при управлении ЭП

При поступлении команды "ВПЕРЕД" или "НАЗАД" контроллер подает питание на двигатель ЭП, выходной орган ЭП движется в соответствии с поступившей командой.

При неправильном направлении движения выходного органа ЭП контроллер выключает двигатель ЭП и формирует неисправность "Неправильное направление включения". Изменить направление включения можно настройкой параметра С3. При изменении чередования фаз выполняется автоматическая коррекция направления включения (при трехфазном питании и значении параметра А11=2).

При установке значения параметра G6=0 контроль направления включения не выполняется.

## **ВНИМАНИЕ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РУЧНОГО ПРИВОДА ПРИ НАЛИЧИИ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОШИБКЕ В ОПРЕДЕЛЕНИИ НАПРАВЛЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ !**

Направление движения выходного органа ЭП "вперед" может быть задано параметром **С2** (реверс арматуры), как по часовой стрелке, так и против. При этом соответствующим образом изменяются показания датчиков положения и момента.

При переключении патрубков контроллер выполняет останов ЭП в точке положения патрубка по показаниям датчика положения – выполняет позиционирование выходного органа ЭП. Точки останова для патрубков задаются при настройке датчика положения. Если при включении питания положение ЭП находилось между точками останова, он автоматически приводится к ближайшей точке положения патрубка.

Реальных моментных выключателей контроллер не имеет. Состояние виртуальных моментных выключателей (МВВ – моментный выключатель "вперед" и МВН – моментный выключатель "назад") может контролироваться при сетевом управлении в регистре виртуальных сигналов. МВВ и МВН срабатывают без задержек. Признак неисправности "Превышение допустимого значения момента" в регистре основного кода неисправности (защита по моменту) включается и выключается с задержкой, задаваемой параметрами **А3** и **А4** соответственно.

При отсутствии движения – нахождении ЭП в положении патрубка и отсутствии команд управления, МВВ или МВН срабатывают при превышении моментом соответствующих уставок (параметры **группы D**).

При наличии движения:

- сопутствующее превышение момента приводит к срабатыванию соответствующего МВ и остановке ЭД. При отключении МВ продолжается движение ЭП в прежнем направлении;

- противодействующее превышение момента приводит к срабатыванию соответствующего МВ, остановке ЭД и запрету включения ЭД в этом направлении. При отключении МВ выполняется движение к ближайшему патрубку в противоположном направлении. При достижении этого патрубка запрет включения снимается;

- если при движении в противоположном направлении возникнет противодействующее превышение момента, появляется запрет включения ЭД в обоих направлениях. В этом случае требуется вмешательство оператора.

### 1.3.4 Контроль температуры двигателя ЭП

Контроль температуры двигателя ЭП осуществляется на основе данных, полученных от датчика температуры двигателя ЭП. Наличие и тип датчика температуры ЭД определяется параметром **А5**. При увеличении сопротивления (более 1,5 кОм; **А5=1** или **А5=2**) или размыкании контактов (**А5=3**) датчика температуры контроллер выключает ЭД и формирует сигнал "НЕИСПРАВНОСТЬ" ("Перегрев ЭД"). Подключение датчика температуры ЭД к контроллеру осуществляется на предприятии-изготовителе ЭП. Время включения защиты по температуре ЭД определяется параметром **А6**. Время выключения защиты после пропадания сигнала от датчика определяется параметром **А7**. При значении **А7** от 0 до 4 защита автоматически не отключается.

### 1.3.5 Защита от конденсации влаги

Для предотвращения конденсации влаги во внутреннем пространстве контроллера выполняется подогрев внутреннего объема встроенным НЭ.

### 1.3.6 Работа при температуре окружающей среды ниже минус 40 °С

Контроллер имеет НЭ для поддержания оптимальной температуры внутри корпуса для обеспечения нормального функционирования. Для контроллера исполнения УХЛ1 температура внутри корпуса автоматически поддерживается посредством включения и выключения НЭ и определяется параметрами **А9** и **А10**. Электрическое питание на контроллер должно быть по-

дано при температуре выше минус 40 °С, включение контроллера при температуре ниже минус 40 °С не гарантируется. НЭ отключается на время работы двигателя ЭП.

Питание НЭ возможно как от отдельной электрической сети, так и от основной сети электрического питания ЭП. В последнем случае на клеммной колодке контроллера устанавливаются перемычки между клеммами НЭ и клеммами электрического питания контроллера.

### 1.3.7 Работа от батареи автономного питания

Для питания местной индикации при отсутствии других источников питания используется батарея автономного питания. В контроллер установлены элементы питания типа LR03 (AAA) в количестве трех штук.

Включение автономного питания контроллера осуществляется нажатием кнопки "→".

При автономном питании контроллера на дисплей выводится текущее значение положения или момента на выходном органе ЭП. Направление движения ЭП и превышение момента отображаются светодиодными индикаторами "НАЗАД", "МОМ", "ВПЕРЕД", наличие неисправности индикатором "АВАР".

При автономном питании считается, что переключатель режимов управления находится в положении "0" (останов) – режим "останов/настройка" и доступна настройка контроллера для подготовки использования ЭП при отключенном электропитании.

Автономное питание контроллера автоматически выключается, если в течение 30 с (время задается параметром **П10**) не изменилось положение выходного органа ЭП или не были нажаты кнопки ПМУ.

**ВНИМАНИЕ: ПОСТАВЛЯЕМАЯ БАТАРЕЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ИНДИКАЦИЮ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НЕ НИЖЕ МИНУС 20 °С !**

### 1.3.8 Электронный контроль

Контроллер отслеживает следующие электрические параметры:

- ток ЭД по фазам А и В;
- наличие напряжения в цепях В и С;
- чередование фаз напряжения в цепях В и С.

При выходе параметров за допустимые пределы срабатывает защита и формируется сигнал "НЕИСПРАВНОСТЬ". Коды и наименование неисправностей, обнаруженных при электроконтроле, приведены в подразделе 2.4.5 "Режим "останов/настройка. Просмотр кодов неисправности" (таблица 25).

При изменении порядка чередования фаз в сети питания автоматически корректируется направление включения ЭД.

**П р и м е ч а н и е** – Тип электронного контроля определяется параметром **А11**:

- 1 – контролируется одна фаза (контроллер с однофазным питанием);
- 2 – контролируются две фазы (контроллер с трехфазным питанием).

### 1.3.9 Архив

1.3.9.1 Контроллер создает архив данных о работе и состоянии ЭП в энергонезависимой памяти. Архив состоит из трех частей:

- статистика;
- события;
- активность.

Данные архива могут быть просмотрены и сохранены в файл с помощью сервисного ПО (приложение Д). Анализ данных архива может использоваться с целью определения правильности функционирования и степени износа для своевременного предотвращения сбоев и проведения планово-предупредительных (профилактических) работ.

1.3.9.2 Статистические данные представляют собой группу данных, фиксирующих временные характеристики, и две одинаковые группы данных о работе и состоянии ЭП, одна из которых содержит данные, накапливаемые с момента изготовления ЭП, другая – с момента сброса (обнуления) этих данных. Время сброса (обнуления) данных фиксируется в энергонезависимой памяти. Просмотр данных возможен на дисплее ПМУ контроллера (приложение В) или с помощью сервисного ПО.

В группы данных о работе и состоянии ЭП входят (в скобках указано представление информации на дисплее ПМУ):

- количество включений двигателя ЭП ("*колВключ*");
- время работы двигателя ЭП ("*вРабДвиг*");
- количество полных ходов выходного органа ЭП от одного патрубка до другого ("*коМежПат*");
- количество срабатываний защиты электроконтроля ("*электроз*");
- количество срабатываний защиты по моменту ("*оиМомент*");
- количество срабатываний защиты от перегрева двигателя ЭП ("*перегрев*").

В группу данных, фиксирующих временные характеристики, входят:

- длительность последнего включения двигателя ЭП ("*вклДвиг*");
- последнее время хода выходного органа ЭП между патрубками ("*междПатр*");
- время начала регистрации последних данных ("*начРегис*").

1.3.9.3 События определяются изменениями состояния контроллера и ЭП в соответствии с таблицей 9. События регистрируются с привязкой к показаниям часов реального времени. Некоторые события регистрируются с данными, указывающими состояние до и после изменения. Архив событий содержит 100 последних изменений состояний. Просмотр архива событий осуществляется с помощью сервисного ПО или на дисплее ПМУ.

Таблица 9

Событие	Данные
Пуск процессора контроллера	Причина рестарта
Корректировка часов реального времени	Время до корректировки и после
Изменение регистра общего кода неисправности	Значение регистра до и после изменения
Изменение регистра электроконтроля	Значение регистра до и после изменения
Изменение регистра неисправности аппаратуры	Значение регистра до и после изменения
Изменение регистра предупреждений	Значение регистра до и после изменения
Настройка датчиков положения и/или момента	Начало и конец процедуры
Запрет защиты	
Инициализация FRAM (энергонезависимой памяти)	
Установка настроек параметров по умолчанию	Данные установленные по умолчанию: - параметры; - конфигурация
Заводские настройки	Сохранены или загружены
Примечание – Не регистрируются предупреждения, связанные с питанием от батареи.	

1.3.9.4 Архив активности регистрирует данные управления контроллером (действия) с привязкой к показаниям часов реального времени в соответствии с таблицей 10, содержит 100 последних записей. Просмотр архива активности осуществляется с помощью сервисного ПО или на дисплее ПМУ.

Таблица 10

Действие	Данные
Изменение состояния переключателя режимов управления на ПМУ	Новое положение переключателя
Изменение регистра состояния	Старое и новое значение регистра *
Изменение активности источников управления	Источники управления контроллером до и после изменения
*Используются только биты показывающие движение или останов выходного органа ЭП (в соответствии с кодами 0x0001-0x0040 таблицы Л.2 приложения Л).	

### 1.3.10 Заводские настройки

В энергонезависимой памяти контроллера хранится резервная копия заводских настроек всех параметров и данных настройки датчиков, специфичных для конкретного ЭП. Загрузить эти данные из резервной копии можно в сервисном ПО (вкладка **"Управление"** – команда **"Зав. настройки"**) или через меню контроллера (приложение В).

---

## 1.4 Обеспечение взрывобезопасности контроллером

1.4.1 Контроллер обеспечивает взрывобезопасность за счет заключения токоведущих частей во взрывонепроницаемую оболочку, которая:

- обладает достаточной механической прочностью и является взрывоустойчивой, т.е. выдерживает давление взрыва без остаточных деформаций и повреждений взрывонепроницаемой оболочки, нарушающих вид взрывозащиты;
- исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, т.е. является взрывонепроницаемой.

## 1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 На каждом контроллере крепится табличка, на которой нанесены:

- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение контроллера;
- аппаратная версия контроллера;
- надпись "Сделано в России";
- масса;
- порядковый номер контроллера по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- климатическое исполнение;
- год изготовления.

1.5.2 Табличка обеспечивает сохранность маркировки в течение всего срока службы контроллера.

1.5.3 На съемных крышках контроллера нанесена надпись "ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ".

1.5.4 Резьбовые отверстия оболочки, предназначенные для подключения кабельных вводов, имеют маркировку типа и размера резьбы.

1.5.5 Назначение контактов клеммной колодки представлено на маркировочной табличке, размещенной на внутренней поверхности крышки клеммного отсека.

1.5.6 Внутри корпуса контроллера над батарейным отсеком находится табличка с параметрами элементов питания (электрохимическая система и номинальное напряжение батареи автономного питания для ее правильной замены).

1.5.7 Упаковывание и консервация контроллера производятся в составе ЭП в соответствии с требованиями конструкторской документации на ЭП.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации контроллера необходимо соблюдать требования безопасности для электроустановок напряжением до 1000 В\*, требования ГОСТ ИЕС 60079-14, ГОСТ ИЕС 60079-17.

2.1.2 К работе с контроллером допускается персонал, изучивший его работу по эксплуатационной документации, прошедший инструктаж на рабочем месте и имеющий допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.3 Руководители и специалисты, участвующие в монтаже, техническом обслуживании и эксплуатации контроллера, должны быть аттестованы по вопросам промышленной безопасности в установленном порядке.

2.1.4 При эксплуатации контроллера в составе ЭП необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в эксплуатационной документации на ЭП.

2.1.5 Во избежание поражения электрическим током все внешние соединения производить при выключенном напряжении питания. На щите управления при этом должна быть табличка с надписью "НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ".

2.1.6 Запрещается эксплуатировать оборудование и кабели с механическими повреждениями.

2.1.7 Подача питающего напряжения на контроллер осуществляется при температуре не ниже минус 40 °С при первом запуске после монтажа ЭП с контроллером на месте применения или после обесточивания контроллера в процессе эксплуатации на время более 2 ч.

2.1.8 При установке ЭП с контроллером на месте эксплуатации заземляющее устройство должно быть подсоединено к элементам заземления на корпусе контроллера и ЭП.

2.1.9 При эксплуатации ЭП с контроллером на открытом воздухе лицевой панелью вверх для защиты органов управления и индикации ПМУ от механических и атмосферных воздействий обязательно применение экрана защитного (1.1.9).

В противном случае предприятие-изготовитель **не несет гарантийных обязательств** при выходе из строя органов управления на лицевой панели контроллера.

### 2.2 Подготовка контроллера к использованию

#### 2.2.1 Проверка перед использованием

##### 2.2.1.1 Перед использованием контроллера проверить:

- отсутствие повреждений: трещин, вмятин и других дефектов на корпусе контроллера и ЭП;
- наличие всех крепежных элементов (винтов, шайб). Все крепежные винты должны быть затянуты. Детали с резьбовым креплением (заглушки, кабельные вводы) должны быть завинчены до упора, уплотняющие прокладки под ними должны быть неповрежденными;
- наличие средств уплотнения (для кабелей);
- наличие элементов заземления и заземляющих устройств;
- наличие заглушек в неиспользованных резьбовых отверстиях клеммного отсека.

Перед электрическим подключением проверить уровень заряда батареи автономного питания. Для включения питания от батареи нажать кнопку "→" на лицевой панели. Индикатор "БАТ" должен включиться. При низком уровне заряда батареи контроллер не включится или индикатор "БАТ" будет мигать.

Дополнительно можно посмотреть код предупреждения (подраздел 2.4.5 "Режим "останов/настройка". Просмотр кодов неисправности"). Для обеспечения функции резервного питания местной индикации необходимо заменить элементы батареи автономного питания по 3.4.

---

\*При поставках на единой таможенной территории Таможенного союза в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок", Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии" и "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок". При поставках на экспорт в соответствии с нормативными документами страны, куда поставляется контроллер.

## 2.2.2 Подключение внешних сигналов

2.2.2.1 Электрические схемы контроллеров приведены в приложении Е. Примеры схем подключения контроллеров представлены в документе "Схемы подключения интеллектуальных приводов и механизмов с контроллером КИМ2 " ЯЛБИ.420006.011Д (размещен на сайте: <http://www.zeim.ru/institute/connect/>). Для защиты от короткого замыкания, контроллер необходимо подключать через автоматический выключатель.

2.2.2.2 Внешний вид и назначение контактов клеммной колодки контроллера представлены в приложении Ж.

2.2.2.3 Подключение внешних сигналов осуществляется через взрывозащищенные кабельные вводы в клеммном отсеке контроллера.

### **ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЮТСЯ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА, ПЕРЕКРУЧИВАНИЕ, НАТЯЖЕНИЕ И ПЕРЕЖИМ ПРОВОДОВ!**

На контроллер можно установить по два кабельных ввода с резьбой М32х1,5; М25х1,5; М20х1,5. Комплект кабельных вводов выбирается при заказе ЭП. Варианты комплектов кабельных вводов представлены в приложении М. В неиспользуемые резьбовые отверстия должны устанавливаться заглушки соответствующих размеров, удовлетворяющие требованиям взрывозащиты контроллера и ЭП.

Допускается использовать кабельные вводы, сертифицированные согласно ТР ТС 012, любых производителей, при этом кабельные вводы должны быть подобраны и установлены в соответствии с примененными видами взрывозащиты оборудования или Ех-компонента, а также в соответствии с типом обжимаемого кабеля и его размерами, и соответствующей степенью защиты оболочки (IP).

2.2.2.4 Конструкция клеммного отсека контроллера позволяет производить подключение гибкими кабелями, проложенными в металлорукавах или трубах (далее – кабель). Для крепления металлорукава к кабельным вводам производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация" рекомендуется использовать муфты типа РКн. Типоразмер кабеля должен соответствовать типоразмеру кабельного ввода. Кабели должны быть с круглым поперечным сечением.

Внешние провода силовых и сигнальных (управляющих) цепей рекомендуется подключать через разные кабельные вводы. Подключение осуществлять многожильным медным кабелем с сечением проводов не менее  $0,5 \text{ мм}^2$ , рекомендуемое сечение –  $(0,5-2,5) \text{ мм}^2$  для сигнальных цепей и  $(0,75-4,00) \text{ мм}^2$  для силовых цепей.

При питании НЭ от основной сети электрического питания ЭП для подключения клемм НЭ к клеммам электрического питания контроллера (для установки перемычек между клеммами) рекомендуется использовать провод с сечением  $2,5 \text{ мм}^2$ .

Для исключения влияния электромагнитных полей для сигнальных цепей рекомендуется использование экранированных кабелей. Подключение цепей интерфейса RS-485 (опция "RS-485-1") осуществлять экранированной витой парой. Заземляющий провод должен иметь сечение не менее  $4 \text{ мм}^2$ .

2.2.2.5 Расположение и диаметры отверстий под кабельные вводы и заглушки указаны на рисунке 5.

Последовательность подключения кабелей к контроллеру согласно руководству по эксплуатации ЭП.

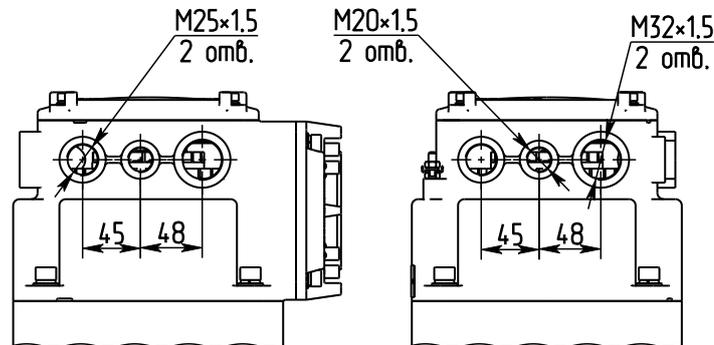


Рисунок 5

### 2.2.3 Включение контроллера

При включении контроллера работа светодиодных индикаторов осуществляется согласно 2.4.2.4 (таблица 14). Необходимость настройки и коды обнаруженных неисправностей отображаются на дисплее согласно подразделу 2.4.5 "Режим "останов/настройка". Просмотр кодов неисправности".

## 2.3 Настройка

### 2.3.1 Общие указания

2.3.1.1 Режим "останов/настройка" (переключатель режимов управления в положении "0") предназначен для установки параметров и особенностей управления контроллера, определяющих работу ЭП в различных ситуациях.

### **ВНИМАНИЕ: НЕПРАВИЛЬНАЯ НАСТРОЙКА КОНТРОЛЛЕРА НА ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ АРМАТУРЫ !**

2.3.1.2 Заводская настройка, включая настройку характеристик датчиков положения и момента в соответствии с типом и параметрами ЭП, производится на предприятии-изготовителе ЭП согласно приложению И. Заводская настройка может быть восстановлена выбором соответствующего пункта меню контроллера.

2.3.1.3 При установке ЭП на арматуру необходимо выполнить следующие настройки контроллера:

- настройку количества патрубков (параметр **B2**);
- настройку положения каждого патрубка;
- настройку параметров ограничения крутящего момента при движении "вперед" и "назад";
- настройку сетевых параметров – при наличии опции "**RS-485-1**".

Остальные параметры настраиваются при необходимости, если заводские настройки параметров (приложение Г) не удовлетворяют требованиям потребителя.

2.3.1.4 Настройка производится при подключенном напряжении питания. Настройку контроллера можно произвести:

- с помощью кнопок ПМУ;
- по интерфейсам RS-232 или USB с помощью компьютера с использованием программы "Конфигуратор" (приложение Д). Подключение к компьютеру осуществляется кабелем СГ2 или СГ-USB соответственно;
- по беспроводному интерфейсу Bluetooth с помощью смартфона с использованием программы "ZEIM Configurator" для Android при наличии опции "**Bluetooth**".

Настройка контроллера по интерфейсам RS-232, USB или Bluetooth выполняется при любом положении переключателя режимов управления.

## 2.3.2 Настройка с помощью кнопок ПМУ

### 2.3.2.1 Порядок настройки

2.3.2.1.1 Для входа в меню настройки необходимо при установленном в положение "0" переключателе режимов управления нажать и удерживать кнопки "↑" и "→" в течение 3 с (до появления на дисплее надписи "Пароль").

**Выход из меню настройки** выполняется любым из способов:

- при нажатии кнопки "↑" в пункте меню "Пароль";
- при нажатии в течение 3 с кнопок "↑" и "→" в любом пункте меню;
- автоматически через 5 мин после последнего нажатия любой кнопки.

### ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ МЕНЮ НАСТРОЙКИ ПРОИСХОДИТ ПЕРЕЗАПУСК КОНТРОЛЛЕРА.

2.3.2.1.2 Структура и описание меню контроллера в режиме "Останов/настройка" представлены в приложении В. При переходе по пунктам меню действие кнопок соответствует таблице 11. В режиме настройки нажатие кнопки "↑" сопровождается включением индикатора "ДИСТ", кнопки "↓" – индикатора "ПИТ", кнопки "←" – индикатора "БАТ", кнопки "→" – индикатора "МЕСТ".

Таблица 11 – Действие кнопок в режиме "Останов/настройка" при настройке параметров

Кнопка (сочетание кнопок)	Действие
"↑"	Переход на один уровень меню вверх без сохранения изменений или выход из режима настройки из пункта меню "Пароль"
"↓"	Переход на один уровень меню вниз, вход в просмотр и изменение параметра
"←" или "→"	Переход по пунктам меню одного уровня
"↓" и "↑"*	Выход из режима изменения параметра с сохранением изменений
*Сначала нажимается и удерживается кнопка "↓", затем кнопка "↑".	

2.3.2.1.3 При изменении значения параметра (или его разряда) действие кнопок соответствует таблице 12, при этом изменяемый символ (или значение) мигает.

Таблица 12 – Действие кнопок при изменении параметра

Кнопки (сочетание кнопок)	Действие
"↓"	Вход в режим изменения параметра
"↑"	Выход без сохранения изменения
"↓" и "↑" *	Выход с сохранением изменения
"↓" и "←"	Переход на разряд левее (при изменении значения поразрядно)
"↓" и "→"	Переход на разряд правее (при изменении значения поразрядно)
"←"	Уменьшение значения параметра (разряда) или выбор параметра в группе
"→"	Увеличение значения параметра (разряда) или выбор параметра в группе
* Нажать кнопку "↓" и, удерживая ее, нажать кнопку "↑". На дисплей выводится сообщение "сохранен" – подтверждение сохранения.	
Примечания	
1 При изменении значения параметра удержание нажатой кнопки приводит к автоповтору ее действия.	
2 При изменении значения поразрядно изменяется значение выбранного разряда и всех разрядов, расположенных левее него.	

### 2.3.2.2 Уровни доступа

2.3.2.2.1 Функции настройки защищены паролями различного уровня доступа в соответствии с таблицей 13. Уровень доступа, при котором разрешено изменение параметра, указан в приложении Г.

Пользовательский пароль по умолчанию равен "0000" и его не требуется вводить для настройки параметров уровня доступа 1. При смене пользовательского пароля для изменения параметров требуется его ввод.

Таблица 13 – Пароли различного уровня доступа

Уровень доступа	Пароль	Возможности настройки	Состояние светодиодных индикаторов
0 <i>"просмотр"</i>	Не требуется	Просмотр текущих настроек	"НАЗАД" и "ВПЕРЕД" выключены
1 <i>"пользов."</i>	Пользовательский	Настройка датчика положения и изменение параметров настройки доступных для пользователя. Параметры и соответствующие уровни доступа указаны в приложении Г	"НАЗАД" включен, "ВПЕРЕД" выключен
2 <i>"системн."</i>	Системный	Изменение всех параметров и настройка всех датчиков. Используется на предприятии-изготовителе	"НАЗАД" и "ВПЕРЕД" включены

2.3.2.2.2 Потребитель может изменить пароль. В состав пароля могут входить цифры и буквы.

Смена пароля потребителем производится в следующем порядке:

- перевести контроллер из рабочего режима в режим настройки по 2.3.2.1;
- выбрать пункт меню **"Пароль/новПарол/пользов./0000"** для уровня **"пользов."** или **"Пароль/новПарол/системн./0000"** для уровня **"системн."**;
- ввести новый пароль;
- для подтверждения смены пароля выйти с сохранением изменения (нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑");
- после появления запроса для подтверждения смены пароля выбрать **"да"** (в случае отказа **"нет"**) и выйти с сохранением изменения нового значения пароля;
- перевести контроллер из режима настройки в рабочий режим по 2.3.2.1.

**ВНИМАНИЕ: ВОССТАНОВИТЬ ПАРОЛЬ НЕВОЗМОЖНО, ПОЭТОМУ ИЗМЕНЯТЬ ПАРОЛЬ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПОСЛЕ ИЗУЧЕНИЯ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА!**

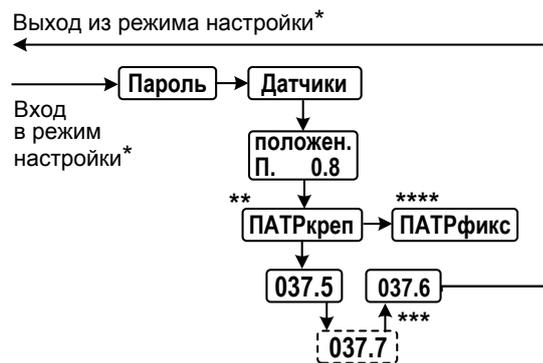
### 2.3.2.3 Настройка датчика положения

Настройка датчика положения может проводиться при уровне доступа "*пользов.*".

Направление вращения датчика положения в направлении "вперед" может быть задано параметром **В1**. Параметр **В2** задает количество патрубков на полный оборот датчика. Установить выходной орган ЭП в положение, соответствующее патрубку 1. Выполнить "привязку" начала диапазона датчика положения (0 град) к положению патрубка 1 – "*ПАТРкреп*". При необходимости установить выходной орган ЭП в положение других патрубков. Уточнить положение патрубков, выполнив "*ПАТРфикс*".

Порядок настройки датчика положения представлен на рисунке 6.

**Примечание** – Числовые значения приведены в качестве примера.



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

\*\* Выходной орган ЭП должен быть установлен в положение, соответствующее патрубку 1.

\*\*\* Для выхода с сохранением нового кода нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

\*\*\*\* Выходной орган ЭП должен быть установлен в положение, соответствующее патрубку 2 и т.д.

Рисунок 6 – Настройка датчика положения

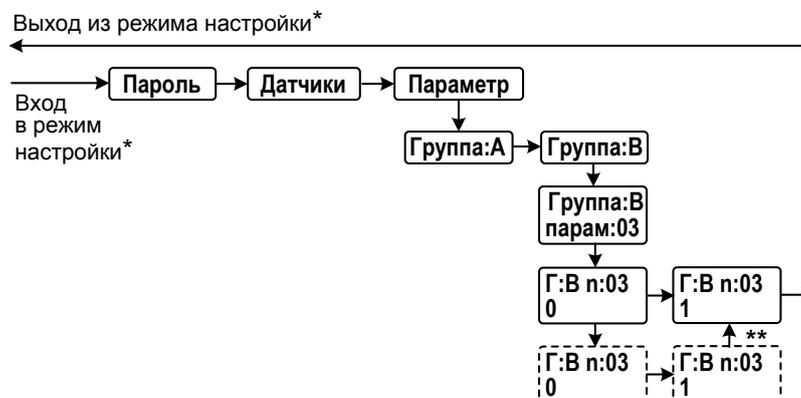
### 2.3.2.4 Настройка параметров ограничения момента

#### 2.3.2.4.1 Реверс датчика момента

При движении в направлении "назад" код датчика момента должен увеличиваться. Если это не так, изменить значение параметра **В3** на противоположное.

Порядок изменения реверса датчика момента представлен на рисунке 7.

**Примечание** – Числовые значения приведены в качестве примера.



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

\*\* Для выхода с сохранением нового значения нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

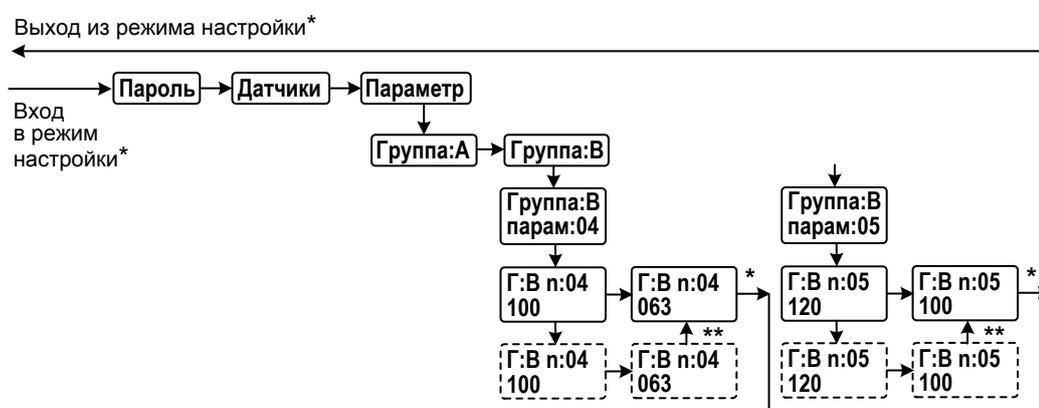
Рисунок 7 – Настройка реверса датчика момента

### 2.3.2.4.2 Настройка рабочего диапазона ограничения момента в направлениях "вперед" и "назад"

При калибровке датчика фиксируются коды, соответствующие величине 0 % и смещения в кодах от точки 0 % до величин, заданных параметрами **В4-В7**. Параметры **В5** и **В7** задают координаты крайних точек графика момента, параметры **В4** и **В6** – промежуточных точек графика момента. Таким образом, график момент может иметь точки перелома, что определяется механической конструкцией датчика. Противодействующий момент при движении в направлении "вперед" имеет знак "-", при движении в направлении "назад" – знак "+". При выходе за границы допустимого диапазона устанавливается бит кода неисправности аппаратуры "Неисправен датчик момента". При возможном впоследствии "уходе нуля" достаточно откалибровать заново точку 0 %, поскольку остальные точки заданы смещением от этой точки.

Настройка рабочего диапазона ограничителя момента в направлениях "вперед" и "назад" заключается в установке требуемых значений нижних и верхних значений отрицательного (рисунок 8) и положительного (рисунок 9) момента.

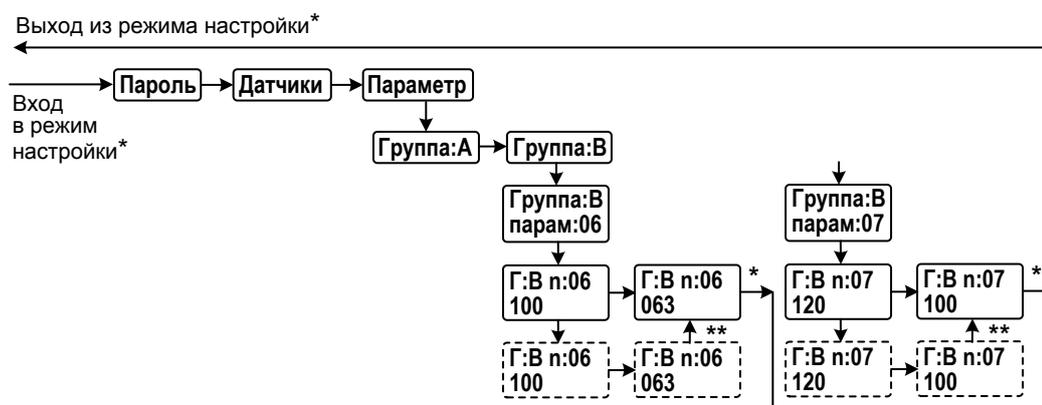
Пр и м е ч а н и е – Числовые значения приведены в качестве примера.



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

\*\* Для выхода с сохранением нового значения нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

Рисунок 8 – Настройка рабочего диапазона ограничения момента в направлении "вперед"



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

\*\* Для выхода с сохранением нового значения нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

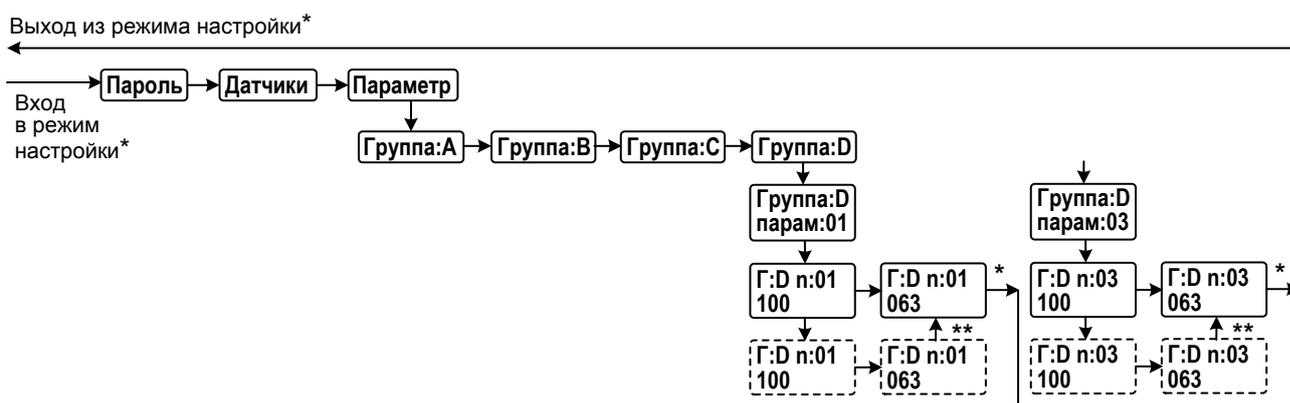
Рисунок 9 – Настройка рабочего диапазона ограничения момента в направлении "назад"

### 2.3.2.4.3 Настройка ограничения момента

Настройка ограничения момента при движении в направлении "вперед"/"назад" заключается в установке требуемых значений момента выключения при движении "вперед"/"назад" (параметр **D1/ D3**).

Порядок настройки ограничения момента при движении в направлении "вперед"/"назад" представлен на рисунке 10.

**Примечание** – Числовые значения приведены в качестве примера.



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

\*\* Для выхода с **сохранением нового значения** нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

Рисунок 10 – Настройка ограничения момента при движении в направлении "вперед"/"назад"

### 2.3.2.5 Настройка сетевых параметров

Настройка сетевых параметров заключается в установке требуемого адреса контроллера ("*адрес*") и скорости сетевого интерфейса ("*скорость*") выбранного порта ("*порт1(2, 3)*").

Порядок настройки адреса контроллера и скорости сетевого интерфейса представлен на рисунке 11.

Также для каждого порта настраивается отсутствие или наличие контроля четности ("*контрЧет*").

Назначение портов:

- порт 1 – для первого канала RS-485;
- порт 2 – для интерфейса RS-232 или Bluetooth;
- порт 3 – для второго канала RS-485.

Для портов 1 и 3 может быть выбрана задача Modbus slave ("*modbus*") или отсутствие задачи ("*нет*" – порт не обслуживается). Для порта 2 может быть выбрана задача Modbus slave ("*modbus*") для обслуживания интерфейса RS-232 или задача Bluetooth ("*bluetoot*") для обслуживания интерфейса Bluetooth.

**Примечание** – Числовые значения приведены в качестве примера.



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

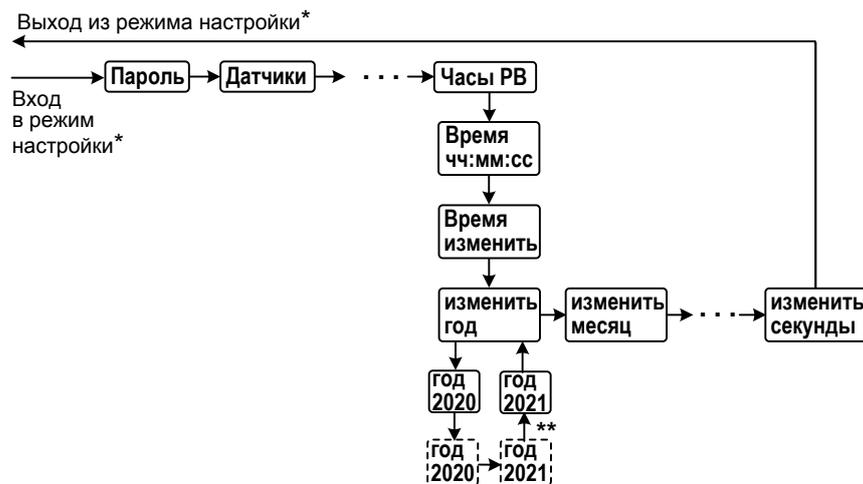
\*\* Для выхода с сохранением нового значения нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

Рисунок 11 – Настройка адреса контроллера и скорости сетевого интерфейса

### 2.3.2.6 Настройка часов реального времени

При необходимости можно изменить показания часов реального времени. Изменение можно выполнить после ввода пользовательского или системного пароля.

Пример настройки года представлен на рисунке 12. Аналогично выполняются настройки месяца, дня, часов, минут, секунд.



\* Вход в режим настройки и выход из него по 2.3.2.1.1.

\*\* Для выхода с сохранением нового значения нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑".

Рисунок 12 – Настройка часов реального времени

## 2.4 Использование контроллера в составе ЭП

### 2.4.1 Режимы работы контроллера

2.4.1.1 Контроллер обеспечивает следующие режимы работы контроллера:

- местное управление (2.4.3);
- дистанционное управление (2.4.4);
- "останов/настройка" (2.4.5).

Режим задается положением переключателя режимов управления (селектора) (рисунок 2):

- "МЕСТ" – режим местного управления. Контроллер обеспечивает управление ЭП только с помощью кнопок, расположенных на ПМУ;
- "ДИСТ" – режим дистанционного управления. Контроллер обеспечивает управление ЭП внешними дискретными, аналоговыми сигналами или сигналами по интерфейсу RS-485;
- "0" (останов) – режим "останов/настройка". Контроллер блокирует управление ЭП. В режиме "останов/настройка" выполняется настройка контроллера по 2.3 и просмотр кодов неисправности по 2.4.5.

Переключатель режимов управления может быть заблокирован в одном из положений с помощью навесного замка.

### 2.4.2 Индикация

2.4.2.1 После включения питания контроллера на дисплее в течение 2 с выводится последний зарегистрированный в энергонезависимой памяти код неисправности в виде "X.X.X.X.". Затем на дисплее выводятся значения положения и момента в соответствии с параметрами группы I приложения Г.

2.4.2.2 Показания датчика момента выводятся на дисплей, если датчик разрешен параметром A2.

2.4.2.3 При наличии неисправности контроллера или ЭП код неисправности в виде "X.X.X.X." будет появляться на дисплее периодически, наряду с другими видами индикации.

2.4.2.4 Условия включения светодиодных индикаторов в режимах управления ЭП приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Работа светодиодных индикаторов при управлении ЭП

Светодиодный индикатор	Состояние светодиодного индикатора	Условия включения
"ПИТ"	Включен	Наличие основного питания
	Мигает	Наличие информационного обмена по интерфейсу RS-232
"ДИСТ"	Включен	Если контроллер находится в дистанционном режиме управления ЭП
"НАЗАД"	Мигает	При включении двигателя ЭП в направлении "назад"
"АВАР"	Мигает	При обнаружении неисправности (общий код неисправности не равен нулю)
"МОМ"	Включен	При превышении момента вперед или назад
"ВПЕРЕД"	Мигает	При включении двигателя ЭП в направлении "вперед"
"МЕСТ"	Включен	Если контроллер находится в местном режиме управления ЭП
"БАТ"	Включен	При питании от батареи автономного питания
	Мигает	При основном питании и низком уровне заряда батареи автономного питания

2.4.2.5 Светодиодные индикаторы "НАЗАД", "МОМ", "ВПЕРЕД" постоянно включены одновременно, если требуется настройка датчиков положения и/или момента, мигают в режиме настройки датчиков (пункт меню "Датчики").

---

2.4.2.6 При отсутствии связи между платой индикации и процессорной платой при основном питании все светодиодные индикаторы мигают, при батарейном питании включены светодиодные индикаторы "АВАР" и "БАТ", на дисплей выводится номер и дата версии программного обеспечения платы индикации.

### 2.4.3 Местное управление

2.4.3.1 Режим местного управления ЭП предназначен для управления непосредственно на месте установки ЭП. В данном режиме управление осуществляется с помощью кнопок ПМУ.

2.4.3.2 Действие кнопок в режиме "работа" и режиме "калибровка" датчиков положения и момента отличается. В режиме "калибровка" кнопки включения ЭД действуют "пока нажато", без фиксации. В режиме "работа" кнопки включения ЭД действуют с фиксацией (при отпускании кнопки действие сохраняется). Изображение на дисплее при нажатии кнопок изменяется – показывает назначение кнопок.

2.4.3.3 Действие кнопок в режиме местного управления представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Действие кнопок ПМУ в режиме местного управления

Кнопка	Описание функции	Признак на дисплее	Действие
"ВПЕРЕД"	Включение двигателя ЭП в направлении "вперед" (увеличение номера патрубка)	<b>"FORW"</b>	В режиме "работа" двигатель ЭП включается в направлении "вперед". ЭД остается включенным и после отпускания кнопки. При нахождении датчиков положения и момента в режиме "калибровка" двигатель ЭП включается в направлении "вперед", пока нажата кнопка
"НАЗАД"	Включение двигателя ЭП в направлении "назад" (уменьшение номера патрубка)	<b>"BACK"</b>	В режиме "работа" двигатель ЭП включается в направлении "назад". ЭД остается включенным и после отпускания кнопки. В режиме "калибровка" двигатель ЭП включается в направлении "назад", пока нажата кнопка
"СБРОС"	Команда "СБРОС"	<b>"CLEA "</b>	Двигатель ЭП выключается, и сбрасываются сработавшие защиты
"СТОП"	Команда "СТОП"	<b>"STOP"</b>	ЭД приводит ЭП в положение ближайшего патрубка и выключается
"↑" и "↓" и "←" и "→"	Проверка исправности кнопок, дисплея и светодиодных индикаторов	Мигание дисплея и всех светодиодных индикаторов	Удержание комбинации кнопок приводит к миганию дисплея и всех светодиодных индикаторов
<p>Примечание – Кнопки "ВПЕРЕД", "НАЗАД" действуют однократно, если ЭП остановлен в зоне патрубка. При движении ЭП эти кнопки не действуют. Кнопка "СТОП" действует однократно при движении ЭП.</p>			

## 2.4.4 Дистанционное управление

### 2.4.4.1 Источники управления

В режиме дистанционного управления ЭП контроллер может иметь несколько источников управления, представленных в таблице 16. Источники управления перечислены в порядке убывания приоритета.

Некоторые источники управления могут быть разрешены или запрещены параметром настройки, разрешенный источник может быть активным или пассивным.

Управление получает наиболее приоритетный из активных источников. Если управляющий источник становится пассивным, управление получает следующий наиболее приоритетный из активных.

Таблица 16

Источник управления	Примечание
Дискретные сигналы управления (высокоприоритетный)	Разрешен всегда, независимо от значения параметра <b>E1</b> . Активен при наличии сигнала "АктДУ"
Сетевое местное командное управление	Только для контроллеров с опцией " <b>RS-485-1</b> ". Разрешен при <b>F1=1</b> . Активен после выдачи команды управления
Пульт настройки	Разрешен всегда. Активен после выдачи команды управления. Управление может быть запрещено устройством верхнего уровня
Сетевое дистанционное командное управление (от контроллера АСУТП)	Только для контроллеров с опцией " <b>RS-485-1</b> ". Разрешен при <b>F1=1</b> . Активен после выдачи команды управления
Дискретные сигналы управления (низкоприоритетный)	При отсутствии сигнала "АктДУ". Разрешен и активен при <b>E1=1</b>
Автомат повторных включений (АПВ)	Разрешен и активен при <b>H1=1</b> . Управление может быть запрещено устройством верхнего уровня

Источники управления: сетевое местное командное управление, пульт настройки и автомат повторных включений (АПВ) относятся к источникам местного управления (далее – ИМУ). Они выполняют функции вспомогательного ручного или специального управления. Остальные источники управления предназначены для дистанционного управления ЭП в составе АСУТП.

При движении ЭП изменение источника управления выполняется действием, аналогичное команде "стоп" – приведение ЭП к ближайшему патрубку.

### 2.4.4.2 Дискретные входные сигналы управления

Контроллер имеет следующие дискретные сигналы управления, действующие в дистанционном режиме управления ЭП:

- "ВПЕРЕД" – включение двигателя ЭП в направлении "вперед" (увеличение номера патрубка);
- "НАЗАД" – включение двигателя ЭП в направлении "назад" (уменьшение номера патрубка);
- "СТОП" – выключение двигателя ЭП: приведение ЭП к ближайшему патрубку и дальнейшая блокировка сигналов управления при наличии этого сигнала;
- "АктДУ" – повышение приоритета дискретного управления. При повышенном приоритете дискретное управление работает независимо от значения параметра **E1**. **Управление приоритетом дискретных сигналов позволяет организовать резервное управление, если в качестве основного используется другой источник управления.**

Дискретные входные сигналы представляют собой входы с одним общим контактом и гальванической развязкой от остальной схемы. Электрические параметры дискретных входов указаны в таблице 5.

Управление дискретными входами импульсное – передний фронт управляющего сигнала (после соответствующей задержки) включает ЭД, если он выключен. Задержка определяется параметрами драйвера ввода дискретных сигналов: "время цикла" и "глубина подавления дребезга" (пункты "*вреЦикЮ*" и "*нодаДреб*" согласно приложению В). "Время цикла" определяется автоматически.

Управление дискретными сигналами задается параметрами группы **E**:

- **E1** – разрешение управления дискретными сигналами;
- **E2** – определяет действие обратного сигнала дискретного управления, если ЭД включен:
  - **E2=0** ("нет") – до завершения выполнения предыдущей команды перемещения между патрубками обратный сигнал дискретного управления игнорируется;
  - **E2=1** ("обратно") – обратный сигнал дискретного управления выполняется;
  - **E2=2** ("стоп") – выполняется перемещение к ближайшему патрубку.

#### 2.4.4.3 Управление от пульта настройки

Источник управления пульт настройки (далее – ПН) активен при использовании программы "Эмулятор пульта настройки" (далее – ЭПН) на компьютере или смартфоне подключенном по беспроводному интерфейсу Bluetooth. Источник управления ПН разрешен всегда, становится активным после выдачи команд управления: "*Пуск/Назад*", "*Пуск/Вперед*", "*Пуск/Стоп*", "*Контрол/НомПамр*". Во время действия команд источники управления с более низким приоритетом недоступны для управления. Пассивным источник управления ПН может стать после выдачи команды "*Пуск/Сброс*", при активизации более приоритетного источника управления, изменении положения переключателя режимов управления или после перезапуска процессора контроллера. Первые три команды задают перемещение к соседнему патрубку, последняя позволяет задать произвольный номер патрубка.

Описание меню ЭПН при работе с контроллером приведено в приложении К.

#### 2.4.4.4 Сетевое местное и дистанционное командное управление

При сетевом местном и дистанционном командном управлении команды на контроллер поступают по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus (приложение Л).

Сетевое командное управление активизируется при поступлении команд ("Вперед (увеличить)", "Назад (уменьшить)", "Стоп"). После команды "Нет" данный вид управления становится пассивным.

Сетевое местное и дистанционное командное управление задается параметрами группы **F**:

- **F1** – разрешает данный вид управления;
- **F2** – задает действие команды обратного включения при движении ЭП;
- **F3** – позволяет разрешить блокировку команд сетевого управления дискретным входом "СТОП";
- **F4** – позволяет запретить местное управление. Также оно может быть запрещено или разрешено командами "Запретить ИМУ", "Разрешить ИМУ".

Сетевое местное управление может использоваться как управление от специальных сетевых средств местного управления, например, от блока ручного управления БРУ-42И. Сетевое дистанционное управление используется как дистанционное управление от контроллера АСУТП.

Местное управление отличается кодами команд и имеет более высокий приоритет по сравнению с дистанционным управлением. Местное управление может быть запрещено или разрешено командами "Запретить ИМУ", "Разрешить ИМУ".

Команды местного сетевого управления представлены в таблице 17. Команды дистанционного сетевого управления представлены в таблице 18.

Таблица 17 – Команды местного управления

Код команды		Наименование	Примечание
hex	dec		
0xC000	49152	Нет	Нет команды. Источник управления становится пассивным, разрешая управление другим, менее приоритетным источникам
0xC100	49408	Вперед	Переместить ЭП вперед к следующему патрубку
0xC200	49664	Стоп	Переместить ЭП к ближайшему патрубку и остановить выходной орган ЭП
0xC300	49920	Назад	Переместить ЭП назад к следующему патрубку
0xC400	50176	Сброс	Перезапустить контроллер
0xC700	50944	Задать номер патрубка	Переместить ЭП к патрубку с заданным номером

Таблица 18 – Команды дистанционного управления

Код команды		Наименование	Примечание
hex	dec		
0x0000	0	Нет	Нет команды. Источник управления становится пассивным, разрешая управление другим, менее приоритетным источникам
0x0100	256	Вперед	Переместить ЭП вперед к следующему патрубку
0x0200	512	Стоп	Переместить ЭП к ближайшему патрубку и остановить выходной орган ЭП
0x0300	768	Назад	Переместить ЭП назад к следующему патрубку
0x0400	1024	Сброс	Перезапустить контроллер
0x0700	1792	Задать номер патрубка	Переместить ЭП к патрубку с заданным номером
0xE100	57600	Запретить ИМУ*	Запретить управление от источников местного управления
0xE200	57856	Разрешить ИМУ*	Разрешить управление от источников местного управления
0xF200	61952	Нагреватель выключить**	Выключает (включает) нагреватель внутреннего пространства контроллера
0xF300	62208	Нагреватель включить**	
0xF100	61696	Запрет защиты**	Запретить защитное отключение. Может использоваться при настройке датчиков и отдельных видах испытаний
0xF400	62464	Сброс регистрации	Сброс (обнуление) статистических данных в архиве
0xF000	61440	Параметры по умолчанию	Присвоить всем параметрам настройки значения по умолчанию
0xF500	62720	Заводские настройки	Загрузить все настройки из отдельной области энергонезависимой памяти
* Команда фиксируется в энергонезависимой памяти (параметр F4).			
** Команда действует до перезапуска процессора.			

Команды сетевого управления записываются в регистр MODBUS 0xC001. Код команды передается в старшем байте.

Для команды "Задать номер патрубка" параметр – номер патрубка – указывается в младшем байте кода команды.

Для данного вида управления чтением соответствующих регистров можно проконтролировать выданную команду, активность сетевого управления.

---

#### 2.4.4.5 Автомат повторных включений (АПВ)

АПВ предназначен для самостоятельного периодического включения контроллером двигателя ЭП с заданными частотой включений в час, коэффициентом заполнения и количеством повторов в одном, затем в другом направлении при проведении испытаний или технологического прогона ЭП с контроллером. Активность АПВ и режим включения определяются параметрами группы **Н**:

- **Н1** – включение АПВ;
- **Н2** – частота включений в час;
- **Н3** – коэффициент заполнения, %;
- **Н4** – количество повторов.

АПВ имеет наименьший приоритет, поэтому для его работы не должно быть других активных источников управления и управление дискретными сигналами должно быть запрещено (параметр **Е1=0**).

Первое включение после активизации источника управления выполняется в направлении "вперед".

#### 2.4.4.6 Кнопки панели местного управления (ПМУ)

Действие кнопок ПМУ в режиме дистанционного управления при выводе информации на дисплей представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Действие кнопок ПМУ в режиме дистанционного управления

Кнопка	Описание функции	Действие
-	Отображение номера патрубка, значения положения или момента в соответствии с параметрами группы I	Отображение на дисплее номера патрубка в формате <i>"JT.XX"</i> или значения положения выходного органа ЭП (момента на выходном органе ЭП) в зависимости от настроек параметров группы I
"→"	Отображение значения момента	Отображение на дисплее значения момента на выходном органе ЭП в формате <i>"T.000"</i> в диапазоне* от минус 199 % до плюс 200 % (точность 1 %)
"←"	Отображение значения положения с повышенной точностью	Отображение на дисплее значения положения выходного органа ЭП в градусах в формате <i>"000.0"</i> в диапазоне от 000,0 до 360,0 (точность 0,1 %)
"←" и "→"	Отображение значения момента с повышенной точностью	Отображение на дисплее значения момента на выходном органе ЭП в формате <i>"000.0."</i> в диапазоне от минус 199,9 % до плюс 200,0 % (точность 0,1%)
"↓" и "→"	Отображение значения момента при последнем срабатывании МВО или МВЗ с повышенной точностью	Отображение на дисплее значения момента на выходном органе ЭП при последнем срабатывании МВВ или МВН в формате <i>"000.0."</i> в диапазоне от минус 199,9 % до плюс 200,0 % (точность 0,1 %)
"↑"	Отображение кода неисправности	При первом нажатии после включения питания на дисплее отображается последний зарегистрированный в энергонезависимой памяти код неисправности в формате <i>"0.0.0.0."</i> (в шестнадцатеричном виде) в соответствии с таблицами 21-23. При каждом следующем нажатии выводятся коды регистра электроконтроля в формате <i>"E.0.0.0."</i> , регистра аппаратной неисправности в формате <i>"M.0.0.0."</i> , регистра предупреждений в формате <i>"W.0.0.0."</i> . Далее – циклически
"↓"	Отображение текущего значения тока фазы А и фазы В в амперах	При первом нажатии после включения питания на дисплее отображается текущее значение тока фазы А в формате <i>"00.00"</i> . При втором нажатии – значение тока фазы В в формате <i>"00.00."</i> . Далее – циклически
"↓" и "←"	Отображение информации о чередовании фаз	Индицирование сообщений о чередовании фаз <i>"ABC"</i> или <i>"ACB"</i> , когда чередование фаз неизвестно <i>"UNK"</i> , об аппаратной неисправности <i>"TRQO"</i>

\* Относительно диапазона, задаваемого при настройке.  
 П р и м е ч а н и е – При наличии перегрузки по моменту (датчик момента исправен, сработал МВВ или МВН) на дисплей выводится мигающее значение момента, при котором сработал МВВ или МВН. Для просмотра текущего значения момента необходимо нажать "→" (для отображения значения с повышенной точностью – "←" и "→").

## 2.4.5 Режим "останов/настройка". Просмотр кодов неисправности

2.4.5.1 Режим предназначен для настройки (по 2.3) и просмотра неисправности и предупреждений при работе контроллера и ЭП. Управление ЭП отключено.

С помощью кнопок ПМУ на дисплей выводится содержимое регистров общего кода неисправности, аппаратной неисправности, электроконтроля, предупреждений, а также информация о чередовании фаз напряжения питания (таблица 20).

Коды общей неисправности, аппаратной неисправности, электроконтроля, предупреждений выводятся на дисплей в течение секунды, затем на дисплей в текстовом режиме выводятся комментарии к кодам согласно таблицам 21-24.

2.4.5.2 После включения питания контроллера на дисплей могут выводиться следующие сообщения о неисправности аппаратуры:

- в случае неисправности кварцевого резонатора процессора на дисплей выводится сообщение **"HSE.N"**;
- в случае неисправности внешней ППЗУ на дисплее выводится сообщение **"FRAM"**;
- в случае неисправности часов реального времени на дисплей выводится сообщение **"QRTC"**.

Одновременно с этими сообщениями включаются все светодиодные индикаторы. Через 5 с процессор контроллера перезапускается. При появлении этих сообщений контроллер работать не может. Следует обратиться к производителю для ремонта.

При отсутствии вышеназванных неисправностей в течение 2 с выводится последний зарегистрированный в энергонезависимой памяти код неисправности в виде **"X.X.X.X."**

2.4.5.3 Коды и наименования неисправностей и предупреждений приведены в таблицах 21-24.

Таблица 20 – Действие кнопок в режиме "Останов/настройка" при просмотре кодов неисправностей

Кнопка	Признак на дисплее	Описание функции (действие)
"→"	<b>"M.X.X.X."</b>	Текущее значение регистра аппаратной неисправности в шестнадцатеричном коде (таблица 22)
"←"	<b>"W.X.X.X."</b>	Текущее значение регистра предупреждений в шестнадцатеричном коде (таблица 24)
"↑"	<b>"X.X.X.X."</b>	Текущее значение общего регистра неисправности в шестнадцатеричном коде (таблица 21)
"↓"	<b>"E.X.X.X."</b>	Текущее значение регистра электроконтроля в шестнадцатеричном коде (таблица 23)
"↓" и "←"	<b>"ABC"</b> или <b>"ACB"</b> или <b>"UNK"</b> или <b>"IRQO"</b>	Индицирование сообщений: о чередовании фаз ABC или ACB, чередование фаз неизвестно, об аппаратной неисправности
"↑" и "→"	<b>"X.SEC"</b>	Удержание комбинации кнопок в течение 3 с приводит к переходу в режим настройки параметров. Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 3 с или повторное нажатие и удержание приводит к выходу из режима настройки параметров (X = 3, 2, 1 с – время, оставшееся до перехода в режим)

Таблица 21 – Общий код и наименование неисправностей

Код	Наименование	Тсраб, с	Тзащ, с	Автоматический сброс	Код на дисплее	Текстовый комментарий на дисплее	Примечание
(0x0001)	Неисправность аппаратуры	1	1	есть	"0.0.0.1."	" <i>Неисправ Аппарат</i> "	Согласно таблице 22. Для просмотра кода неисправностей нажать кнопку "→"
(0x0002)	Электроконтроль	-	-	-	"0.0.0.2."	" <i>Электроконтроль</i> "	Защита по электрическим параметрам (таблица 23). Для просмотра кода неисправностей нажать кнопку "↓"
(0x0004)	Превышение допустимого значения момента	<b>A3</b>	<b>A4</b>	при <b>G2</b> >0	"0.0.0.4."	" <i>Превышен момент</i> "	Превышение значения момента <b>D1</b> – для МВВ, <b>D3</b> – для МВН
(0x0008)	Перегрев ЭД	<b>A6</b>	<b>A7</b>	при <b>A7</b> >5	"0.0.0.8."	" <i>Перегрев двигателя</i> "	Перегрев ЭД определяется по изменению сопротивления датчика температуры ЭД
(0x0010)	Неверное направление включения	0	<b>G2</b>	<b>G1</b>	"0.0.1.0."	" <i>Неверное направл.</i> "	
(0x0020)	Отсутствие движения	при <b>G6</b> >0	<b>G2</b>	<b>G1</b>	"0.0.2.0."	" <i>Отсутствие движения</i> "	Не меняется положение выходного органа после включения ЭД
(0x0040)	Превышено максимальное время включения	при <b>G7</b> >0	-	нет	"0.0.4.0."	" <i>максВремя включен.</i> "	Превышено значение <b>G7</b> – время включения ЭД
(0x0080)	Требуется настройка датчика положения	0	0	нет	"0.0.8.0."	" <i>КалибДат положен.</i> "	
(0x0100)	Требуется настройка датчика момента	0	0	нет	"0.1.0.0."	" <i>КалибДат момента</i> "	
(0x0200)	Неверный номер патрубка	0	0	нет	"0.2.0.0."	" <i>Неверный ном.патр</i> "	
(0x0400)	Требуется настройка	0	0	<b>C1</b> =1	"0.4.0.0."	" <i>Требует. настройк</i> "	

**Примечания**

- 1 Параметры настройки контроллера представлены в приложении Г.
- 2 Тсраб – максимальное время срабатывания защиты. Тзащ – время действия защиты.
- 3 При наличии нескольких неисправностей коды суммируются.
- 4 Для просмотра текстового комментария к коду неисправности необходимо нажать кнопку "↑".

Таблица 22 – Код и наименование неисправностей аппаратуры

Код	Наименование	Код на дисплее	Текстовый комментарий на дисплее	Примечание
(0x0001)	Нет готовности SPI1	"M.0.0.1."	"Нет готовности SPI1"	Нет связи с датчиками
(0x0002)	Нет готовности SPI2	"M.0.0.2."	"Нет готовности SPI2"	Нет связи с микросхемой энергонезависимой памяти
(0x0004)	Неисправность I2C1	"M.0.0.4."	"Неисправность I2C1"	Нет связи с платой индикации
(0x0008)	Неисправен датчик положения	"M.0.0.8."	"Датчик положен."	
(0x0010)	Неисправен датчик момента	"M.0.1.0."	"Датчик момента"	
(0x0020)	Неисправен датчик температуры ЭД	"M.0.2.0."	"Датчик темпДви2"	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 При наличии нескольких неисправностей коды суммируются.</p> <p>2 Для просмотра кода неисправностей необходимо нажать кнопку "→".</p>				

Таблица 23 – Код и наименование неисправностей при электроконтроле

Код	Наименование	Тсраб, с	Тзащ, с	Автоматический сброс	Код на дисплее	Текстовый комментарий на дисплее	Примечание
(0x0001)	Дисбаланс знаков	5	<b>G2</b>	<b>G1</b>	"E.0.0.1."	"Дисбаланс знаков"	Разность положительного и отрицательного полупериодов тока минимум в одной из фаз превышает допустимое значение 50 %
(0x0002)	Пробой	3	-	нет	"E.0.0.2."	"Пробой тиристор"	Ток более 0,2 А <sup>1)</sup> (0,9 А <sup>2)</sup> ) при отсутствии команды включения электродвигателя ЭП
(0x0004)	Обрыв (недогрузка)	3	-	нет	"E.0.0.4."	"Обрыв недогруз"	Ток менее 0,07 А <sup>1)</sup> (0,35 А <sup>2)</sup> ) при наличии команды включения ЭД
(0x0008)	Перегрузка по току	2	<b>G2</b>	<b>G1</b>	"E.0.0.8."	"Перегруз по току"	Превышение током значения <b>G3*G4</b> в течение времени <b>G6</b> после пуска или значения <b>G3</b> после времени <b>G6</b>
(0x0010)	Предельная перегрузка	0,1	<b>G2</b>	<b>G1</b>	"E.0.1.0."	"Предельн перегруз"	Превышение максимально допустимого значения тока: 35 А <sup>1)</sup> (150 А <sup>2)</sup> ) в течение 8 с, затем 12 А <sup>1)</sup> (100 А <sup>2)</sup> )
(0x0020)	Экстраток (КЗ)	0	-	нет	"E.0.2.0."	"Экстраток(к.з)"	Превышение максимально допустимого значения 37,6 А <sup>1)</sup> (183,6 А <sup>2)</sup> )
(0x0040)	Дисбаланс токов	3	<b>G2</b>	<b>G1</b>	"E.0.4.0."	"Дисбаланс токов"	Отклонение от среднего значения токов контролируемых фаз А и В более 30 %
(0x0080)	Обрыв фазы В	1	1	да	"E.0.8.0."	"Обрыв фазы В"	
(0x0100)	Обрыв фазы С	1	1	да	"E.1.0.0."	"Обрыв фазы С"	
(0x0200)	Переменное чередование фаз	1	1	да	"E.2.0.0."	"Чередование фаз"	Возможно при плохом контакте в цепи электропитания

<sup>1)</sup> Максимальный ток силового коммутатора 4 А.

<sup>2)</sup> Максимальный ток силового коммутатора 16 А.

Примечания

1 Параметры настройки контроллера представлены в приложении Г.

2 Тсраб – максимальное время срабатывания защиты, Тзащ – время действия защиты.

3 При наличии нескольких неисправностей коды суммируются.

4 Для просмотра кода неисправностей необходимо нажать кнопку "↓".

Таблица 24 – Код и наименование предупреждений

Код	Наименование	Код на дисплее	Текстовый комментарий на дисплее	Примечание
(0x0001)	Запрет источников местного управления (ИМУ)	<b>"W.0.0.1."</b>	<b>"Запр.ист мест.упр"</b>	Запрет ИМУ (местное сетевое управление, пульт настройки, АПВ) устройством верхнего уровня по интерфейсу RS-485
(0x0002)	Питание от батареи	<b>"W.0.0.2."</b>	<b>"Питание от батар"</b>	Питание от батареи автономного питания
(0x0004)	Батарея разряжена	<b>"W.0.0.4.",</b> периодически появляется индикация <b>"LBAT"</b> (параметр <b>I5&gt;0</b> ) при отсутствии команд управления (выходной орган ЭП без движения)	<b>"Батарея Разряжен"</b>	Батарея автономного питания разряжена (имеет низкий заряд) или отсутствует. Если данная функция не является критичной, то замену батареи можно совместить с плановым техническим обслуживанием ЭП
(0x0008)	Нет CS EEPROM датчиков	<b>"W.0.4.0."</b>	<b>"НетCS EE PROMдатч"</b>	Нет сигнала выбора микросхемы памяти в датчиках
(0x0010)	Нет EEPROM датчика положения	<b>"W.0.8.0."</b>	<b>"НетEEPROM датПол"</b>	Не установлена микросхема памяти в датчике положения
(0x0020)	Нет EEPROM датчика момента	<b>"W.1.0.0."</b>	<b>"НетEEPROM датМом"</b>	Не установлена микросхема памяти в датчике момента
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 При наличии нескольких предупреждений коды суммируются.</p> <p>2 Для просмотра кода предупреждений необходимо нажать кнопку "<b>←</b>".</p>				

## 2.5 Рекомендации по устранению неисправностей

2.5.1 При возникновении неисправности выполнить действия в соответствии с таблицей 25.

Таблица 25

Неисправность или предупреждение	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
<b>Общие неисправности</b>		
Перегрев ЭД	Превышено допустимое время работы ЭД	Охладить ЭД. Задать правильный режим работы ЭД (см. РЭ на ЭП).
	Превышение температуры окружающей среды сверх допустимых значений, вызвавшее перегрев ЭД	При многократных повторных появлениях неисправности обратиться к производителю
	Обрыв в цепи датчика температуры ЭД	Обратиться к производителю для ремонта
Отсутствие движения	Заклинивание арматуры	Устранить причину заклинивания арматуры
Превышено максимальное время включения	Время работы ЭД превысило значение заданное параметром <b>G7</b>	Настроить параметр <b>G7</b> в соответствии с максимально-допустимым временем включения ЭД
Превышение допустимого значения момента	Заклинивание арматуры при движении	Устранить причину заклинивания арматуры
	Неправильная настройка ограничителя момента	Произвести настройку ограничителя момента в соответствии с 2.3.2.4.3
Неверное направление включения	Неправильная настройка направления включения	Изменить значение параметра <b>C3</b>
Требуется настройка	Появляется после выполнения команды "Параметры по умолчанию" или инициализации ППЗУ	Выполнить настройку контроллера и установить параметр <b>C1=1</b>
Постоянно горит светодиодный индикатор "АВАР"	Неисправность микропроцессора контроллера	При сохранении неисправности после перезапуска обратиться к производителю для ремонта
Индицируется сообщение в формате " <b>XX.XXXX DD.MM.YY</b> " - версия и дата программного обеспечения платы индикации	Нет связи блока индикации с платой CPU или неисправность микропроцессора контроллера	Проверить качество подключения жгута между блоком индикации и платой CPU и обжима кабелей в данном жгуте. Если неисправность не удалось устранить, обратиться к производителю для ремонта

Продолжение таблицы 25

Неисправность или предупреждение	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
<b>Неисправности аппаратуры</b>		
Неисправен датчик положения (момента)	Выход сигнала за границы допустимого диапазона от датчика момента – от минус 200 % до плюс 200 %	Настроить датчик положения (момента)
	Неисправность датчика положения (момента)	Обратиться к производителю для ремонта
Неисправен датчик температуры ЭД	Короткое замыкание в цепи датчика температуры ЭД	Обратиться к производителю для ремонта
<b>Электроконтроль</b>		
Дисбаланс знаков	Искажение формы питающего напряжения	Проверить систему электропитания, устранить неисправность
Перегрузка по току	Перегрузка по току, вызванная заклиниванием арматуры, межвитковыми замыканиями в обмотках ЭД или неправильно заданным ограничением тока	Устранить причину заклинивания арматуры
		Проверить правильности установки параметров <b>G3, G4</b>
		Обратиться к производителю для ремонта
Предельная перегрузка	Предельная перегрузка по току, вызванная заклиниванием арматуры или межвитковыми замыканиями в обмотках ЭД	Устранить причину заклинивания арматуры
		Обратиться к производителю для ремонта
Экстраток (КЗ)	Замыкание в обмотках двигателя ЭП	Обратиться к производителю для ремонта
Дисбаланс токов	Провал питающего напряжения в одной из фаз	Проверить напряжение питания и правильность подключения
Пробой	Пробой тиристоров силового коммутатора	Обратиться к производителю для ремонта
Обрыв (недогрузка)	Обрыв в цепях подключения ЭД (фазы А, В)	Проверить цепи подключения ЭД
Обрыв фазы В (С)	Обрыв в цепях питания	Проверить напряжение питания и правильность подключения

Окончание таблицы 25

Неисправность или предупреждение	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
<b>Предупреждения</b>		
Запрет источников ИМУ	Контроллером управляет по сети устройство верхнего уровня, которое запретило местное управление	Включена защита от несанкционированного доступа к местному управлению ЭП. Для отключения защиты подать соответствующую команду от устройства верхнего уровня
Батарея разряжена	Батарея разряжена или отсутствует	Заменить (установить) батарею (3.4)
Нет CS EEPROM датчиков	Неисправна или отсутствует микросхема формирования сигнала CS EEPROM на процессорной плате	В случае необходимости обратиться к производителю для ремонта
Нет EEPROM датчика положения	В датчиках положения типа 1 говорит о неисправности микросхемы памяти. В датчиках положения типа 0 микросхема памяти не устанавливается	Если датчик положения типа 1, то обратиться к производителю для ремонта (при необходимости)
Нет EEPROM датчика момента	В датчике момента типа 3 говорит о неисправности микросхемы памяти. В датчиках момента типов 1, 2 микросхема памяти не устанавливается	Если датчик момента типа 3, то обратиться к производителю для ремонта (при необходимости)
Пр и м е ч а н и е – Описание параметров приведено в приложении Г.		

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание контроллера проводится совместно с техническим обслуживанием ЭП. В процессе технического обслуживания контроллера выполнять требования безопасности, приведенные в 2.1.

3.2 В процессе технического обслуживания контроллера выполнять требования обеспечения взрывозащищенности, приведенные в руководстве по эксплуатации ЭП, а также инструкций, действующих в промышленности, использующей контроллер.

3.3 Техническое обслуживание контроллера должен проводить подготовленный персонал, действующий в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-17.

**ВНИМАНИЕ: ПИТАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА ДОЛЖНО БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНО ДО ВСКРЫТИЯ ОБОЛОЧКИ И НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ВКЛЮЧЕНО ДО ЕЁ ЗАКРЫТИЯ!**

Если в ходе проверок будет выявлено отклонение параметров контроллера от нормы или нарушение его конструкции, контроллер должен быть выведен из эксплуатации и направлен на ремонт.

**ВНИМАНИЕ: ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

#### 3.4 Замена батареи автономного питания

Замена (установка) батареи требуется, если в рабочем режиме при наличии основного питания контроллера мигает индикатор "БАТ" или периодически появляется индикация "**LBAT**" на дисплее (значение параметра **I5** > 0).

Если ЭП располагается **во взрывоопасной зоне**, перед удалением и/или заменой батареи необходимо получить разрешение в форме "разрешение на проведение опасных работ" или в другой форме, соответствующей правилам предприятия-потребителя.

Для замены (установки) батареи отключить питание ЭП. Вывинтить четыре винта М8 крепления лицевой панели к корпусу контроллера (рекомендуется использовать угловой шестигранный ключ 6,0 мм с шаровидным концом) и осторожно снять лицевую панель (лицевая панель закреплена специальным тросиком). Батарейный отсек располагается на внутренней стороне лицевой панели. Ослабив винты, сместить планку (рисунок 13). Заменить батареи (3 шт.) в соответствии с указанной полярностью. Установить планку на место, затянуть винты. Присоединить лицевую панель к корпусу контроллера.

**П р и м е ч а н и е** – Рекомендуемый интервал замены батареи в пределах двух лет. Окружающая температура и условия эксплуатации ЭП могут влиять на срок службы батареи.

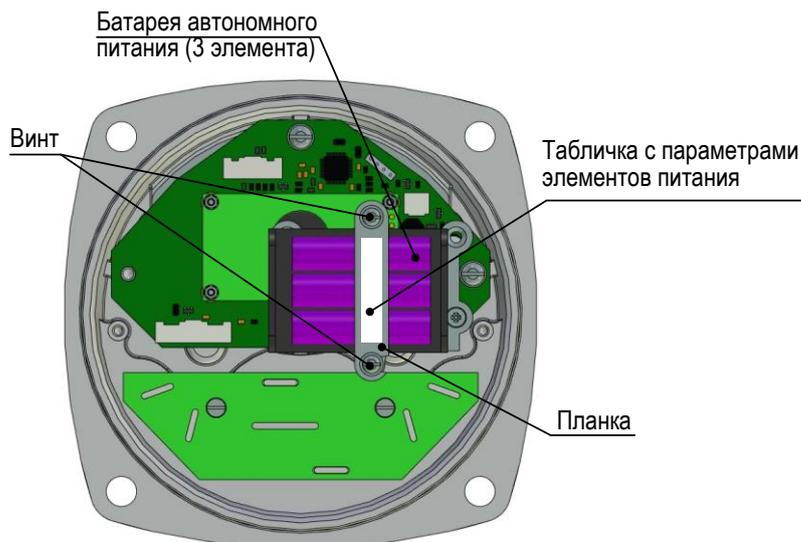


Рисунок 13 – Замена батареи автономного питания

#### 4 Ремонт

4.1 Во время гарантийного срока текущий ремонт контроллера производит предприятие-изготовитель.

4.2 По истечении гарантийного срока текущий ремонт контроллера производится предприятием-изготовителем или специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии.

4.3 Ремонт контроллера выполняется в соответствии с ГОСТ 31610.19 (IEC 60079-19), РД 16.407.

#### 5 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение контроллеров осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации ЭП.

**Приложение А**  
(обязательное)  
**Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ**

Таблица А.1

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта РЭ
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности	1.2.14
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	1.2.15
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.16
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.2
ГОСТ 30546.1-98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	1.2.19
ГОСТ 30804.4.2-2013	СТСЭ. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний	1.2.21
ГОСТ 30804.4.4-2013	СТСЭ. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	1.2.21
ГОСТ 30804.4.11-2013	СТСЭ. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.2.22
ГОСТ 32137-2013	СТСЭ. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний	1.2.20, 1.2.21
ГОСТ 30331.1-2013	Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения	1.2.2
ГОСТ 31610.19-2022 (IEC 60079-19:2019)	Взрывоопасные среды. Часть 19. Текущий ремонт, капитальный ремонт и восстановление оборудования	4.3
ГОСТ Р 51317.4.6-99	СТСЭ. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний	1.2.21
ГОСТ CISPR 11-2017	Электромагнитная совместимость. Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Нормы и методы испытаний	1.2.23
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.2.17, 1.2.18
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки"d""	1.2.4

Окончание таблицы А.1

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта РЭ
ГОСТ ИЕС 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.1, 2.1.1
ГОСТ ИЕС 60079-17-2013	Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок	2.1.1, 3.3
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах"	1.1.1, 2.2.2.3
РД 16.407-2000	Руководящий документ. Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт	4.3
ЯЛБИ.420006.011Д	Схемы подключения интеллектуальных приводов и механизмов с контроллером КИМ2	2.2.2.1

**Приложение Б**  
(справочное)  
**Габаритные и присоединительные размеры контроллеров**

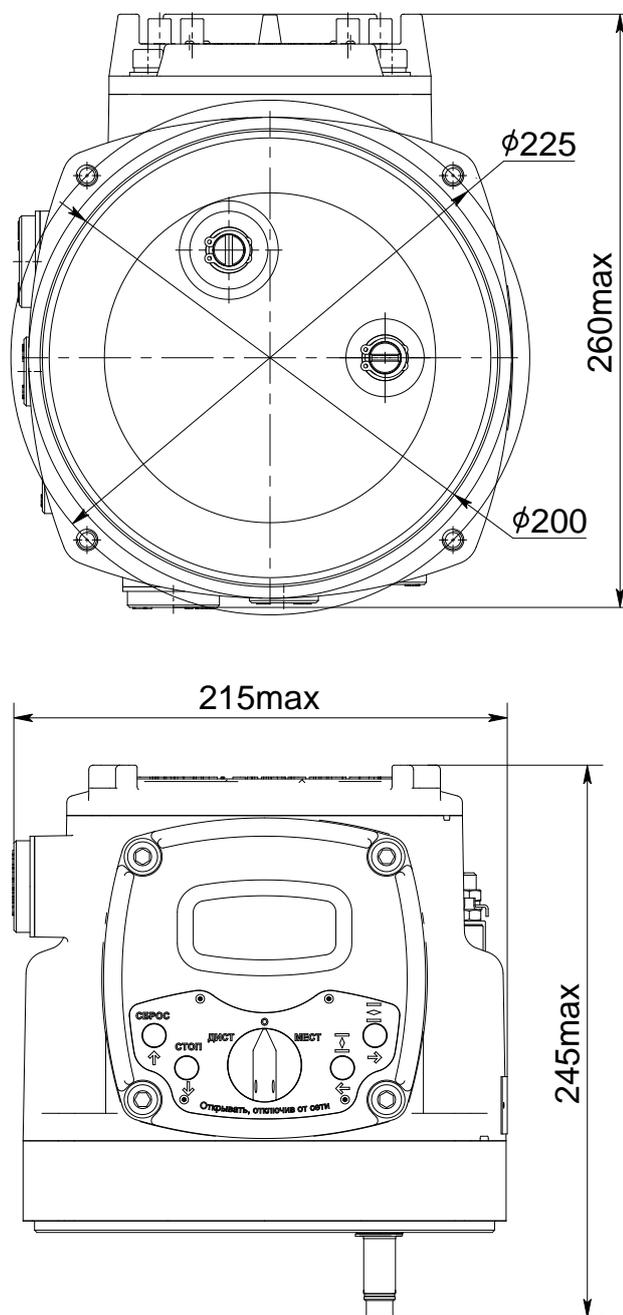


Рисунок Б.1 – Контроллер конструктивных исполнений "0", "3", "4"

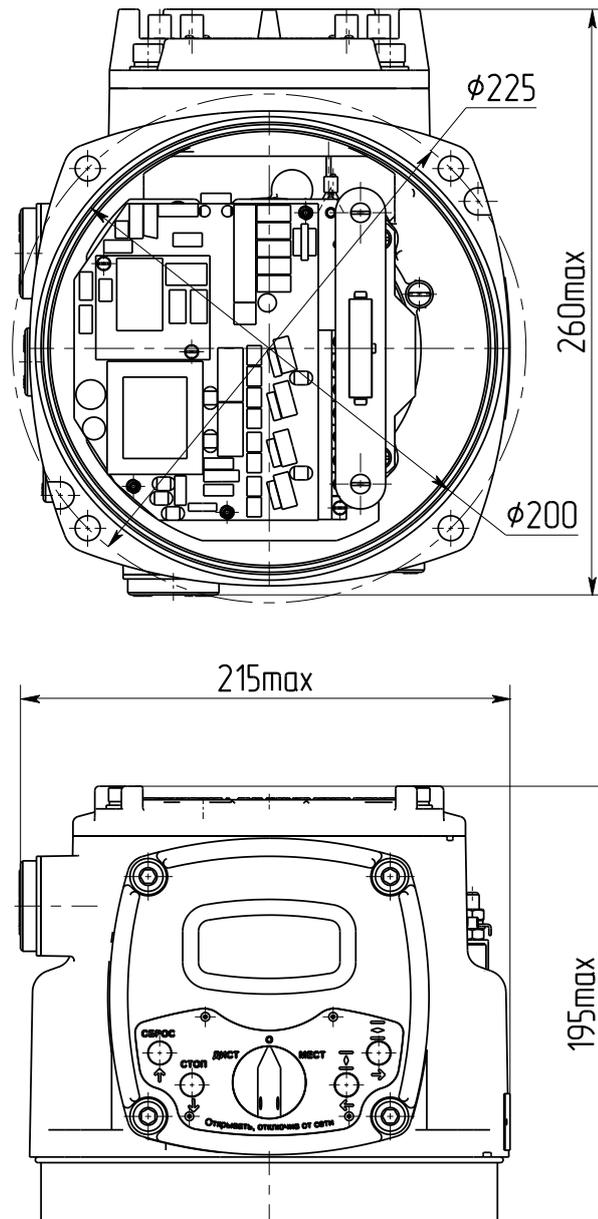


Рисунок Б.2 – Контроллер конструктивного исполнения "1"

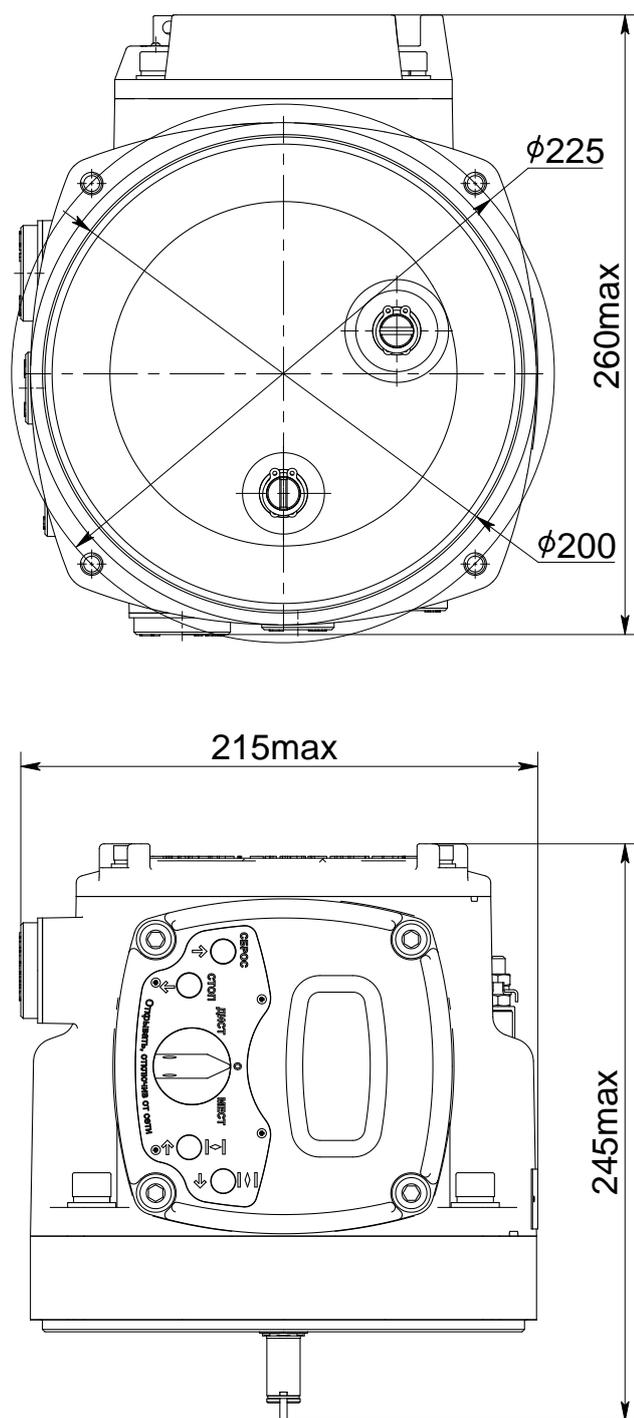


Рисунок Б.3 – Контроллеры конструктивных исполнений "7", "8", "9"



Таблица В.1 – Меню контроллера в режиме настройки

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
<b>Пароль</b> (ввод пароля для доступа к настройкам)	<b>просмотр</b>		просмотр настроек
	<b>пользов.</b> (пользовательский)		ввод пароля пользователя с подтверждением: "нет", "да". При входе в режим: "0000"
	<b>системн.</b> (системный)		ввод системного пароля с подтверждением: "нет", "да". При входе в режим: "0000"
	<b>новПарол</b> (новый пароль)	"пользов." или "системн." уровень доступа изменяемого пароля	ввод нового пароля с подтверждением: "нет", "да". При входе в режим: "0000"
<b>Датчики</b> настройка датчиков положения и момента	<b>положен.</b> <sup>1)</sup> (настройка датчика положения)	<b>ПАТРкреп</b>	"привязка" начала диапазона датчика положения к положению, в котором в данный момент находится ЭП
		<b>ПАТРфикс</b>	фиксация кода датчика положения, соответствующего положению ЭП, как кода ближайшего патрубка
	<b>момент</b> <sup>1)</sup> (настройка датчика момента)	<b>МОМнет</b>	фиксация кода для момента 0 %
		<b>МОМ+мин</b>	фиксация кода относительно кода "МОМнет" для положительного момента, соответствующего <b>В6</b>
		<b>МОМ+макс</b>	фиксация кода относительно кода "МОМнет" для положительного момента, соответствующего <b>В7</b>
		<b>МОМ-мин</b>	фиксация кода относительно кода "МОМнет" для отрицательного момента, соответствующего минус <b>В4</b>
		<b>МОМ-макс</b>	фиксация кода относительно кода "МОМнет" для отрицательного момента, соответствующего минус <b>В5</b>
<b>МОМисхЗн</b>	восстановление значений "МОМ+мин", "МОМ+макс", "МОМ-мин" и "МОМ-макс" по умолчанию с подтверждением: "нет", "да"		
<b>Параметр</b> (настройка параметров)	<b>Группа: А</b> <b>Аппарат</b> (выбор группы параметров)	<b>парам: А1</b> (выбор номера параметра в группе)	группа параметров "Группа: А" ... "Группа: Г" согласно приложению Г
<b>Зав.наст</b> (сохранение и восстановление заводской настройки)	<b>установ.</b>		загрузка (уровень доступа пользователя) заводской настройки с подтверждением: "нет", "да"
	<b>сохранит</b>		сохранение (системный уровень доступа) настройки с подтверждением: "нет", "да"
<b>Исх.Парам</b> (установить всем параметрам настройки значения по умолчанию)			значение по умолчанию присваивается только параметрам, доступ к которым разрешен паролем соответствующего уровня. Устанавливается с подтверждением: "нет", "да"

Продолжение таблицы В.1

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
<b>Связь</b> (настройка сетевых параметров)	<b>адрес</b>		адрес контроллера (от 1 до 239)
	<b>порт1 (2, 3)</b> (номер порта, для которого задается скорость сетевого интерфейса и задача)	<b>скорость</b>	скорость обмена данными по интерфейсу выбранного порта согласно таблице В.2 при наличии опции <b>"RS-485-1"</b>
		<b>контрЧет</b>	отсутствие или наличие контроля четности: <b>"нет четн"</b> , <b>"четность"</b> , <b>"нечетнос"</b>
		<b>стопБиты</b>	количество стоп бит: <b>"1стопБит"</b> , <b>"2стопБит"</b>
		<b>задача</b>	задача, которая будет обслуживать данный порт. Возможные значения: <b>"нет"</b> – нет задачи, связь через этот порт невозможна; <b>"modbus"</b> – задача поддержки протокола Modbus, возможна связь по интерфейсам RS-485 для портов 1 и 3, RS-232 для порта 2; <b>"bluetooth"</b> – задача поддержки модуля Bluetooth для порта 2. После пуска процессора в течение нескольких секунд инициализирует модуль и определяет его состояние
<b>группа</b> (номер группы устройств Bluetooth)		используется при формировании имени устройства. Имя устройства имеет вид: PSM10-xxxxx-ууу, где xxxxx - номер группы устройств Bluetooth, ууу – адрес устройства в сети Modbus	
<b>паролBlu</b> (пароль Bluetooth)		задать пароль (PIN-код) связи по радиоканалу	
<b>Аппарат</b> (проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов ввода/вывода)	<b>дискВвод</b> (операции с дискретными входными сигналами)	<b>сост.кан</b> (состояние каналов)	код <sup>2)</sup> состояния дискретных входов. Значение битов справа налево: <b>"0001"</b> – вперед; <b>"0002"</b> – назад; <b>"0004"</b> – стоп; <b>"0008"</b> – АктДУ
		<b>вреЦикЮ</b> ( время цикла)	показывает период опроса дискретных входов и обновления дискретных выходов
		<b>подаДреб</b> (подавление дребезга)	глубина подавления дребезга – количество циклов ввода/вывода, в течение которых входной сигнал должен быть неизменным, чтобы изменилось его внутреннее значение
		<b>маскаКан</b> (маска каналов)	маска каналов (справочно) показывает используемые биты кода ( <b>"001F"</b> )
		<b>инверсия</b>	фиксация в энергонезависимой памяти инвертирования входного сигнала

Продолжение таблицы В.1

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
Аппарат (проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов ввода/вывода)	дисВывод (операции с дискретными выходными сигналами)	режимРаб (режим работы)	позволяет задать режим функционирования: <b>"работа"</b> ; <b>"проверка"</b> – позволяет разрешить изменение состояния дискретных выходов для их проверки
		сост.кан (состояние каналов)	код <sup>2)</sup> состояния дискретных выходов. В режиме <b>"проверка"</b> состояние выходов можно изменять (значение битов справа налево): <b>"0001"</b> – неисправность; <b>"0002"</b> – номер патрубка (бит 0); <b>"0004"</b> – номер патрубка (бит 1); <b>"0008"</b> – номер патрубка (бит 2); <b>"0010"</b> – номер патрубка (бит 3)
		маскаКан (маска каналов)	маска каналов (справочно) показывает используемые биты кода ( <b>"001F"</b> )
		инверсия	фиксация в энергонезависимой памяти инвертирования выходного сигнала
		мигание	фиксация в энергонезависимой памяти выходного сигнала, выдаваемого в импульсном режиме
	мнФнДвыв (операции с многофункциональными дискретными выходами "M1", "M2")	наличие	позволяет разрешить/запретить опцию <b>"Выходы "M1", "M2"</b>
		режимРаб (режим работы)	позволяет задать режим работы дискретных выходов "M1", "M2": <b>"работа"</b> ; <b>"проверка"</b> – позволяет разрешить изменение состояния дискретных выходов для их проверки
		сост.кан (состояние каналов)	код <sup>2)</sup> состояния дискретных выходов. В режиме <b>"проверка"</b> состояние выходов можно изменять (значение битов справа налево): <b>"0001"</b> – M1; <b>"0002"</b> – M2
		маскаКан (маска каналов)	маска каналов (справочно) показывает используемые биты кода ( <b>"0003"</b> )
		инверсия	позволяет зафиксировать в энергонезависимой памяти инвертирование выходного сигнала
		мигание	позволяет зафиксировать в энергонезависимой памяти выходной сигнал, выдаваемый в импульсном режиме
		мнФнВых1	позволяет ввести код значения многофункционального дискретного выхода "M1": <b>"00"</b> – селектор в положении "ДИСТ"; <b>"01"</b> – селектор в положении "МЕСТ" (по умолчанию); <b>"02"</b> – селектор в положении "0"; <b>"03"</b> – движение вперед; <b>"04"</b> – движение назад; <b>"05"</b> – ЭД включен; <b>"06"</b> – блокировка; <b>"07"</b> – перегрузка по моменту; <b>"08"</b> – перегрев ЭД; <b>"09"</b> – электроконтроль; <b>"10"</b> – перегрузка по току; <b>"11"</b> – обрыв фазы; <b>"12"</b> – отсутствие движения; <b>"13"</b> – аппаратная неисправность

Продолжение таблицы В.1

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
<b>Аппарат</b> (проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов ввода/вывода)	<b>мнФнДвыв</b> (операции с многофункциональными дискретными выходами "М1", "М2")	<b>мнФнВых2</b>	позволяет ввести код значения многофункционального дискретного выхода "М2": <b>"00"</b> – селектор в положении "ДИСТ"; <b>"01"</b> – селектор в положении "МЕСТ"; <b>"02"</b> – селектор в положении "0"; <b>"03"</b> – движение вперед; <b>"04"</b> – движение назад; <b>"05"</b> – ЭД включен; <b>"06"</b> – остановлено в середине; <b>"07"</b> – перегрузка по моменту; <b>"08"</b> – перегрев ЭД; <b>"09"</b> – электроконтроль; <b>"10"</b> – перегрузка по току; <b>"11"</b> – обрыв фазы; <b>"12"</b> – отсутствие движения; <b>"13"</b> – аппаратная неисправность
<b>Информац</b> (просмотр кодов состояния датчиков)	<b>датПолож</b>		просмотр кодов состояния датчика положения согласно таблицам В.2, В.3
	<b>датМомен</b>		просмотр кодов состояния датчика момента согласно таблицам В.2-В.4
	<b>силКомм.</b>		тип силового коммутатора: на 4 А или на 20 А
	<b>времЦикл</b>		время цикла основной программы контроллера (выполнения измерений датчиков, расчетов и вывода результатов), мс
	<b>температ</b>		текущая температура внутри контроллера, °С. Может быть скорректировано путем ввода в данном пункте истинного значения температуры
	<b>нагреват</b>		в этом пункте можно включать и выключать нагреватель (с подтверждением: <b>"нет"</b> , <b>"да"</b> ) для проверки его работоспособности
	<b>МАСадрес</b>		просмотр МАС адреса модуля Bluetooth (три части адреса) <b>"МАС1"</b> , <b>"МАС2"</b> , <b>"МАС3"</b>
<b>истУправ</b>		просмотр код активности источников управления	
<b>Идентиф</b> (набор идентификационных данных для последующего опознавания)	<b>грПозиц</b>		группа положения <sup>2)</sup>
	<b>номерПоз</b>		номер положения <sup>2)</sup>
	<b>грАрмат.</b>		группа арматуры <sup>2)</sup>
	<b>номерАрм</b>		номер арматуры <sup>2)</sup>
	<b>годВвЭкс</b>		год ввода в эксплуатацию
	<b>месВвЭкс</b>		месяц ввода в эксплуатацию
	<b>датВвЭкс</b>		дата ввода в эксплуатацию

Окончание таблицы В.1

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
<b>версияПО</b> (просмотр номера версии и даты сборки программы)	<b>N версии</b>		номер версии
	<b>N_подВер</b>		номер подверсии
	<b>N_сборки</b>		номер сборки
	<b>дата</b>		день месяца сборки программы
	<b>месяц</b>		месяц сборки программы
	<b>год</b>		год сборки программы
<b>Часы РВ</b> (просмотр показаний часов реального времени)			можно посмотреть и при необходимости изменить показания часов реального времени. Изменение можно выполнить после ввода пользовательского или системного пароля. Показания часов используются при регистрации информации в архиве
<b>Статист</b> (просмотр статистических данных о работе ЭП)	<b>время</b>	<b>вклДвиг межПатр начРегис</b>	входят данные, фиксирующие временные характеристики (см. 1.3.9)
	<b>послДанн</b>	<b>колВключ вРабДвиг коМежПат электроз ошМомент перегрев обнулени</b>	входят последние данные (см. 1.3.9). Можно обнулить командой меню (с подтверждением: "нет", "да")
	<b>полнДанн</b>	<b>колВключ вРабДвиг коМежПат электроз ошМомент перегрев</b>	входят полные данные (см. 1.3.9). Обнуляются при полной очистке энергонезависимой памяти
<b>События</b> (просмотр данных архива событий)	информация о событиях		выводятся: индекс записи (0-99), смещение относительно последней записи, время регистрации и комментарии к событию
<b>Активнос</b> (просмотр данных архива об активности)	информация об активности		выводятся: индекс записи (0-99), смещение относительно последней записи, время регистрации и комментарии к действию
<b>Язык</b> (выбор языка интерфейса для ПМУ)	<b>русский</b>		
	<b>английск</b>		
<sup>1)</sup> При неисправности или отсутствии датчика переход на следующий уровень невозможен. <sup>2)</sup> Код в шестнадцатеричном формате, в диапазоне 0-65536 (0x0000-0xFFFF).			

Таблица В.2 – Коды состояния для датчика положения типа 0 и датчика момента типа 1

Код на дисплее	Код состояния (hex)	Значение	Описание
"0.0.0.1."	0x0001	Ошибка четности при приеме кода данных	
"0.0.0.2."	0x0002	Магнит датчика приблизился (MagDec)	Магнитное поле находится в допустимых пределах
"0.0.0.4."	0x0004	Магнит датчика удалился (MagInc)	
"0.0.0.6."	0x0006	Магнитное поле вне допустимых пределов (слишком слабое или слишком сильное)	Магнит датчика слишком близко или слишком далеко от микросхемы датчика
"0.0.0.8."	0x0008	Нарушение линейности (LIN)	Неправильное положение магнита датчика
"0.0.1.0."	0x0010	Переполнение кода данных (COF)	
"0.0.2.0."	0x0020	Данные достоверны (OCF)	
Примечание – Исправный датчик имеет коды состояния 0x0020, 0x0022, 0x0024.			

Таблица В.3 – Значение битов кода состояния для однооборотных датчика положения типа 1 и датчика момента типа 3

Код	Значение
0x1	неверное значение угла (данные получены из микросхемы)
0x2	ошибка датчика (данные получены из микросхемы)
0x4	контрольная сумма (CRC) совпала, получены правильные данные
0x8	обрыв (по интерфейсу получен код 0xFFFF)

Таблица В.4 – Коды состояния для датчика момента типа 2

Код на дисплее	Код состояния (hex)	Значение	Примечание
"0.0.2.0."	0x0020	Нет опорного напряжения	
"0.0.4.0."	0x0040	Ошибка	Переполнение аналого-цифрового преобразователя (АЦП)
"0.0.8.0."	0x0080	Нет готовности АЦП	Не является ошибкой. Означает, что АЦП еще не закончил преобразование

Таблица В.5 – Заводская настройка параметров коммуникации

Наличие опций	Сетевой адрес	Порт 1		Порт 2		Порт 3	
		Скорость, бод	Задача	Скорость, бод	Задача	Скорость, бод	Задача
Нет опции "Bluetooth"	239	19200	Modbus_Slave	115200	Modbus_Slave	19200	Modbus_Slave
Есть опция "Bluetooth"	239	19200	Modbus_Slave	115200	Bluetooth	19200	Modbus_Slave

**Приложение Г**  
(обязательное)  
**Параметры настройки контроллера**

Базовый адрес Modbus для параметров настройки – 0xВ000. Адрес параметра получается сложением базового адреса и индекса. Параметр занимает по указанному адресу шестнадцатирядное слово.

Для изменения параметров **A1, A2, B1, B3-B7** с помощью сервисного ПО необходимо войти в режим калибровки датчиков ("**Датчики/Режим/Калибровка**").

Таблица Г.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Минимальное значение	Максимальное значение	Заводские настройки	Наименование	Примечание
<b>Группа А. Параметры аппаратуры</b>							
<b>A1</b>	0x00	2	0	1	<sup>1)</sup>	Тип датчика положения	<b>0</b> – однооборотный на AS5045; <b>1</b> – однооборотный на TLE5012
<b>A2</b>	0x01	2	0	3	<sup>1)</sup>	Наличие и тип датчика момента	<b>0</b> – нет; <b>1</b> – на AS5045; <b>2</b> – тензометрический; <b>3</b> – на TLE5012
<b>A3</b>	0x02	1	0,0	15,0	0,0	Задержка включения сигнала защиты по моменту, с	
<b>A4</b>	0x03	1	0	60	5	Задержка выключения сигнала защиты по моменту, с	
<b>A5</b>	0x04	2	0	3	<sup>1)</sup>	Наличие датчика температуры ЭД	<b>0</b> – нет, <b>1</b> – позистор, <b>2</b> – КТУ83, <b>3</b> – нормально замкнутые контакты
<b>A6</b>	0x05	1	0,0	15,0	0,0	Задержка включения сигнала защиты при перегреве ЭД, с	
<b>A7</b>	0x06	1	0	9999	0	Задержка выключения сигнала защиты при перегреве ЭД, с	(0-4) – нет автоматического выключения
<b>A8</b>	0x07	1	0,0	100,0	5,0	Гистерезис выключателей момента, %	
<b>A9</b>	0x08	1	-40	40	15	Температура включения нагревателя, °С	
<b>A10</b>	0x09	1	0	20	2	Гистерезис выключения нагревателя, °С	
<b>A11</b>	0x0A	2	1	3	<sup>1)</sup>	Электроконтроль	Контролируются: <b>1</b> – одна фаза (1-фазное исп.); <b>2</b> – две фазы (3-фазное исп.); <b>3</b> – две фазы (3-фазное исп., без контроля наличия и разности фаз)

Продолжение таблицы Г.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Минимальное значение	Максимальное значение	Заводские настройки	Наименование	Примечание
<b>Группа В. Параметры калибровки датчиков</b>							
<b>B1</b>	0x0B	1	0	1	1)	Реверс датчика положения	0 – нет, 1 – есть
<b>B2</b>	0x0C	1	2	15	1)	Количество патрубков	
<b>B3</b>	0x0D	2	0	1	1)	Реверс датчика момента	0 – нет, 1 – есть
<b>B4</b>	0x0E	2	1	120	1)	Минимальное значение отрицательного момента при настройке, %	Используются при настройке датчика момента и задают рабочий диапазон настройки ограничителя момента в направлении "вперед"
<b>B5</b>	0x0F	2	80	120	100	Максимальное значение отрицательного момента при настройке, %	
<b>B6</b>	0x10	2	1	120	1)	Минимальное значение положительного момента при настройке, %	Используются при настройке датчика момента и задают рабочий диапазон настройки ограничителя момента в направлении "назад"
<b>B7</b>	0x11	2	80	120	100	Максимальное значение положительного момента при настройке, %	
<b>Группа С. Общие параметры управления</b>							
<b>C1</b>	0x12	1	0	1	1	Выполнение настройки	0 – требуется, 1 – выполнена
<b>C2</b>	0x13	1	0	1	0	Реверс арматуры	Для арматуры с обратным направлением нумерации патрубков 0 – нет, 1 – есть
<b>C3</b>	0x14	1	0	1	0	Направление включения	0 – прямое, 1 – обратное
<b>C4</b>	0x15	1	20	500	50	Время задержки реверса включения ЭД, мс	Минимальная пауза перед включением ЭД в противоположном направлении
<b>C5</b>	0x16	1	0,1	20,0	2,0	Зона нечувствительности, %	Зона (двойное допустимое отклонение) отклонения положения и задания, в которой никаких действий не предпринимается
<b>Группа Д. Уставки положения и момента</b>							
<b>D1</b>	0x17	1	40	130	1)	Ограничение момента вперед, %	МВП
<b>D2</b>	0x18	1	1,0	3,0	1)	Кратность пускового момента вперед	
<b>D3</b>	0x19	1	40	130	1)	Ограничение момента назад, %	МВН
<b>D4</b>	0x1A	1	1,0	3,0	1)	Кратность пускового момента назад	
<b>Группа Е. Управление дискретными сигналами</b>							
<b>E1</b>	0x1B	1	0	1	1	Разрешение управления дискретными сигналами	0 – нет 1 – есть
<b>E2</b>	0x1C	1	0	2	0	Действие при наличии обратного сигнала при движении	0 – нет, 1 – обратно, 2 – стоп (останов в положении ближайшего патрубка)

Продолжение таблицы Г.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Минимальное значение	Максимальное значение	Заводские настройки	Наименование	Примечание
<b>Группа F. Сетевое командное управление</b>							
<b>F1</b>	0x1D	1	0	1	1	Разрешение сетевого командного управления	0 – нет; 1 – есть
<b>F2</b>	0x1E	1	0	2	0	Действие при наличии обратного сигнала при движении	0 – нет, 1 – обратно, 2 – стоп (останов в положении ближайшего патрубка)
<b>F3</b>	0x1F	1	0	1	0	Блокировка дискретным входом	0 – нет; 1 – да
<b>F4</b>	0x20	1	0	1	0	Запрет местного управления	0 – нет; 1 – да
<b>Группа G. Защитное отключение</b>							
<b>G1</b>	0x21	1	0	5	0	Количество повторных автоматических включений	Количество автоматических сбросов признаков неисправности согласно таблицам 21 и 23 по истечении заданного времени <b>G2</b>
<b>G2</b>	0x22	1	1	60	5	Время действия защитного отключения, с	Время, через которое будет автоматически сбрасываться признак неисправности
<b>G3</b>	0x23	1	0,07	8,00	1)	Максимальный ходовой ток, А	Порог ограничения номинального тока ЭД
<b>G4</b>	0x24	1	1,0	8,0	1)	Кратность пускового тока	Коэффициент кратности пускового тока относительно номинального
<b>G5</b>	0x25	1	0,0	10,0	1)	Время пуска, с	Время действия ограничения по пусковому моменту и пусковому току
<b>G6</b>	0x26	1	0,0	5,0	5,0	Время контроля отсутствия движения, с	0 – нет контроля отсутствия и направления движения. От 0,1 до 10,0 – время срабатывания защиты при отсутствии движения выходного органа ЭП после включения
<b>G7</b>	0x27	1	0	9999	0	Максимальное время включения ЭД, с	0 – нет ограничения 1-9999 – максимально-допустимое время включения ЭД при дистанционном управлении

Окончание таблицы Г.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Минимальное значение	Максимальное значение	Заводские настройки	Наименование	Примечание
<b>Группа Н. Параметры автомата повторных включений (АПВ)</b>							
<b>Н1</b>	0x28	1	0	1	0	Включение АПВ	0 – выключен 1 – включен
<b>Н2</b>	0x29	1	1	3600	320	Частота включений в час	
<b>Н3</b>	0x2A	1	1	99	25	Коэффициент заполнения, %	
<b>Н4</b>	0x2B	1	1	99	1	Количество повторов	от 1 до 99 – количество повторных включений в одну сторону
<b>Группа I. Индикация</b>							
<b>I1</b>	0x2C	1	0	60	2	Время индикации номера патрубка, с	формат <b>"JT.XX"</b>
<b>I2</b>	0x2D	1	0	60	0	Время индикации положения четырьмя цифрами, с	формат <b>"000.0"</b>
<b>I3</b>	0x2E	1	0	60	2	Время индикации момента тремя цифрами, с	формат <b>"T.000"</b>
<b>I4</b>	0x2F	1	0	60	0	Время индикации момента четырьмя цифрами, с	формат <b>"000.0."</b>
<b>I5</b>	0x30	1	0	60	0	Время индикации сообщения <b>"LBAT"</b> – низкий заряд батареи питания, с	При <b>I5=0</b> сообщение <b>"LBAT"</b> не выводится
<b>I6</b>	0x31	1	0	60	0	Время индикации графического изображения, с	Индикация положения и задания положения
<b>I7</b>	0x32	1	1	100	100	Яркость индикации при основном питании, %	
<b>I8</b>	0x33	1	1	100	5	Яркость индикации при батарейном питании, %	
<b>I9</b>	0x34	1	0	60	0	Время индикации при основном питании, мин (при 0 – всегда)	При основном питании и пассивном состоянии контроллера индикация может отключаться. Она включится при активизации контроллера (команды управления, управление с помощью кнопок ПМУ)
<b>I10</b>	0x35	1	1	300	30	Время включения контроллера при батарейном питании, с	
1) Согласно документации на ЭП, в который установлен контроллер.							

**Приложение Д**  
(обязательное)  
**Использование сервисного ПО**

Программы сервисного ПО предназначены для настройки датчиков, параметров, каналов ввода/ вывода и управления контроллером. В настоящем РЭ представлены программа "Конфигуратор" для работы на компьютере и программа "ZEIM Configurator" для работы на смартфоне для контроллеров с опцией "**Bluetooth**".

**Д.1 Программа "Конфигуратор" для работы на компьютере**

Д.1.1 Подключение контроллера к компьютеру с установленной программой "Конфигуратор" осуществляется:

- по интерфейсу RS-485 (опция "**RS-485-1**");
- через сервисный разъем "ПУЛЬТ" (рисунок Д.1) с помощью кабеля СГ-2 (интерфейс RS-232) или кабеля СГ-USB (интерфейс USB). Для доступа к сервисному разъему необходимо снять лицевую панель контроллера.

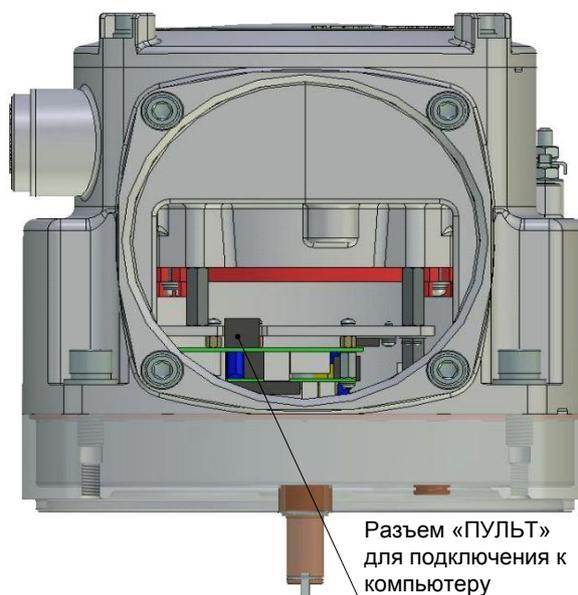
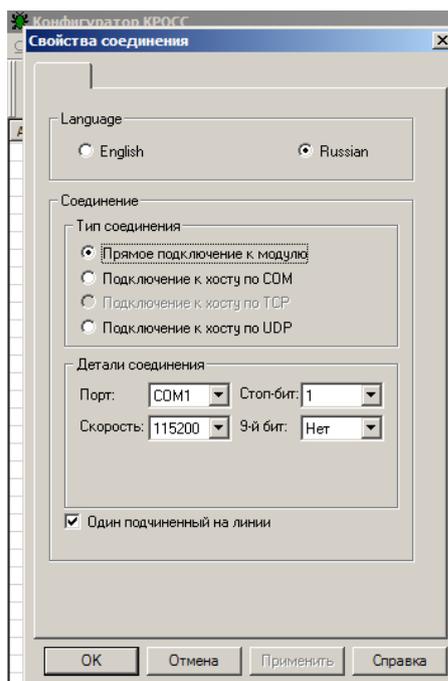


Рисунок Д.1 – Подключение контроллера к компьютеру через сервисный разъем "ПУЛЬТ"

**ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЮТСЯ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА, ПЕРЕКРУЧИВАНИЕ, НАТЯЖЕНИЕ И ПЕРЕЖИМ ПРОВОДОВ!**

Д.1.2 После первого запуска программы нужно проверить и/или настроить параметры соединения, выбрав в пункте меню "**Соединение/Параметры**":

- тип соединения "**Прямое подключение к модулю**";
- детали соединения: "**Порт: СОМ1**" (или другой, к которому подключен контроллер), "**Скорость: 115200**" бод, "**Стоп-бит: 1**", "**9-й бит: Нет**";
- "**Один подчиненный на линии**", если к компьютеру подключен один контроллер.

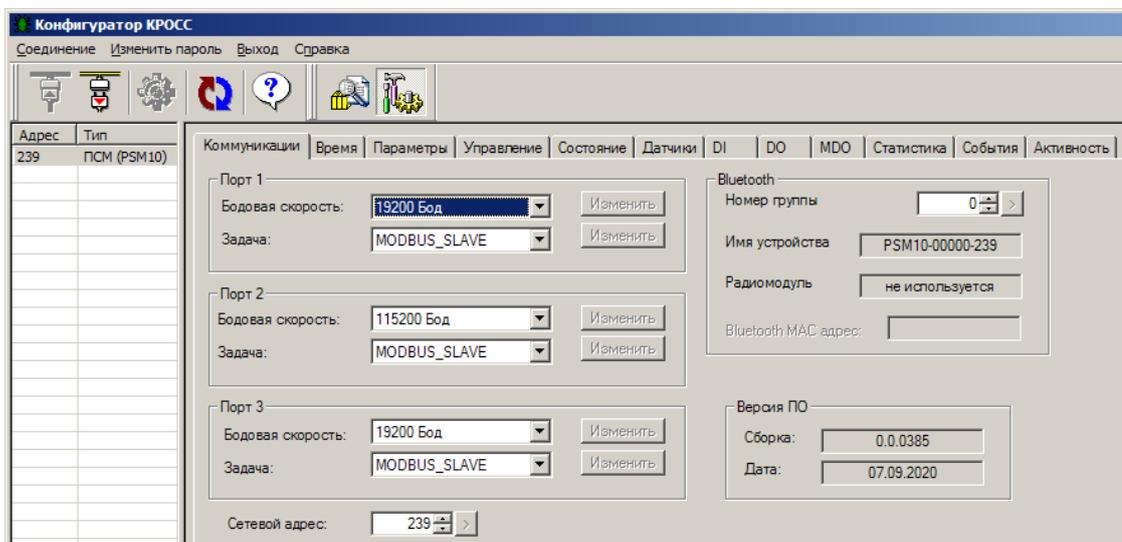


Выбрать "*Соединение/Установить*" и нажать кнопку "*Обновить*":

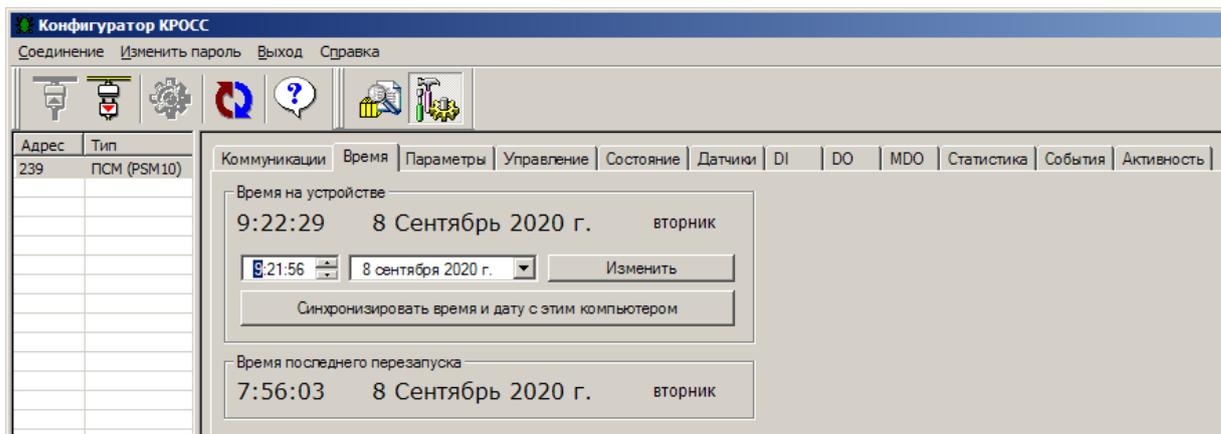


В таблице слева должна появиться строка: "*nnn ПСМ (PSM10)*", где nnn – сетевой адрес устройства, при поставке nnn=239. Выбрать эту строку. Должно появиться окно с вкладками: "*Коммуникации*", "*Время*", "*Параметры*", "*Управление*", "*Состояние*", "*Датчики*", "*DI*", "*DO*", "*MDO*", "*Статистика*", "*События*", "*Активность*".

Д.1.3 Во вкладке "*Коммуникации*" задаются параметры связи по интерфейсу и адрес контроллера.

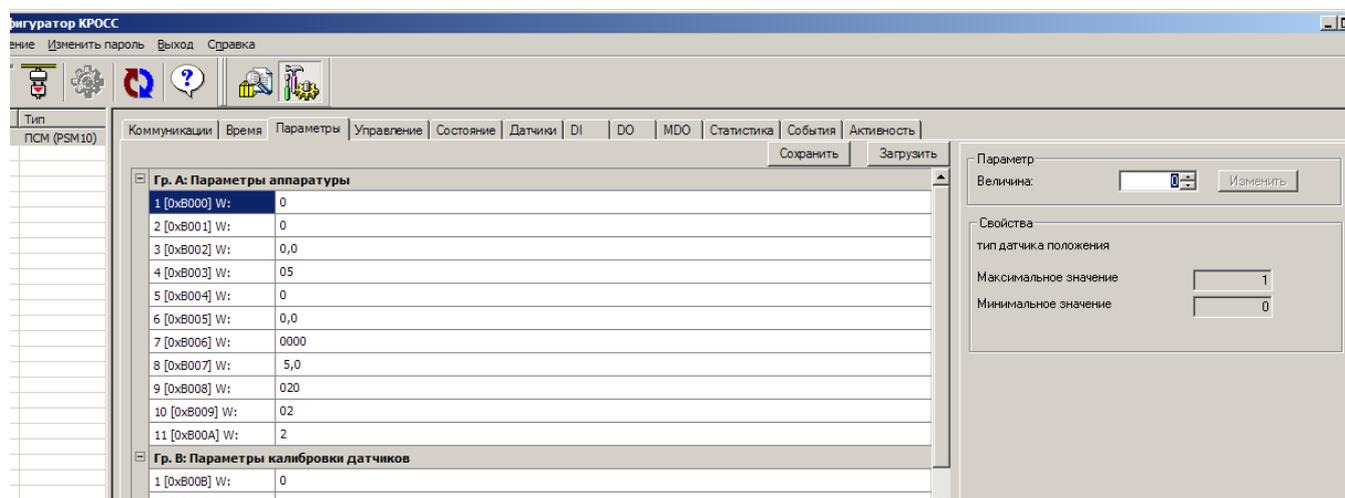


Д.1.4 Во вкладке **"Время"** изменяются или синхронизируются с устройством верхнего уровня часы реального времени контроллера.



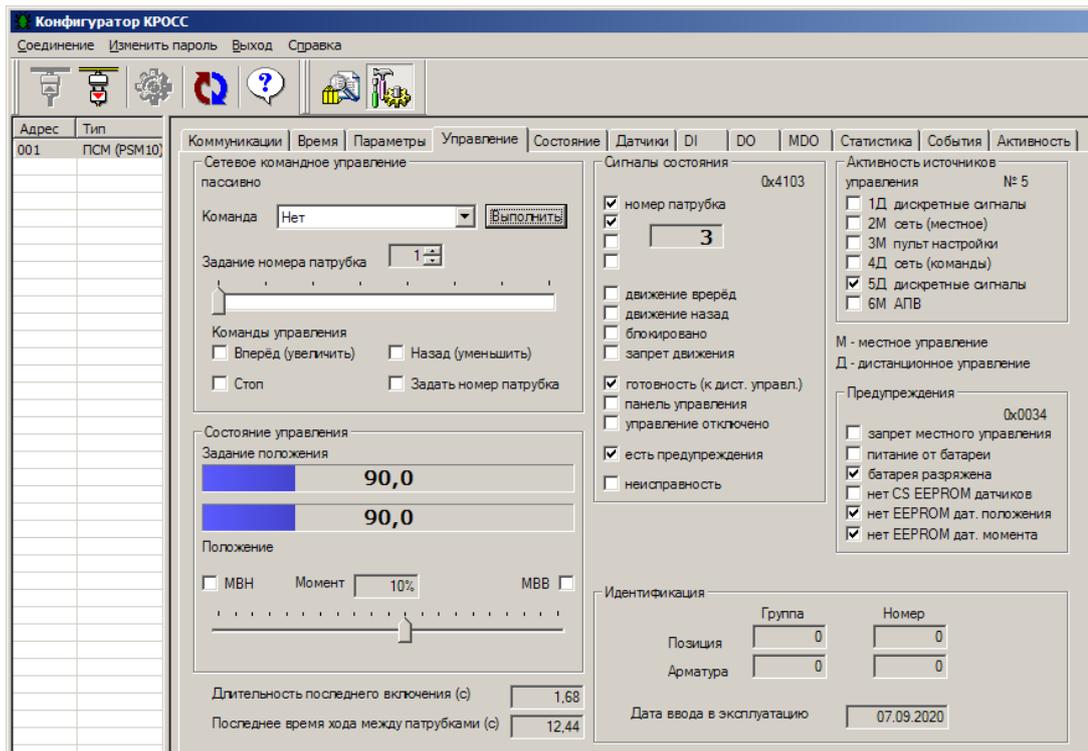
Д.1.5 Вкладка **"Параметры"** используется для изменения параметров настройки контроллера (приложение Г). При выборе параметра в списке слева, – справа появляется форма, содержащая описание параметра и позволяющая изменить его значение. После нажатия кнопки **"Изменить"** новое значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти контроллера.

Кнопки **"Сохранить"** и **"Загрузить"** предназначены для сохранения параметров настройки в файле на компьютере и загрузки параметров из ранее сохраненного файла. Файл имеет текстовый формат и состоит из двух частей: первая часть предназначена для визуального контроля параметров, вторая часть предназначена для хранения и загрузки параметров в контроллер, она не должна изменяться текстовыми редакторами – в случае внесения в неё изменений параметры загружаться не будут.

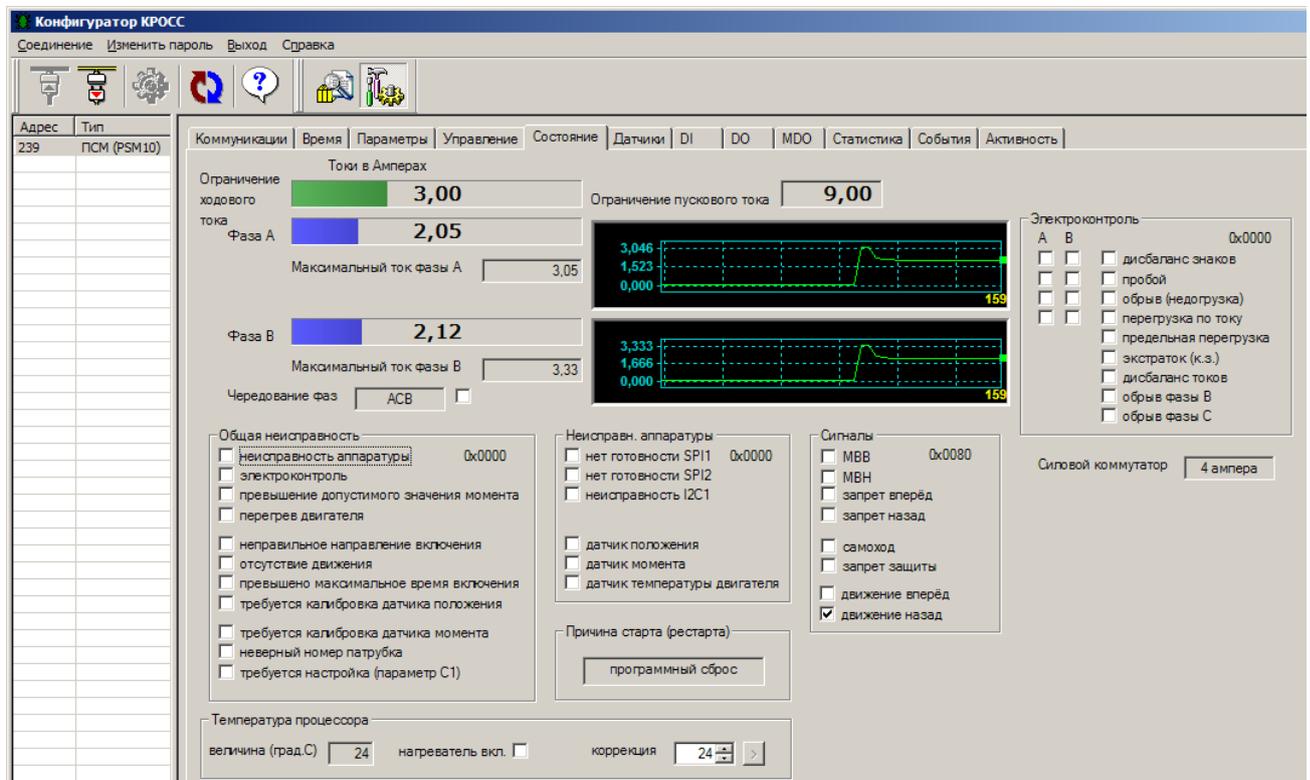


Д.1.6 Во вкладке **"Управление"** контролируется состояние ЭП и арматуры, а также выполняется сетевое дистанционное командное управление.

Активными (управляемыми) являются элементы в рамке **"Сетевое командное управление"**. Они позволяют выбрать команду и выдать ее контроллеру, а также задать номер патрубка для команды **"Задать номер патрубка"**. Остальные элементы на этой вкладке являются информационными (неуправляемыми).



Д.1.7 Во вкладке **"Состояние"** более подробно выведены параметры состояния контроллера. Пункт **"коррекция"** позволяет откорректировать показания датчика температуры процессора, которые могут отличаться для различных экземпляров процессора на величину до 45 °С.



Д.1.8 Во вкладке **"Датчики"** выполняется настройка датчиков положения и момента ЭП, а также управление двигателем ЭП для достижения положений патрубков выходным органом ЭП.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ НАСТРОЙКЕ ДАТЧИКОВ ЗАЩИТНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ. ПРИ НАСТРОЙКЕ ДАТЧИКОВ СЛЕДУЕТ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РУЧНЫМ ПРИВОДОМ !**

Также в этой вкладке можно посмотреть дополнительную информацию о датчиках положения и момента и код датчика температуры ЭД.

Кнопки **"Сохранить"**, **"Загрузить"** предназначены для сохранения данных настройки в файл на компьютере, впоследствии их можно загрузить, не повторяя настройку. При этом файл параметров настройки датчиков защищается паролем.

**Конфигуратор КРОСС**  
Соединение | Изменить пароль | Выход | Справка

Коммуникации | Время | Параметры | Управление | Состояние | Датчики | DI | DO | MDO | Статистика | События | Активность

Адрес	Тип
239	ПСМ (PSM10)

**Однооборотный датчик положения**

Реверс датчика:  Код датчика: 2091 Требуется калибровка:

Код датчика с учетом реверса, сдвига и ограничений: 2047 Сдвиг кода: 4052

Патрубки: количество: 8 номер: 5

1 - 8	0	512	1024	1536	2048	2560	3072	3584
9 - 16	0	0	0	0	0	0	0	0

Датчик момента

Реверс датчика:  Код датчика: 0 Требуется калибровка:

Код датчика с учетом реверса, сдвига и ограничений: 2048

Момент минус (-): макс. -100% мин. -40% Нет нагрузки: 0% Момент плюс (+): макс. +40% мин. +100% Величина момента в %

Интервал макс. 1536	Интервал мин. 256	Сдвиг кода 0	Интервал макс. 256	Интервал мин. 1536
---------------------	-------------------	--------------	--------------------	--------------------

Фикс. Фикс. Фикс. Фикс. Фикс. Сбросить

**Информация**

Датчик положения: 0x0020

Датчик момента: 0x0000

Код датчика температуры двигателя: 326

Режим: Работа

Открыть  
Отключен

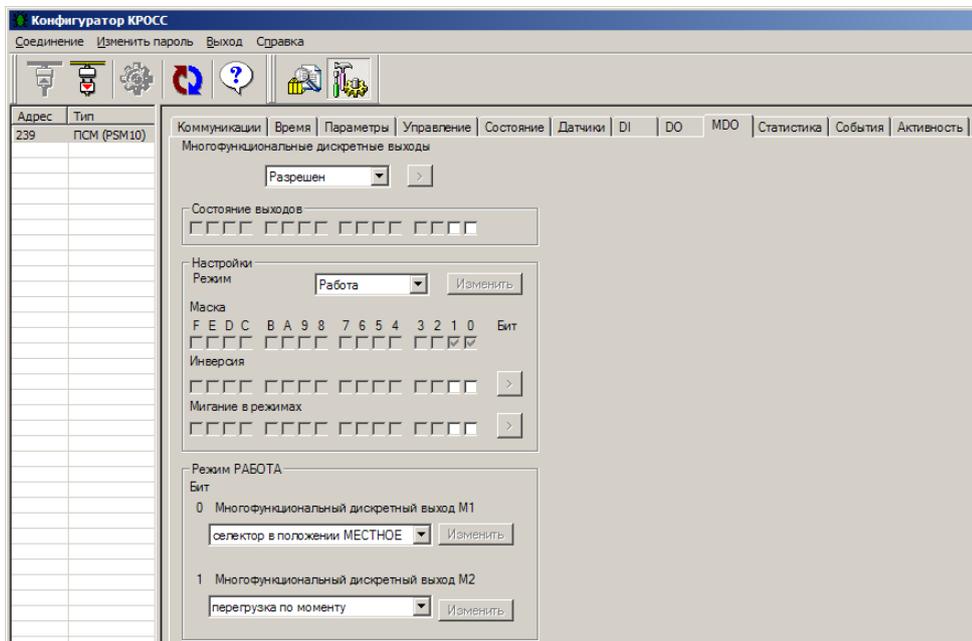
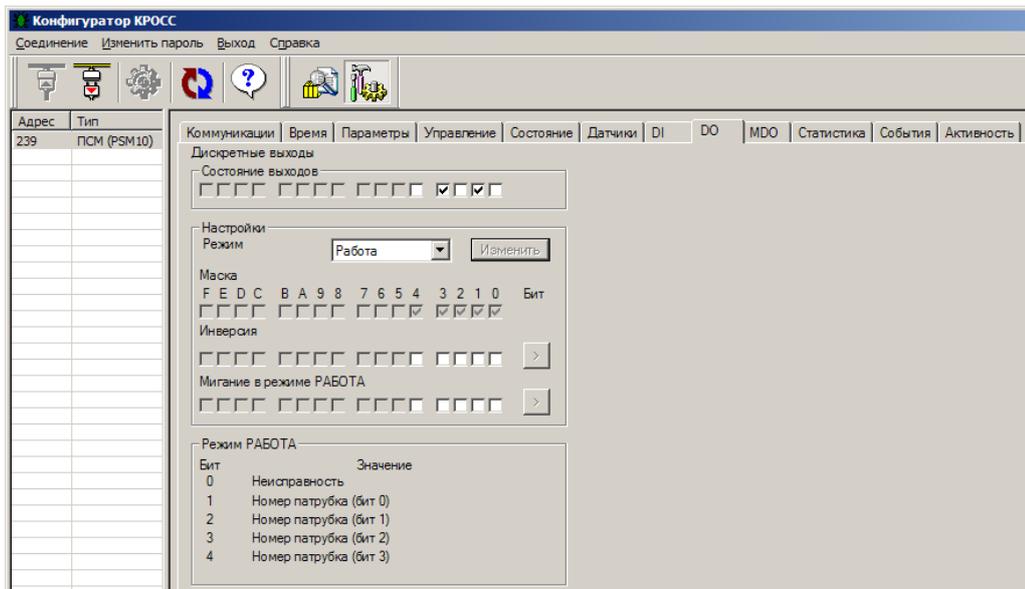
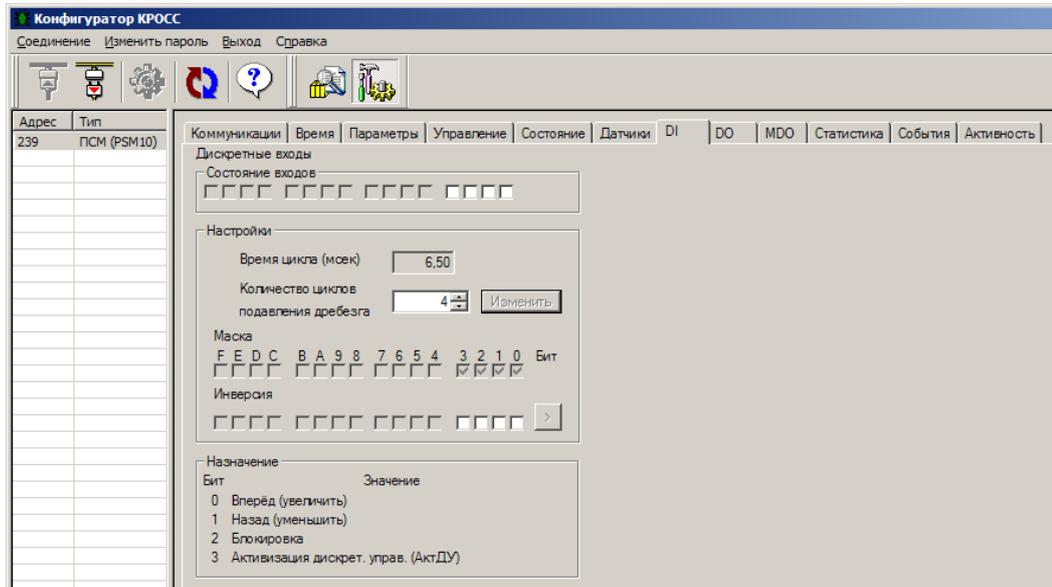
Закрыть  
Отключен

Сохранить Загрузить

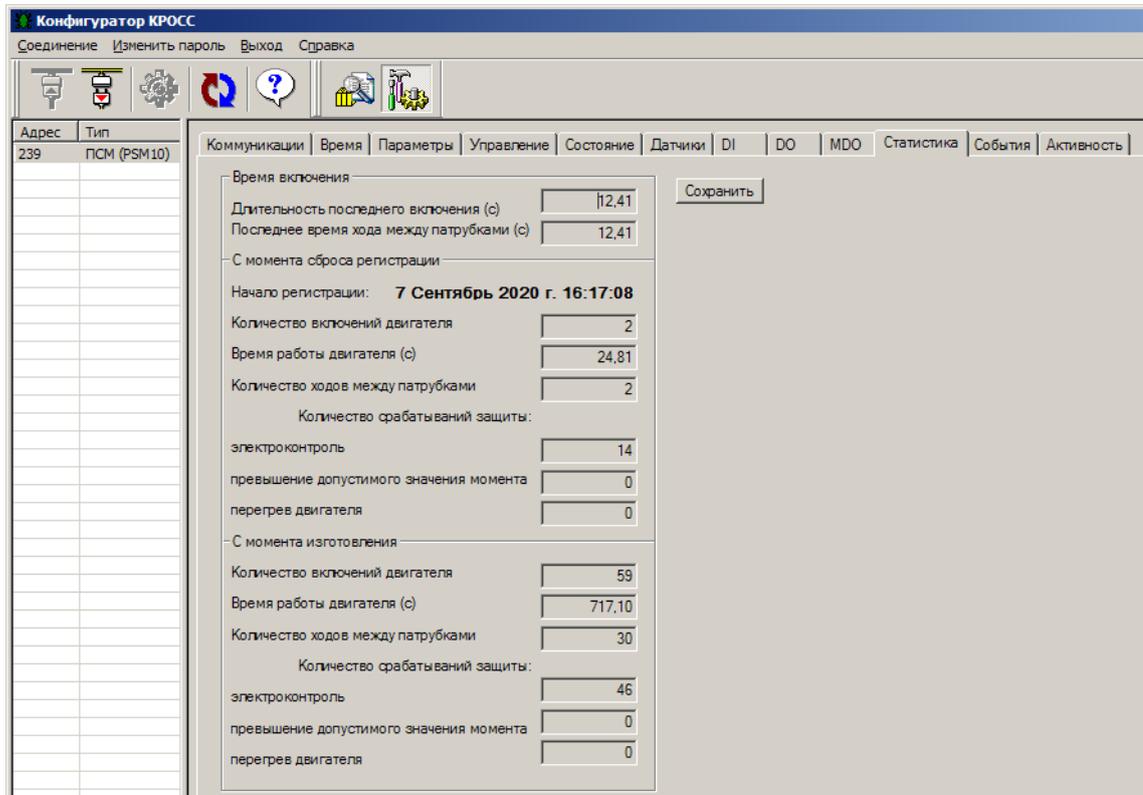
Пароль

Прикрепить все | Фиксировать один

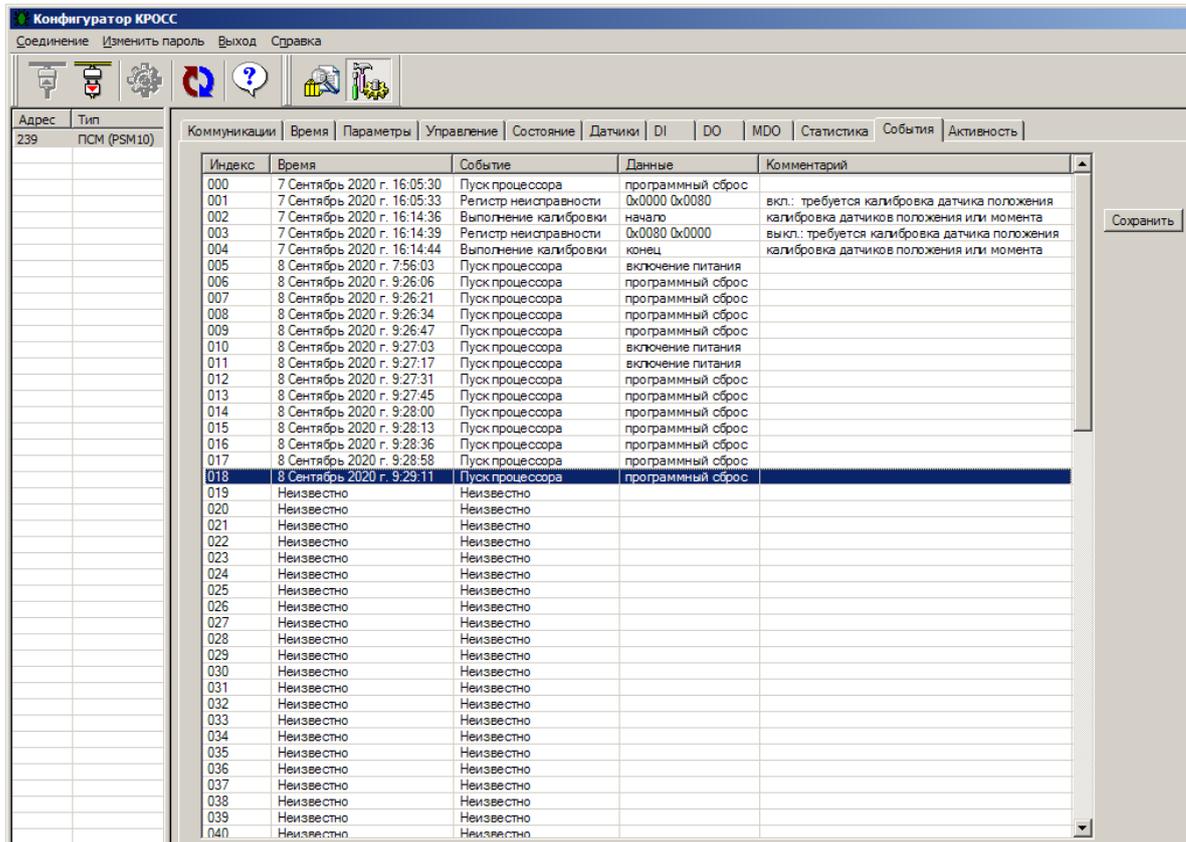
Д.1.9 Вкладки "DI", "DO", "MDO" предназначены для проверки, настройки дискретных входов и выходов.



Д.1.10 Во вкладке **"Статистика"** контролируются и сохраняются в виде файла статистические данные архива.



Д.1.11 Во вкладке **"События"** контролируются и сохраняются в виде файла данные о событиях, зарегистрированные в архиве. Выделенная строка указывает на последнюю запись.



Д.1.12 Во вкладке "**Активность**" контролируются и сохраняются в виде файла данные об управляющих воздействиях и состоянии, зарегистрированные в архиве. Выделенная строка указывает на последнюю запись.

Индекс	Время	Изменено	Данные	Комментарий
025	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:20	Селектор	дистанционное	управление внешними сигналами или автоматическое
026	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:26	Селектор	местное	встроенная панель местного управления
027	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:27	Селектор	отключено	останов/настройка
028	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:27	Селектор	дистанционное	управление внешними сигналами или автоматическое
029	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:27	Селектор	отключено	останов/настройка
030	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:27	Селектор	местное	встроенная панель местного управления
031	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:27	Селектор	отключено	останов/настройка
032	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:28	Селектор	местное	встроенная панель местного управления
033	8 Сентябрь 2020 г. 9:28:28	Селектор	отключено	останов/настройка
034	8 Сентябрь 2020 г. 9:29:29	Селектор	дистанционное	управление внешними сигналами или автоматическое
035	8 Сентябрь 2020 г. 9:30:33	Управление	№5 --> №4	сеть (команды)
036	8 Сентябрь 2020 г. 9:30:33	Состояние	0x0005 0x0010	движение вперед
037	8 Сентябрь 2020 г. 9:30:46	Состояние	0x0010 0x0006	номер патрубка 6
038	8 Сентябрь 2020 г. 9:31:21	Состояние	0x0006 0x0020	движение назад
039	8 Сентябрь 2020 г. 9:31:33	Состояние	0x0020 0x0005	номер патрубка 5
040	8 Сентябрь 2020 г. 9:39:22	Селектор	местное	встроенная панель местного управления
041	8 Сентябрь 2020 г. 9:39:22	Управление	№4 --> №5	дискретные входы
042	8 Сентябрь 2020 г. 9:39:40	Селектор	отключено	останов/настройка
043	8 Сентябрь 2020 г. 9:39:40	Селектор	дистанционное	управление внешними сигналами или автоматическое
044	8 Сентябрь 2020 г. 9:40:16	Управление	№5 --> №4	сеть (команды)
045	8 Сентябрь 2020 г. 9:40:16	Состояние	0x0005 0x0010	движение вперед
046	8 Сентябрь 2020 г. 9:40:29	Состояние	0x0010 0x0006	номер патрубка 6
047	8 Сентябрь 2020 г. 9:40:33	Состояние	0x0006 0x0010	движение вперед
048	8 Сентябрь 2020 г. 9:40:45	Состояние	0x0010 0x0007	номер патрубка 7
049	8 Сентябрь 2020 г. 9:40:53	Состояние	0x0007 0x0010	движение вперед
050	8 Сентябрь 2020 г. 9:41:42	Состояние	0x0010 0x0003	номер патрубка 3
051	8 Сентябрь 2020 г. 9:41:45	Состояние	0x0003 0x0010	движение вперед
052	8 Сентябрь 2020 г. 9:42:10	Состояние	0x0010 0x0005	номер патрубка 5
053	Неизвестно	Неизвестно		
054	Неизвестно	Неизвестно		
055	Неизвестно	Неизвестно		
056	Неизвестно	Неизвестно		
057	Неизвестно	Неизвестно		
058	Неизвестно	Неизвестно		
059	Неизвестно	Неизвестно		
060	Неизвестно	Неизвестно		

Таблица Д.1.1 – Настройка датчика положения с помощью внешнего компьютера с использованием программы "Конфигуратор"

Порядок настройки	Действия
Разрешить настройку	<b>"Датчики/Режим/Калибровка"</b>
Проверить увеличение кода датчика положения при движении в направлении "вперед"	<b>"Датчики/ Однооборотный датчик положения/ Код датчика с учетом реверса, сдвига и ограничений"</b>
Изменить параметр <b>В1</b> – реверс датчика положения (при несоответствии)	<b>"Параметры/Гр.В: Параметры калибровки датчиков/ 1 [0xB00B] W: 1"</b>
Уточнить параметр <b>В2</b> – количество патрубков на полный оборот датчика (при необходимости)	<b>"Параметры/Гр.В: Параметры калибровки датчиков/ 2 [0xB00C] W: 7"</b>
Установить выходной орган ЭП в положение патрубка 1*	<b>"Датчики/Вперед (или Назад)"</b>
Прикрепить все патрубки к расчетным положениям	<b>"Датчики/ Однооборотный датчик положения/ Прикрепить все"</b>
Привести выходной орган ЭП в положение других патрубков (при необходимости)*	<b>"Датчики/Вперед (или Назад)"</b>
Уточнить и фиксировать положение патрубка	<b>"Датчики/ Однооборотный датчик положения/ Фиксировать один"</b>
Вернуться в рабочий режим	<b>"Датчики/ Режим/ Работа"</b>
*Любым способом, в том числе с помощью ручного привода ЭП.	

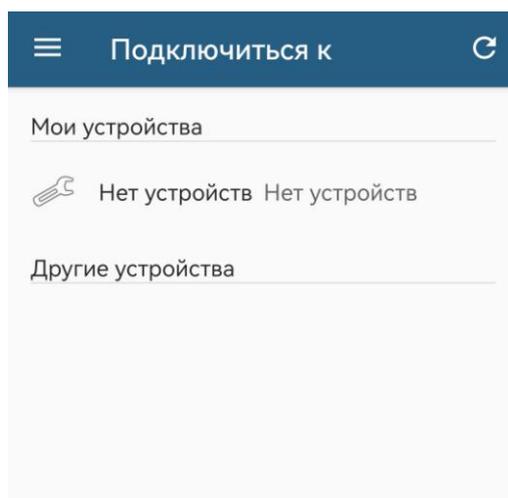
## Д.2 Программа "ZEIM Configurator" для работы на смартфоне с операционной системой Android

Д.2.1 Подключение контроллера к смартфону с установленной программой "ZEIM Configurator" осуществляется по интерфейсу Bluetooth.

Д.2.2 После запуска программы "ZEIM Configurator" появится стартовый экран со списком доступных к подключению устройств.

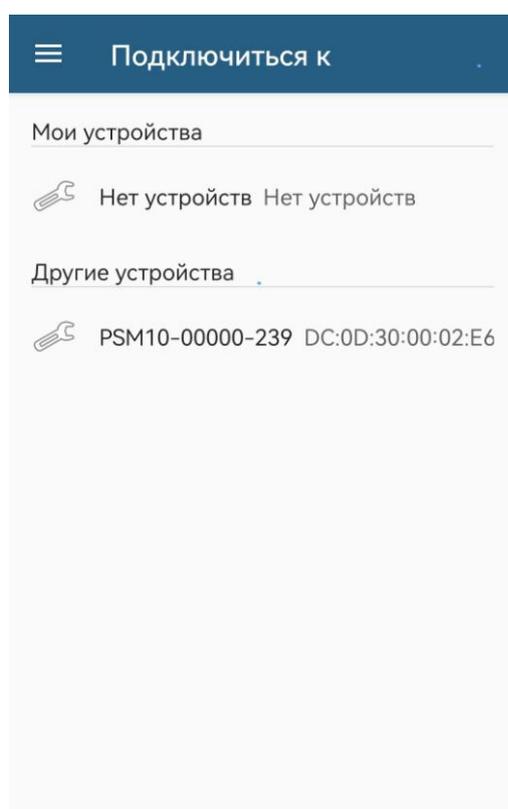
Если на экране отобразилась надпись **"Убедитесь, что Bluetooth включен"**, то необходимо включить Bluetooth на смартфоне.

Соединитесь с контроллером, выбрав его в списке **"Мои устройства"**.



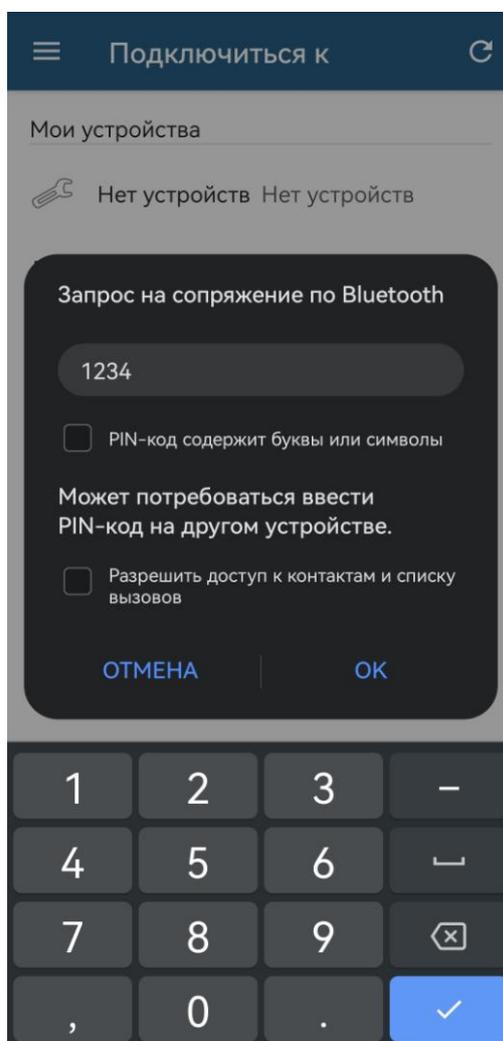
Если контроллера нет в списке – нажать на кнопку **"↻"**.

По мере обнаружения новых устройств список **"Другие устройства"** будет пополняться ими.

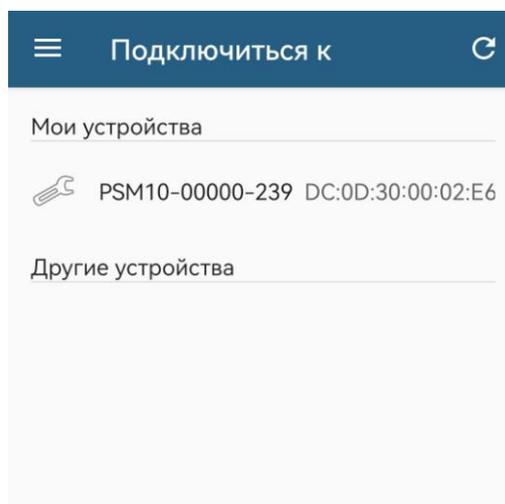


Из предложенных устройств выбрать необходимый контроллер. При первом подключении появится запрос на сопряжение с устройством. Необходимо ввести PIN-код, указанный в пункте меню "**Связь/паролBlu**" (см. таблица В.1 приложения В). Затем выбрать утвердительный ответ (кнопка "**OK**").

Примечание – PIN-код "**1234**" приведен в качестве примера.



Как только будет проведено сопряжение устройств, оно переместится в список "**Мои устройства**".



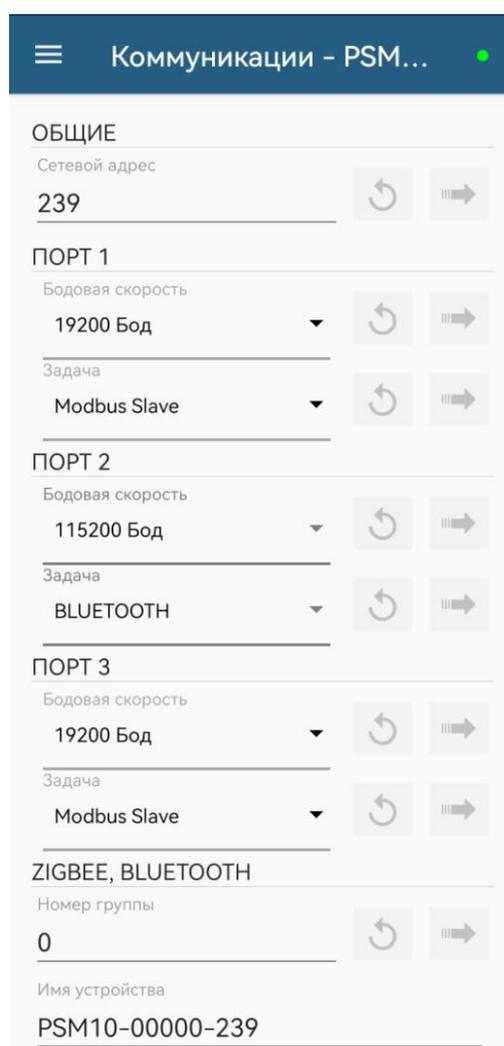
Д.2.3 Также можно произвести поиск и сопряжение смартфона с устройством средствами операционной системе Android.

Метод сопряжения может различаться в зависимости от смартфона, поэтому обратитесь к инструкции по эксплуатации своего смартфона.

При запуске программы "ZEIM Configurator" устройство, с которым производилось сопряжение, уже будет находиться в списке **"Мои устройства"**. Для дальнейшего соединения необходимо выбрать данное устройство.

Для исключения устройств из списка сопряженных необходимо отменить сопряжение средствами операционной системе Android. Метод отмены сопряжения смотрите в инструкции по эксплуатации своего смартфона.

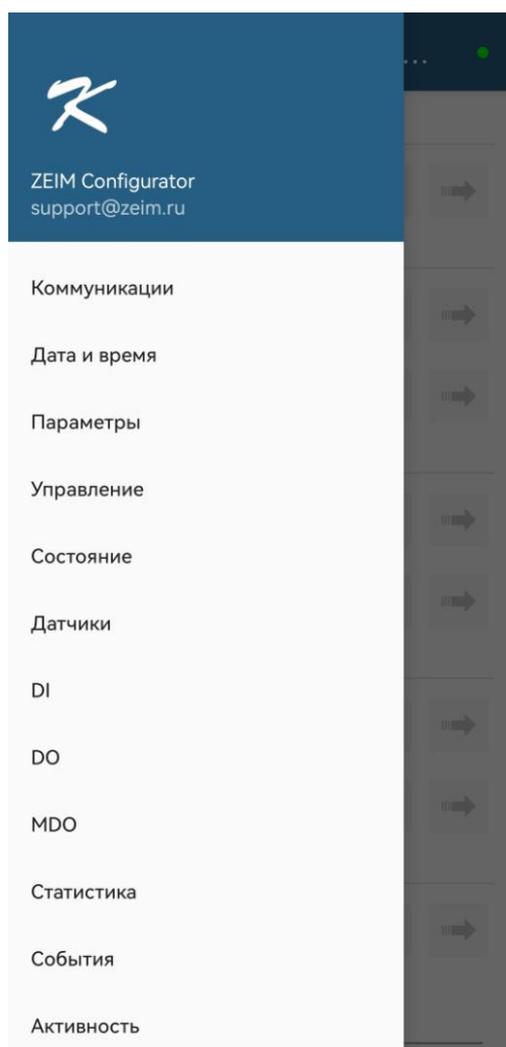
Д.2.4 После подключения контроллера на экране смартфона должны появиться настройки и параметры из вкладки **"Коммуникации"**.



Кнопка "  " предназначена для отмены предварительного изменения в приложении.

Кнопка "  " предназначена для отправки изменения на контроллер.

Кнопка "  " предназначена для вызова бокового меню со списком вкладок доступных для этого контроллера: **"Коммуникации"**, **"Дата и время"**, **"Параметры"**, **"Управление"**, **"Состояние"**, **"Датчики"**, **"DI"**, **"DO"**, **"MDO"**, **"Статистика"**, **"События"**, **"Активность"**.

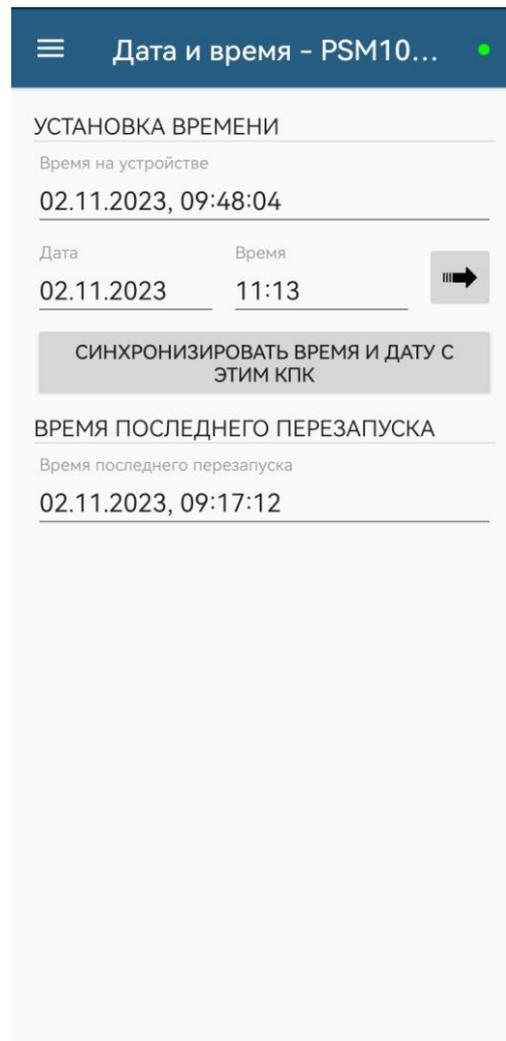


При неудачной попытке подключения отобразится стартовый экран с надписью внизу о неудавшемся подключении, где можно повторить попытку соединения.

Вкладка **"Коммуникации"** позволяет задавать параметры связи между смартфоном и контроллером, следить за состоянием параметров связи. Параметры связи между смартфоном и контроллером пропущены. Их можно задать с помощью программы "Конфигуратор" для компьютера.

При изменении параметров **"Номер группы"**, **"Сетевой адрес"** контроллер будет перезапущен, соединение по интерфейсу Bluetooth будет разорвано. Необходимо будет заново подключиться к контроллеру.

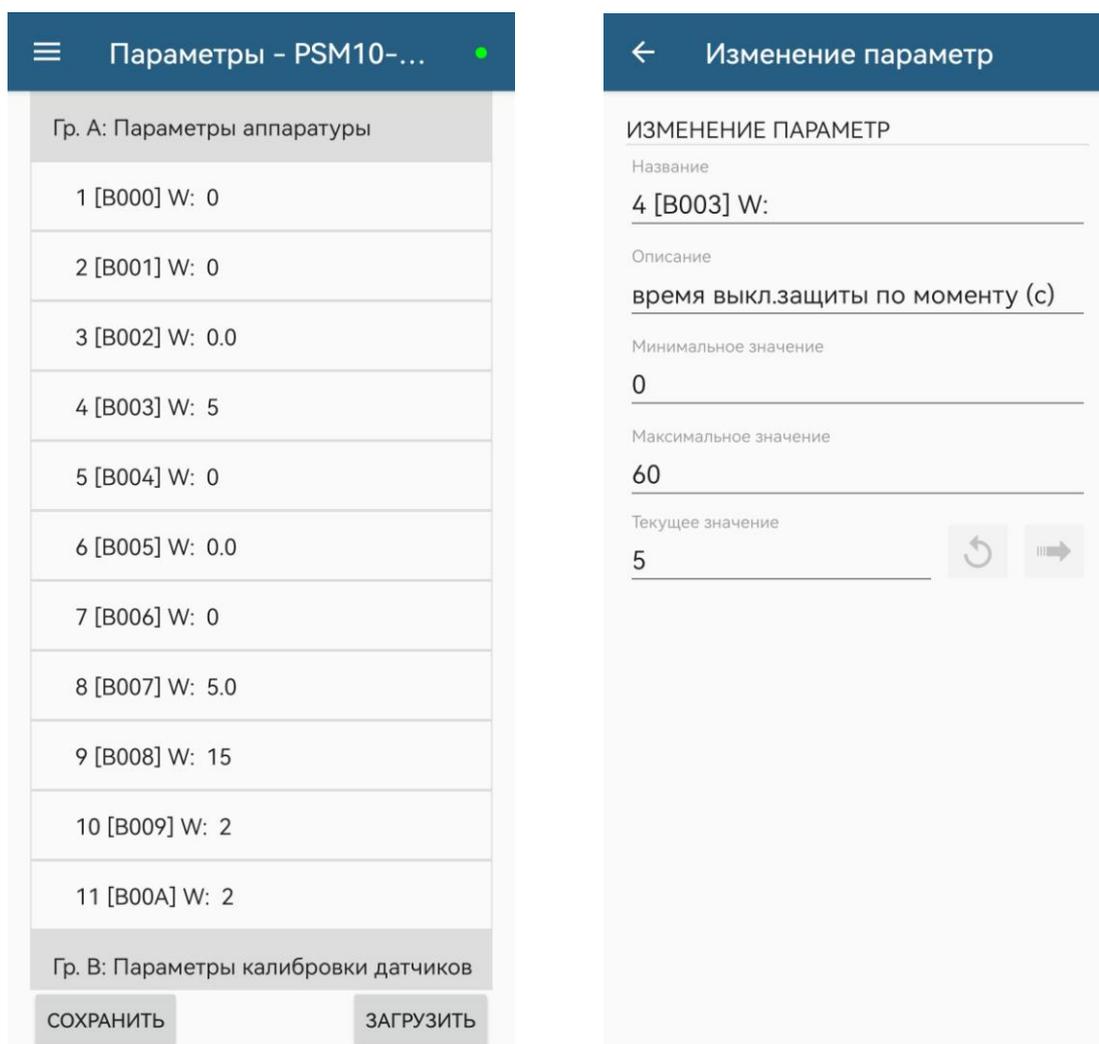
Д 2.5 Вкладка **"Дата и время"** позволяет отслеживать время часов реального времени в контроллере, задавать его, а также синхронизировать время на смартфоне и контроллере.



Д.2.6 Вкладка **"Параметры"** позволяет изменить параметры настройки контроллера (приложение Г).

При выборе параметра в списке – появляется форма, содержащая описание параметра и позволяющая изменить его значение. После нажатия кнопки " " новое значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти контроллера.

Кнопки **"СОХРАНИТЬ"** и **"ЗАГРУЗИТЬ"** предназначены для сохранения параметров настройки в файле и загрузки параметров из ранее сохраненного файла. Файл имеет текстовый формат и состоит из двух частей: первая часть предназначена для визуального контроля параметров, вторая часть предназначена для хранения и загрузки параметров в контроллер, она не должна изменяться текстовыми редакторами – в случае внесения в нее изменений параметры в контроллер загружаться не будут.

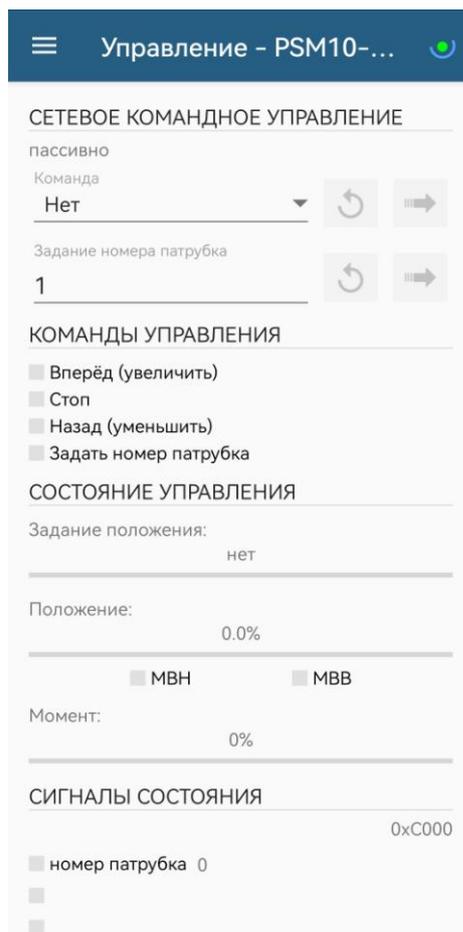


Параметры - PSM10-...	
Гр. А: Параметры аппаратуры	
1 [B000] W:	0
2 [B001] W:	0
3 [B002] W:	0.0
4 [B003] W:	5
5 [B004] W:	0
6 [B005] W:	0.0
7 [B006] W:	0
8 [B007] W:	5.0
9 [B008] W:	15
10 [B009] W:	2
11 [B00A] W:	2
Гр. В: Параметры калибровки датчиков	
<input type="button" value="СОХРАНИТЬ"/> <input type="button" value="ЗАГРУЗИТЬ"/>	

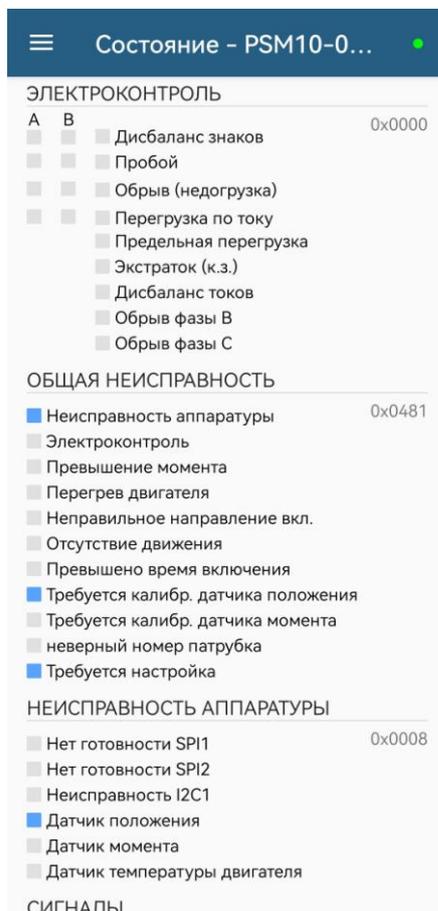
  

Изменение параметр	
ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТР	
Название	4 [B003] W:
Описание	время выкл.защиты по моменту (с)
Минимальное значение	0
Максимальное значение	60
Текущее значение	5  

Д.2.7 Вкладка **"Управление"** позволяет выполнять сетевое командное управление в меню **"КОМАНДА"**. Также можно отслеживать текущие выполняемые команды (**"ДЕЙСТВУЮЩИЕ КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ"**), контролировать состояние ЭП и арматуры (**"СОСТОЯНИЕ УПРАВЛЕНИЯ"**, **"СИГНАЛЫ СОСТОЯНИЯ"**).



Д.2.8 Вкладка **"Состояние"** позволяет отслеживать текущие неисправности и параметры состояния контроллера.



Д.2.9 Во вкладке **"Датчики"** выполняется настройка однооборотного датчика положения и датчика момента ЭП, отображение их текущего состояния, а также управление двигателем ЭП для достижения крайних положений выходного органа ЭП.

The screenshot shows two panels for sensor configuration. The left panel is titled 'ОДНООБОРОТНЫЙ ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ' (Single-turn position sensor) and includes fields for 'Код датчика' (0), 'Сдвиг кода' (0), and 'Код датчика с учётом реверса, сдвига и ограничений' (0). It also has buttons for 'ПРИКРЕПИТЬ ВСЕ' and 'ФИКСИРОВАТЬ ОДИН'. Below this is a table for 'ПАТРУБКИ' (Pipes) with columns for 'количество' (quantity) and 'номер' (number). The table shows 8 pipes with number 1. A code table follows: 01-08 (0, 512, 1024, 1536, 2048, 2560, 3072, 3) and 09-16 (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0). The right panel is titled 'Датчики - PSM10-000...' and shows 'Нет нагрузки 0%' (No load 0%) with 'Сдвиг кода' (0) and a 'ФИКС' button. It also shows 'Момент открытия(-):' (Opening torque) and 'Момент закрытия(+):' (Closing torque) settings with 'Макс, %' and 'Мин, %' values and 'Макс, код' and 'Мин, код' values, each with a 'ФИКС' button. A 'СБРОСИТЬ' (Reset) button is at the bottom. The 'ИНФОРМАЦИЯ' (Information) section shows 'Датчик положения' (0x003E), 'Датчик момента' (0x0000), 'Код датчика температуры двигателя' (1138), and 'Режим' (Работа) with navigation buttons.

В режиме **"Калибровка"** возможно сохранение данных настройки (кнопка **"СОХРАНИТЬ"**) или загрузки из файла (кнопка **"ЗАГРУЗИТЬ"**). Данные настройки можно загрузить, не повторяя настройку. При этом файл параметров настройки датчиков защищается паролем (не менее 6 символов).

The screenshot shows the 'Калибровка' (Calibration) screen. At the top is a 'СБРОСИТЬ' (Reset) button. The 'ИНФОРМАЦИЯ' (Information) section displays 'Датчик положения' (0x003E), 'Датчик момента' (0x0000), and 'Код датчика температуры двигателя' (1137). The 'Режим' (Mode) is set to 'Калибровка' with navigation buttons. Below are options for 'Вперёд' (Forward) and 'Назад' (Back), a 'Пароль' (Password) field with a mask, and 'СОХРАНИТЬ' (Save) and 'ЗАГРУЗИТЬ' (Load) buttons.

Кнопки **"ПРИКР. К 0%", "ПРИКР. К100%", "ФИКС. 0%", "ФИКС. 100%", "ФИКС."** для настройки датчиков положения и момента доступны при переключении в режим **"Калибровка"**.

**ОДНОБОРОТНЫЙ ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ**

Реверс датчика  Требуется калибровка

Код датчика  
0

Сдвиг кода  
0

Код датчика с учётом реверса, сдвига и ограничений  
0

**ПРИКРЕПИТЬ ВСЕ**   **ФИКСИРОВАТЬ ОДИН**

ПАТРУБКИ	количество	номер
8		1

коды  
01 - 08   0   512   1024   1536   2048   2560   3072   3  
09 - 16   0   0   0   0   0   0   0

**ДАТЧИК МОМЕНТА**

Реверс датчика  Требуется калибровка

Код датчика  
0

Код датчика с учётом реверса, сдвига и ограничений  
2048

Нет нагрузки 0%:

**Нет нагрузки 0%:**

Сдвиг кода  
0   **ФИКС**

**Момент открытия(-):**

Макс, %	Макс, код	<b>ФИКС</b>
<u>-100 %</u>	<u>1536</u>	<b>ФИКС</b>
Мин, %	Мин, код	<b>ФИКС</b>
<u>-40 %</u>	<u>256</u>	<b>ФИКС</b>

**Момент закрытия(+):**

Макс, %	Макс, код	<b>ФИКС</b>
<u>+100%</u>	<u>1536</u>	<b>ФИКС</b>
Мин, %	Мин, код	<b>ФИКС</b>
<u>+40%</u>	<u>256</u>	<b>ФИКС</b>

**СБРОСИТЬ**

**ИНФОРМАЦИЯ**

Датчик положения  
0x003E

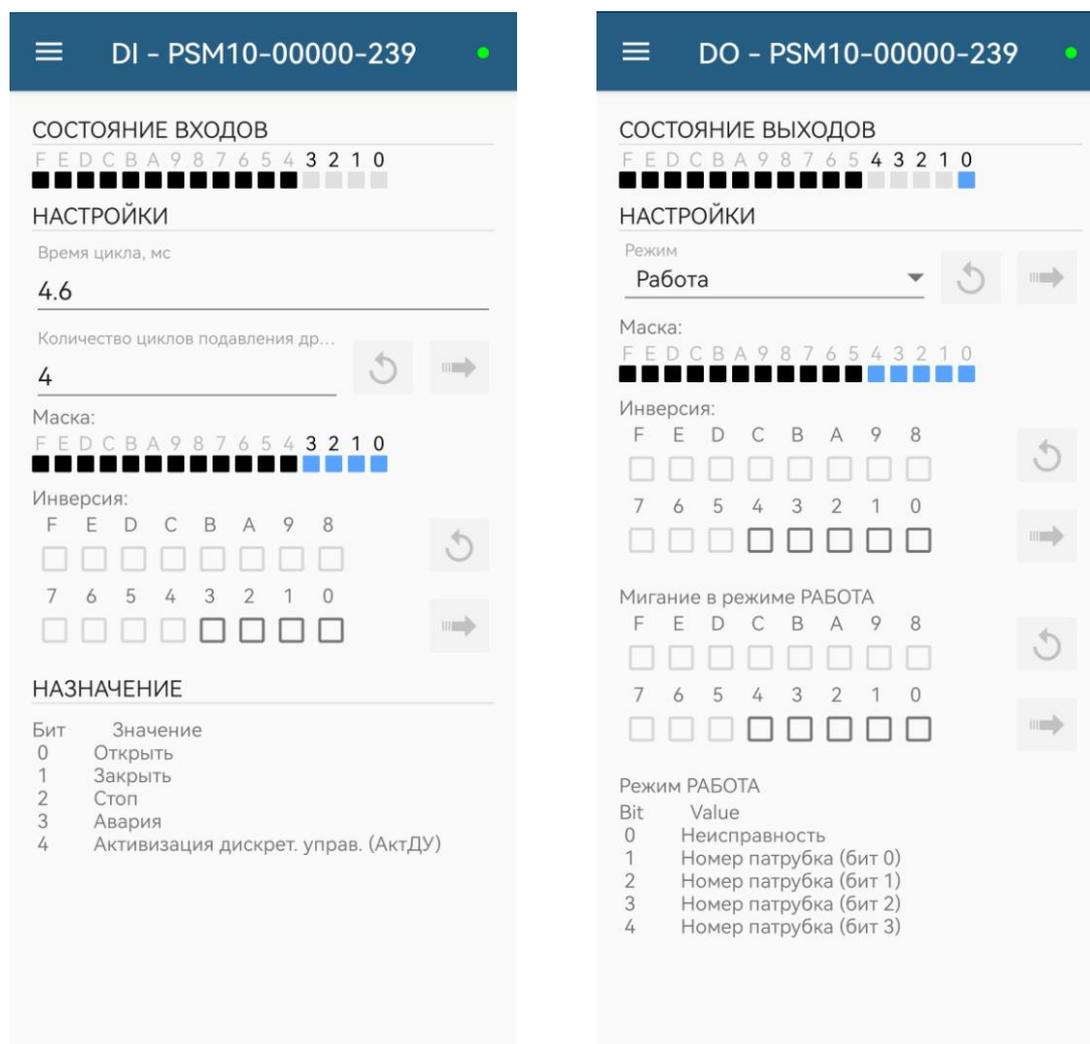
Датчик момента  
0x0000

Код датчика температуры двигателя  
1132

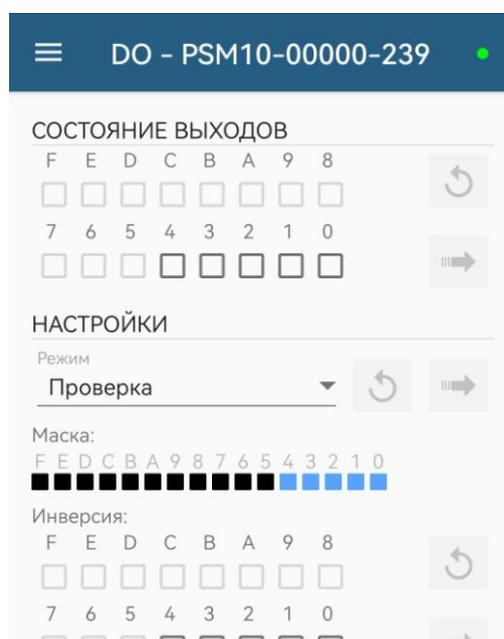
Режим  
Калибровка   ↻   ➡

**ВНИМАНИЕ: ПРИ НАСТРОЙКЕ ДАТЧИКОВ ЗАЩИТНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ. ПРИ ПРИБЛИЖЕНИИ К КРАЙНИМ ТОЧКАМ СЛЕДУЕТ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РУЧНЫМ ПРИВОДОМ !**

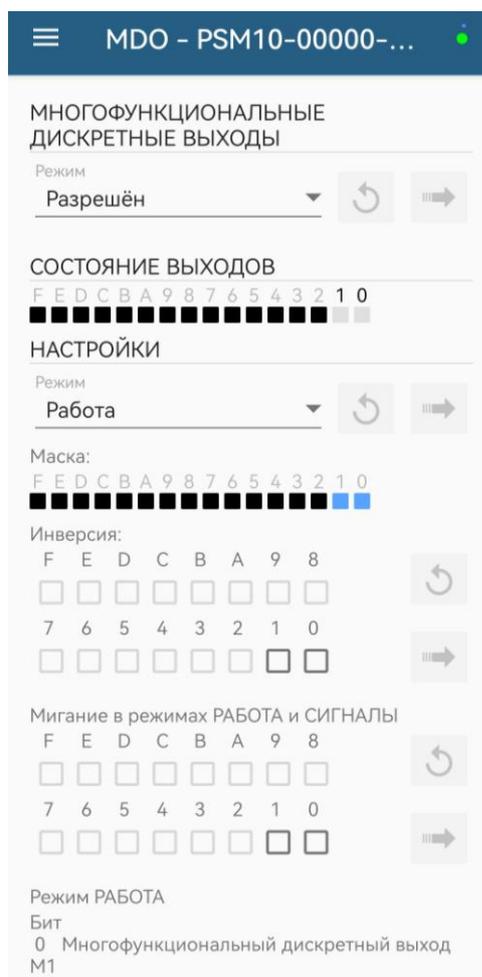
Д.2.10 Вкладки **"DI"**, **"DO"** предназначены для проверки, настройки дискретных входов и выходов.



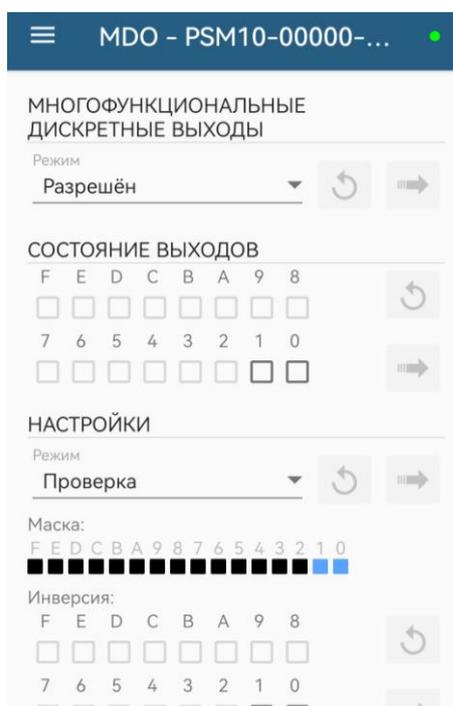
Ячейки в меню **"СОСТОЯНИЕ ВЫХОДОВ"** в режиме **"Работа"** выполняют только функцию индикации. При переходе в режим **"Проверка"** данные ячейки становятся интерактивными. Каждое нажатие на одну из ячеек сразу изменяет ее состояние в контроллере.



Д.2.11 Вкладка "**MDO**" предназначена для проверки, настройки многофункциональных дискретных выходов "M1", "M2".



Ячейки в меню "**СОСТОЯНИЕ ВЫХОДОВ**" в режиме "**Работа**" выполняют только функцию индикации. При переходе в режим "**Проверка**" данные ячейки становятся интерактивными. Каждое нажатие на одну из ячеек сразу изменяет ее состояние в контроллере.



Г.2.12 Во вкладке **"Статистика"** отображаются статистические данные архива. Архив можно сохранить во внешний текстовый файл для дальнейшего анализа с помощью кнопки **"СОХРАНИТЬ"**.

ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ	
Длительность последнего включения, с	0.00
Время последнего полного хода, с	0.00
С МОМЕНТА СБРОСА РЕГИСТРАЦИИ	
Начало регистрации	Неизвестно
Количество включений двигателя	0
Время работы двигателя, с	0.00
Количество операций открытия и закрытия	0
Количество срабатываний защиты:	
Электроконтроль	0
Превышение допустимого значения момента	0
Перегрев двигателя	0

Г.2.13 Во вкладке **"События"** контролируются и сохраняются в виде файла данные о событиях, зарегистрированные в архиве. При нажатии на выбранном событии отображается подробная информация с данными и комментарием. Всю подробную информацию можно сохранить в текстовый файл.

☰
События - PSM10-00...
●

№	Время	Событие
000	02.11.2023 09:16:56	Пуск процессора
001	02.11.2023 09:16:59	Регистр неисправности
002	02.11.2023 09:16:59	Регистр электроконтроля
003	02.11.2023 09:16:59	Рег.неиспр.аппаратуры
004	02.11.2023 09:16:59	Регистр предупреждений
005	02.11.2023 09:17:12	Пуск процессора
006	02.11.2023 09:55:36	Выполнение калибровки
007	Неизвестно	Неизвестно
008	Неизвестно	Неизвестно
009	Неизвестно	Неизвестно
010	Неизвестно	Неизвестно

СОХРАНИТЬ

←
Информация о событии

**ИНФОРМАЦИЯ О СОБЫТИИ**

---

Индекс  
**000**

---

Время  
**02.11.2023 09:16:56**

---

Событие  
**Пуск процессора**

---

Данные  
**включение питания**

---

Комментарий

---

Г.2.14 Во вкладке "**Активность**" контролируются и сохраняются в виде файла данные об управляющих воздействиях и состоянии, зарегистрированные в архиве. При нажатии на выбранной активности отображается подробная информация с данными и комментарием. Всю подробную информацию можно сохранить в текстовый файл.

The image shows two screenshots from a mobile application. The left screenshot displays a list of activity records under the heading 'Активность - PSM10-...'. The table has three columns: '№', 'Время', and 'Изменено'. The first two records show specific data, while the others are marked as 'Неизвестно'. A 'СОХРАНИТЬ' button is at the bottom.

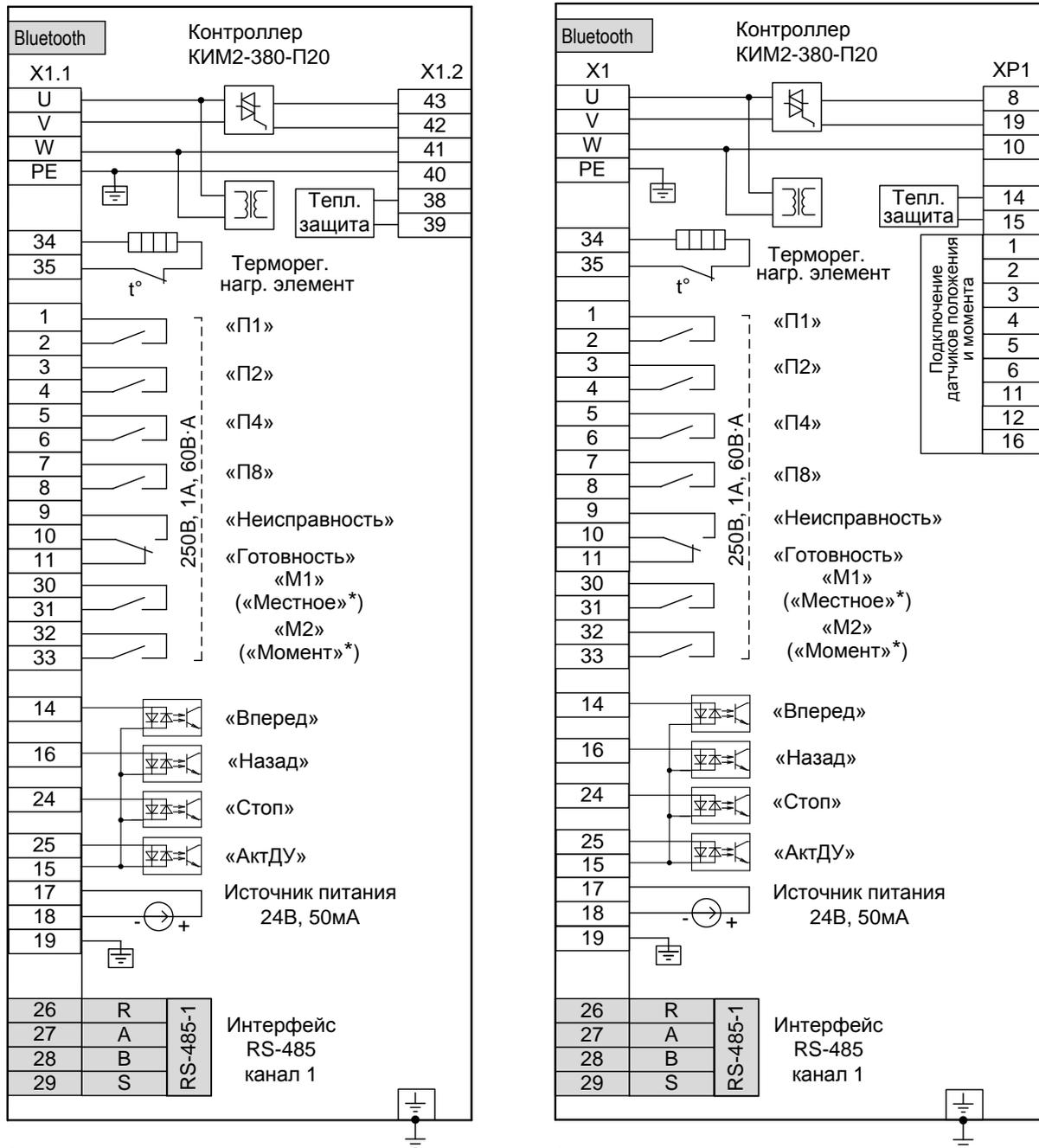
№	Время	Изменено
000	02.11.2023 10:02:14	Селектор
001	02.11.2023 10:02:14	Состояние
002	Неизвестно	Неизвестно
003	Неизвестно	Неизвестно
004	Неизвестно	Неизвестно
005	Неизвестно	Неизвестно
006	Неизвестно	Неизвестно
007	Неизвестно	Неизвестно
008	Неизвестно	Неизвестно
009	Неизвестно	Неизвестно
010	Неизвестно	Неизвестно

СОХРАНИТЬ

The right screenshot shows the 'Информация об активности' screen for the first record. It displays the following details:

- ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКТИВНОСТИ
- Индекс: 000
- Время: 02.11.2023 10:02:14
- Изменено: Селектор
- Данные: дистанционное
- Комментарий: управление внешними сигналами

## Приложение Е (обязательное) Схемы электрические контроллеров



\* Назначение выходов по умолчанию.

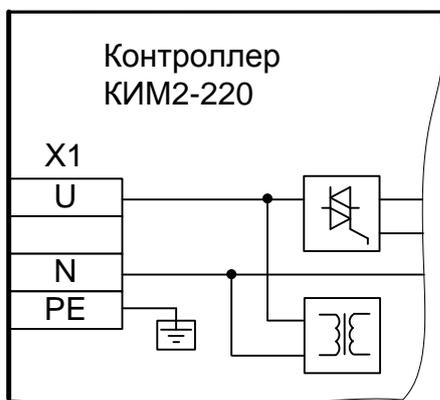
\* Назначение выходов по умолчанию.

а) конструктивное исполнение "0", "7"

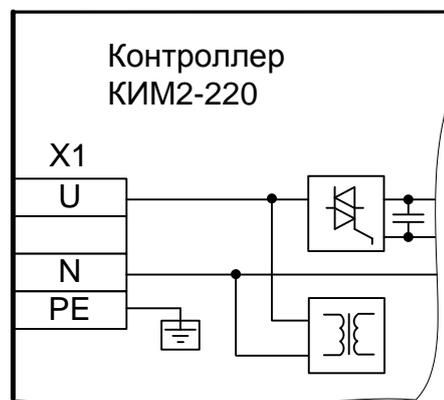
б) конструктивное исполнение "1"

Состояние дискретных выходов соответствует их неактивному состоянию при включенном контроллере (выходной орган ЭП находится в среднем положении; сигнал «Неисправность» отсутствует). При отключении питания выход «Неисправность» переходит в активное состояние (контакты 9 и 10 замкнуты, контакты 10 и 11 разомкнуты).

Рисунок Е.1 – Схема контроллера КИМ2-380-П20



а) конструктивное исполнение "1"



б) конструктивные исполнения "3", "4", "8", "9"

Рисунок Е.2 – Схема подключения питания контроллера КИМ2-220-П20  
(остальное см. рисунок Е.1 в соответствии с конструктивными исполнениями)

**Приложение Ж**  
(обязательное)  
**Назначение контактов клеммной колодки**

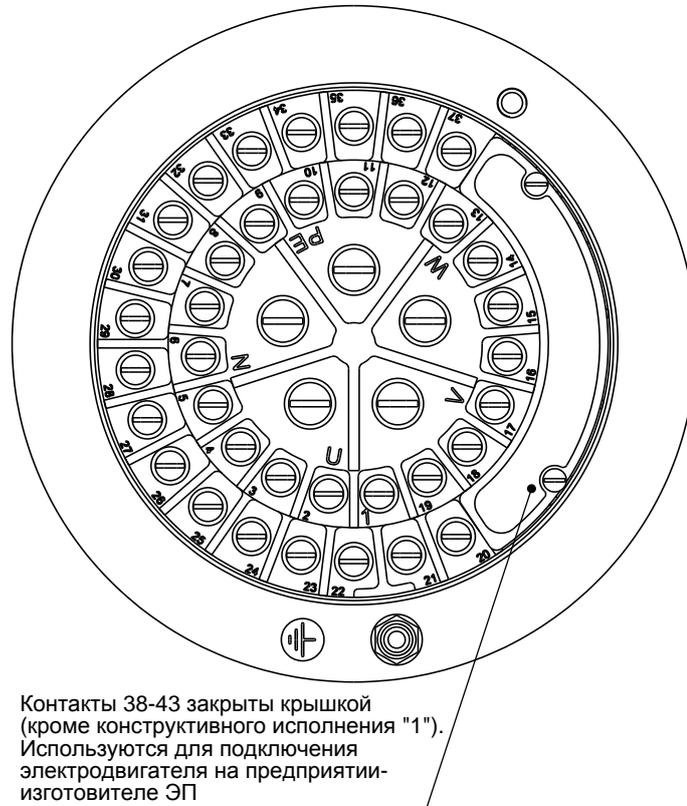


Рисунок Ж.1 – Клеммная колодка контроллера

Таблица Ж.1 – Назначение контактов клеммной колодки контроллеров

Номер	Наименование	Назначение	Примечание
U	U	Подключение питания: U, V, W – при трехфазном питании, U, N – при однофазном питании	
V	V		
W	W		
N	N		
PE	PE	Защитное заземление	
1	П1 (бит 0)	Дискретные выходы "П1", "П2", "П4", "П8" определяют номер патрубка в двоичном коде	
2			
3	П2 (бит 1)		
4			
5	П4 (бит 2)		
6			
7	П8 (бит 3)		
8			
9	Неисправность Готовность	Сигнализация неисправности (контакты 9 и 10) или готовности (контакты 10 и 11) контроллера	
10			
11			
14	Вперед	Входной дискретный сигнал "ВПЕРЕД" дистанционного управления	
15	Общий дискр. вх.	Общий вывод входных дискретных сигналов управления	
16	Назад	Входной дискретный сигнал "НАЗАД" дистанционного управления	

Окончание таблицы Ж.1

Номер	Наименование	Назначение	Примечание
17	+24В	Выход встроенного источника питания	
18	-24В		
19	РЕ	Защитное заземление	
24	Стоп	Входной дискретный сигнал "СТОП"	
25	АктДУ	Входной дискретный сигнал "АктДУ"	
26	R.1	Первый канал интерфейса RS-485 (RS-485-1)	Опция " <b>RS-485-1</b> "
27	A.1		
28	B.1		
29	S.1		
30	⌋	M1	Многофункциональный дискретный выход "M1"
31			
32	⌋	M2	Многофункциональный дискретный выход "M2"
33			
34	НЭ	Нагревательный элемент	
35			
38	T1	Подключение датчика температуры ЭД	Конструктивные исполнения "0", "3", "4", "7"- "9"
39	T2		
40	РЕ	Защитное заземление	
41	W	Подключение ЭД	Конструктивные исполнения "0", "3", "4", "7"- "9"
42	V		
43	U		
<p>П р и м е ч а н и е – За нормальное состояние принято следующее состояние контроллера и ЭП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- питание на контроллер подано;</li> <li>- выходной орган ЭП находится между патрубками;</li> <li>- наличие сигнала "ГОТОВНОСТЬ";</li> <li>- момент на выходном органе ЭП и сигнал "НЕИСПРАВНОСТЬ" отсутствуют.</li> </ul>			

**Приложение И**  
(справочное)  
**Заводская настройка контроллера при установке на ЭП**

И.1 Заводская настройка контроллера производится на предприятии-изготовителе и выполняется в следующем объеме.

Настройка может выполняться кнопками ПМУ в режиме настройки или через компьютер с помощью программы "Конфигуратор" или с помощью смартфона с программой "ZEIM Configurator".

Далее описана настройка с помощью кнопок ПМУ.

И.2 Установить параметры в настройки согласно руководству по эксплуатации ЭП, в который установлен контроллер.

И.3 При неисправности "Требуется настройка датчика положения" (код на дисплее "0.0.8.0.") выполнить настройку датчика положения в следующей последовательности.

Уточнить параметр **В2** – количество патрубков на полный оборот датчика, при необходимости изменить.

Выбрать пункты меню "*Датчики/положен./ПАТРкреп*". Нажать кнопку "↓" – на дисплее появится цифровой код датчика. Нажать кнопку "↓" – на дисплее будет мигать текущее значение кода датчика. Убедиться, что при движении в направлении "вперед" код датчика увеличивается. В противном случае изменить значение параметра **В1** (0 на 1 или 1 на 0).

Установить выходной орган ЭП в положение патрубка 1 с помощью ручного привода ЭП или кнопок ПМУ "→"/"ВПЕРЕД", "←"/"НАЗАД". Прикрепить все патрубки к расчетным положениям, выбрав пункты меню "*Датчики/положен./ПАТРкреп*". Нажать кнопку "↓", затем, удерживая ее, кнопку "↑". На дисплее должно появиться сообщение "*сохранен*".

При необходимости привести выходной орган ЭП в положение других патрубков (патрубка 2, патрубка 3 и т.д.). Уточнить и фиксировать положение патрубка, выбрав пункты меню "*Датчики/положен./ПАТРфикс*". Выйти из режима настройки.

И.4 Настройка датчика момента производится на специализированном оборудовании, которое обеспечивает нормированную нагрузку на выходной орган ЭП.

Настроить параметры датчика момента (**А2, В3, В4, В5, В6, В7**) согласно руководству по эксплуатации ЭП, в который установлен контроллер.

Войти в раздел настройки датчика момента – "*Датчики/момент*".

На выходном органе ЭП обеспечить отсутствие момента. Зафиксировать код датчика, выбрав пункт меню "*МОМнет*".

На выходном органе ЭП создать момент противодействия, равный минимальному значению положительного момента в зависимости от типа ЭП. Зафиксировать код датчика, выбрав пункт меню "*МОМ+мин*".

На выходном органе ЭП создать момент противодействия, равный максимальному значению положительного момента в зависимости от типа ЭП. Зафиксировать код датчика, выбрав пункт меню "*МОМ+макс*".

Вращать выходной орган ЭП в противоположном направлении.

На выходном органе ЭП создать момент противодействия, равный минимальному значению отрицательного момента в зависимости от типа ЭП. Зафиксировать код датчика, выбрав пункт меню "*МОМ-мин*".

На выходном органе ЭП создать момент противодействия, равный максимальному значению отрицательного момента в зависимости от типа ЭП. Зафиксировать код датчика, выбрав пункт меню "*МОМ-макс*".

При необходимости (см. руководство по эксплуатации на ЭП) установить реверс датчика момента, присвоив параметру **В3** значение 1.

И.5 После выполнения необходимых настроек установить параметр **С1** в значение 1.

**Приложение К**  
(обязательное)  
**Структура меню контроллера при использовании программы**  
**"Эмулятор пульта настройки"**

Меню контроллера выводится на цифровой индикатор в программе "Эмулятор пульта настройки" и имеет следующую древовидную структуру:

- 8 "Пуск" – дискретное управление движением. При выполнении действий по пунктам меню 1.1 – 1.3 пульт настройки становится активным.
  - 8.1 "Стоп" – при включенном двигателе привести ЭП к ближайшему патрубку.
  - 8.2 "Вперед" – привести ЭП к следующему патрубку в направлении "вперед".
  - 8.3 "Назад" – привести ЭП к следующему патрубку в направлении "назад".
  - 8.4 "Сброс" – при включенном двигателе привести ЭП к ближайшему патрубку и сбросить признаки ошибок (защитного отключения), активности пульта настройки и сетевого командного управления.
- 9 "Язык" – "Русский", "Английск" – выбор языка интерфейса для программы ЭПН и ПМУ.
- 10 "Измерен" – контроль тока.
  - 10.1 "Ток\_А" - "Дейст.знач фазыА" – индикация действующего значения тока фазы А.
  - 10.2 "Ток\_В" - "Дейст.знач фазыВ" – индикация действующего значения тока фазы В.
  - 10.3 "Макс\_А" - "Макс.знач.тока А" – индикация максимального значения тока фазы А после последнего включения ЭД.
  - 10.4 "Макс\_В" - "Макс.знач.тока В" – индикация максимального значения тока фазы В после последнего включения ЭД.
  - 10.5 "ЧерФаз" - "чередование фаз" – "неизвестно" (при однофазном подключении), "неизвестно", "АВС", "АСВ" (чередование фаз при трехфазном подключении).
  - 10.6 "КодФаз" - "Код чередов. фаз" – код чередования фаз.
- 11 "Контроль" – управление и контроль состояния. При выполнении действия по пункту меню 4.1 становится активным источник управления "пульт настройки".
  - 11.1 "НомПатр". "Номер патрубка" – привести ЭП к патрубку с заданным номером в направлении наименьшего расстояния.
  - 11.2 "Положен". "Положение в град" – посмотреть положение выходного органа ЭП в градусах (0-360).
  - 11.3 "Момент". "Момент в %" – посмотреть значение момента, %.
  - 11.4 "АктУпр". "Активные ист.упр" – двоичный код активных источников управления, далее расшифровка – значение первого единичного бита справа – действующего источника управления:
    - 11.4.1 "нет управления";
    - 11.4.2 "дискретные входы (сигнал АктДУ)";
    - 11.4.3 "сеть(местное)";
    - 11.4.4 "пульт настройки";
    - 11.4.5 "сеть (команды)";
    - 11.4.6 "дискретные входы";
    - 11.4.7 "автомат повторных включений".
  - 11.5 "КодСост". "Код состояния" – основной двоичный код состояния контроллера, далее расшифровка:
    - 11.5.1 "нет готовности";
    - 11.5.2 "готовность";
    - 11.5.3 "панель управления";
    - 11.5.4 "останов/настрой";

- 11.5.5 "неисправность".
- 11.6 "Сигналы". "Вирт. сигналы" двоичный код состояния виртуальных сигналов.
- 11.7 "Темпера". "Температура гр.С" – температура процессора, °С. Для различных экземпляров процессоров показания датчика могут различаться до 45 °С.
- 11.8 "КорТемп". "Коррек.температ." – коррекция температуры. Ввод действительного значения температуры для коррекции показаний датчика.
- 12 "Исправ" – посмотреть коды неисправности контроллера.
  - 12.1 "Общая". "Общий код ошибки" – посмотреть общий (основной) код неисправности:
    - 12.1.1 "исправен";
    - 12.1.2 "неисправность аппаратуры";
    - 12.1.3 "электроконтроль";
    - 12.1.4 "превышен.допуст. значения момента";
    - 12.1.5 "перегрев двигателя";
    - 12.1.6 "неверное направление";
    - 12.1.7 "отсутствие движения";
    - 12.1.8 "превышено максим. время включения";
    - 12.1.9 "требуется калибр. датчика положен.";
    - 12.1.10"требуется калибр. датчика момента";
    - 12.1.11"неверный номер патрубка";
    - 12.1.12"требуется настройка (С1)".
  - 12.2 "Электро". "Электроконтроль" – посмотреть код неисправности при контроле электрических параметров:
    - 12.2.1 "исправен";
    - 12.2.2 "дисбаланс знаков";
    - 12.2.3 "пробой";
    - 12.2.4 "обрыв (недогрузка)";
    - 12.2.5 "перегрузка по току";
    - 12.2.6 "предельная перегрузка";
    - 12.2.7 "экстраток (к.з.)";
    - 12.2.8 "дисбаланс токов";
    - 12.2.9 "обрыв фазы В";
    - 12.2.10"обрыв фазы С";
    - 12.2.11"чередование фаз" – переменное чередование фаз (плохой контакт в цепях питания).
  - 12.3 "Фаза\_А". "Неиспр. фазы А" – посмотреть код неисправности при контроле электрических параметров фазы А:
    - 12.3.1 "исправен";
    - 12.3.2 "дисбаланс знаков";
    - 12.3.3 "пробой";
    - 12.3.4 "обрыв (недогрузка)";
    - 12.3.5 "перегрузка по току".
  - 12.4 "Фаза\_В". "Неиспр. фазы В" – посмотреть код неисправности при контроле электрических параметров фазы В:
    - 12.4.1 "исправен";
    - 12.4.2 "дисбаланс знаков";
    - 12.4.3 "пробой";
    - 12.4.4 "обрыв (недогрузка)";
    - 12.4.5 "перегрузка по току".
  - 12.5 "Аппарат". "Аппаратная" – посмотреть код неисправности аппаратуры:
    - 12.5.1 "исправен";
    - 12.5.2 "нет готовн. SPI1";
    - 12.5.3 "нет готовн. SPI2";

- 12.5.4 "нет готовн. I2C1";
- 12.5.5 "неисправен датчик положения";
- 12.5.6 "неисправен датчик момента";
- 12.5.7 "неисправ.датчик температ.двигат.".
- 12.6 "Предупр". "Предупреждения" – посмотреть код предупреждений:
  - 12.6.1 "нет предупреждений";
  - 12.6.2 "запрет местного управления";
  - 12.6.3 "питание от батареи";
  - 12.6.4 "батарея разряжена";
  - 12.6.5 "нет CS EEPROM датчиков";
  - 12.6.6 "нет EEPROM датчика положения";
  - 12.6.7 "нет EEPROM датчика момента".
- 13 "Информ". Посмотреть дополнительную информацию о состоянии оборудования.
  - 13.1 "ДатПол". "Датчик положения" – посмотреть дополнительную информацию о датчике положения.
  - 13.2 "ДатМом". "Датчик момента" – посмотреть дополнительную информацию о датчике момента.
  - 13.3 "Рестарт" – посмотреть причину пуска контроллера:
    - 13.3.1 "Причина старта: неизвестно";
    - 13.3.2 "Причина старта: сигнал RESET";
    - 13.3.3 "Причина старта: включение питан.";
    - 13.3.4 "Причина старта: программ. сброс";
    - 13.3.5 "Причина старта: I watchdog";
    - 13.3.6 "Причина старта: W watchdog";
    - 13.3.7 "Причина старта: провал питания".
  - 13.4 "СилКомм" - силовой коммутатор:
    - 13.4.1 "Силовой коммутатор: неизвестно";
    - 13.4.2 "Силовой коммутатор: 4 ампера".
- 14 "Аппарат" – действия с аппаратными ячейками ввода-вывода.
  - 14.1 "ДисВвод" – настройки каналов дискретного ввода.
    - 14.1.1 "Каналы". "Состоян.каналов" – двоичный код состояния каналов дискретного ввода. Порядок следования битов справа налево:
      - 0 "вперед" - увеличить;
      - 1 "назад" - уменьшить;
      - 2 "стоп" - блокировка;
      - 3 Активизация дискретного управления (АктДУ).
    - 14.1.2 "Т\_цикла" - "Время цикла Юмс" – время цикла ввода/вывода, мс.
    - 14.1.3 "Дребезг". "Глуб.подавл.дреб" – глубина подавления дребезга – количество следующих подряд опросов каналов дискретного ввода, при которых состояние канала должно быть одинаковым. Период опроса каналов - время цикла ввода/вывода.
    - 14.1.4 "Маска". "Маска каналов" – двоичный код маски каналов: "1" – соответствующий бит кода состояния каналов используется, "0" – нет (справочно).
    - 14.1.5 "Инверс" - "-----3210" – двоичный код инверсии входных сигналов, "1" в соответствующем бите означает инверсию входного сигнала. Порядок следования битов тот же, что и в пункте меню 7.1.1 "Каналы".
  - 14.2 "ДисВыв" – "дискретный вывод".
    - 14.2.1 "Каналы". "Состоян.каналов" – состояние каналов дискретного вывода. В режиме "проверка" может быть изменено. Значение битов справа налево:
      - 0 НЕИСПРАВНОСТЬ
      - 1 номер патрубка (бит 0);
      - 2 номер патрубка (бит 1);
      - 3 номер патрубка (бит 2);

4 номер патрубка (бит 3)

14.2.2 "Режим". "Работа", "Провер", "Сигналы" – выбор режима работы – "работа", "проверка", "сигналы".

14.2.3 "Маска". "Маска каналов" – двоичный код маски каналов – "1" означает, что соответствующий бит кода состояния каналов используется, "0" – нет (справочно).

14.2.4 "Инверс" - "-----43210" – двоичный код инверсии выходных сигналов, "1" в соответствующем бите означает инверсию выходного сигнала. Порядок следования битов тот же, что и в пункте меню 7.2.1 "Каналы".

14.2.5 "Мигание" - "-----43210" – двоичный код мигания выходных сигналов, "1" в соответствующем бите означает мигание выходного сигнала. Порядок следования битов тот же, что и в пункте меню 7.2.1 "Каналы".

14.3 "МнФунДВ" - многофункциональные дискретные выходы "М1", "М2".

14.3.1 "Разреш" - "Блок разрешен" - разрешение/запрет работы многофункциональных дискретных выходов "М1", "М2".

14.3.2 "Каналы". "Состоян.каналов" – состояние каналов многофункционального дискретного вывода. В режиме "проверка" может быть изменено. Значение битов справа налево:

0 выход "М1";

1 выход "М2".

14.3.3 "Режим". "Работа", "Провер" – выбор режима работы: "работа", "проверка".

14.3.4 "Маска". "Маска каналов" - двоичный код маски каналов – "1" означает, что соответствующий бит кода состояния каналов используется, "0" - нет.

14.3.5 "Инверс" - "-----10" – двоичный код инверсии входных сигналов, "1" в соответствующем бите означает инверсию входного сигнала. Порядок следования битов тот же, что и в пункте меню 7.3.2 "Каналы".

14.3.6 "Мигание" - "-----10" – двоичный код мигания многофункциональных выходных сигналов, "1" в соответствующем бите означает мигание выходного сигнала. Порядок следования битов тот же, что и в пункте меню 7.3.2 "Каналы".

14.3.7 "МФДВых1" – "Мн.фун.дис.вых.1" - настройка функции многофункционального дискретного выхода "М1":

14.3.7.1 "селектор в полож. ДИСТАНЦИОННОЕ";

14.3.7.2 "селектор в полож. МЕСТНОЕ" (по умолчанию);

14.3.7.3 "селектор в полож. ОСТАНОВ";

14.3.7.4 "движение вперед";

14.3.7.5 "движение назад";

14.3.7.6 "двигатель включен";

14.3.7.7 "блокировано";

14.3.7.8 "перегрузка по моменту";

14.3.7.9 "перегрев двигателя";

14.3.7.10 "электроконтроль";

14.3.7.11 "перегрузка по току";

14.3.7.12 "обрыв фазы";

14.3.7.13 "отсутствие движения";

14.3.7.14 "аппаратная неисправность".

14.3.8 "МФДВых2" - "Мн.фун.дис.вых.2" - настройка функции многофункционального дискретного выхода "М2":

14.3.8.1 "селектор в полож. ДИСТАНЦИОННОЕ";

14.3.8.2 "селектор в полож. МЕСТНОЕ";

14.3.8.3 "селектор в полож. ОСТАНОВ";

14.3.8.4 "движение вперед";

- 14.3.8.5 "движение назад";
  - 14.3.8.6 "двигатель включен";
  - 14.3.8.7 "блокировано";
  - 14.3.8.8 "перегрузка по моменту" (по умолчанию);
  - 14.3.8.9 "перегрев двигателя";
  - 14.3.8.10 "электроконтроль";
  - 14.3.8.11 "перегрузка по току";
  - 14.3.8.12 "обрыв фазы";
  - 14.3.8.13 "отсутствие движения";
  - 14.3.8.14 "аппаратная неисправность".
- 15 "Парамет" – настройка параметров контроллера (приложение Г).
- 15.1 "А.Аппар" – параметры аппаратуры – группа А.
    - 15.1.1 "ДатПол" - "Тип дат.положен." – А1.
    - 15.1.2 "ДатМом" - "Тип дат.момента" - А2.
    - 15.1.3 "ЗаМВкл" - "Твкл.защит.момен" – А3.
    - 15.1.4 "ЗаМВыкл" - "Твыкл.защ.момент" – А4.
    - 15.1.5 "ДатТемп" - "нет", "позист", "КТУ83", "НЗконт" – А5.
    - 15.1.6 "ЗаТВкл" - "Твкл.защ.темпер." – А6.
    - 15.1.7 "ЗаТВыкл" - "Твыкл.защ.темпер" – А7.
    - 15.1.8 "ГисМом" - "Гист.выкл.момент" - А8.
    - 15.1.9 "ТвклНаг" - "Темп.вкл.нагрев." - А9.
    - 15.1.10 "ГисВыНаг" - "Гист.выкл.нагрев" - А10.
    - 15.1.11 "ЭлеКонт" - "1 фаза", "2 фазы" - А11.
  - 15.2 "В.Калиб" - параметры калибровки – группа В.
    - 15.2.1 "РевПол" - "Реверс дат.полож" - В1.
    - 15.2.2 "КолПат" - "Колич.патрубков" - В2.
    - 15.2.3 "РевМом" - "Реверс дат.момен" - В3.
    - 15.2.4 "ВелМин-" - "МинВел% МомМинус" - В4.
    - 15.2.5 "ВелМак-" - "МаксВел%МомМинус" - В5.
    - 15.2.6 "ВелМин+" - "МинВел% Мом.Плюс" - В6.
    - 15.2.7 "ВелМак+" - "МаксВел%Мом.Плюс" - В7.
  - 15.3 "С.ОБУпр" – общие параметры управления – группа С.
    - 15.3.1 "Настрой" - "Требует", "Выполн" - С1.
    - 15.3.2 "РевАрм" - "Реверс арматуры" - С2.
    - 15.3.3 "НапрВкл" - "Прямое,Обратно" - С3.
    - 15.3.4 "ЗадеРев" - "Задержка реверса" - С4.
    - 15.3.5 "ЗонНечу" - "ЗонаНечувствГрад" - С5.
  - 15.4 "D.УСМоМ" – уставки положения и момента – группа D.
    - 15.4.1 "МВВ" - "Огр.мом.вперед%" - D1.
    - 15.4.2 "кратМВВ" - "Кратн.пуск.впер." - D2.
    - 15.4.3 "МВН" - "Огр.мом.назад%" - D3.
    - 15.4.4 "кратМВН" - "Кратн.пуск.назад" - D4.
  - 15.5 "Е.ДисУп" – управление дискретными сигналами – группа Е.
    - 15.5.1 "Исполъз" - "Дискретн.управл." - Е1.
    - 15.5.2 "ОбрСигн" - "0нет1обратн2стоп" - Е2.
  - 15.6 "F.СетУп" – сетевое командное управление – группа F.
    - 15.6.1 "Исполъз" - "Сетев.ком.управл" F1.
    - 15.6.2 "ОбрСиг" - "0нет1обратн2стоп" - F2.
    - 15.6.3 "БлокДв" - "Блок.Дис.Входом" - F3.
    - 15.6.4 "ЗапрМУ" - "Запрет мест.упр." - F4.
  - 15.7 "G.Защит" – защитное отключение – группа G.
    - 15.7.1 "АвтВкл" - "Повт.автом.включ" - G1.
    - 15.7.2 "ВремДей" - "Время действия с" - G2.
    - 15.7.3 "ХодТок" - "Максим.ход.ток А" - G3.

- 15.7.4 "КратПус" - "Кратн. пуск.тока" - G4.
- 15.7.5 "ВрПуска" - "Время пуска двиг" - G5.
- 15.7.6 "ВрДвиж" - "Вр.отсут.движ.с" - G6.
- 15.7.7 "ВремВкл" - "Макс.время вкл.с" - G7.
- 15.8 "Н.АПВ" - настройки АПВ - группа Н.
- 15.8.1 "ВклАПВ" - "Вкл/Выкл АПВ" - Н1.
- 15.8.2 "ВклЧас" - "Включений в час" - Н2.
- 15.8.3 "Заполн" - "Коэф.заполнения%" - Н3.
- 15.8.4 "Повторы" - "Колич. повторов" - Н4.
- 15.9 "I.Индик" - параметры дисплея - группа I.
- 15.9.1 "Патруб" - "Номер патрубка" - I1.
- 15.9.2 "Полож4" - "Положение 4 циф." - I2.
- 15.9.3 "Момент3" - "Момент 3 цифры" - I3.
- 15.9.4 "Момент4" - "Момент 4 цифры" - I4.
- 15.9.5 "LbAt" - "Время индик.LbAt" - I5.
- 15.9.6 "Графика" - "Графич.изображен" - I6.
- 15.9.7 "ЯркИндО" - "Ярк.индик.ос.пит" - I7.
- 15.9.8 "ЯркИндБ" - "Ярк.инд.бат.пит." - I8.
- 15.9.9 "ВреИндО" - "Врем.инд.осн.пит" - I9.
- 15.9.10 "ВреВклБ" - "Врем.вкл.бат.пит" - I10.
- 15.10 "Копия" - резервная копия настроек в энергонезависимой памяти.
- 15.10.1 "Тест" - проверка правильности контрольной суммы действующих настроек и резервной копии (заводских настроек):
- 15.10.1.1 "контр.сумма: НЕТ завод.настр.:НЕТ".
- 15.10.1.2 "контр.сумма: НЕТ завод.настр.:ДА".
- 15.10.1.3 "контр.сумма: ДА завод.настр.:НЕТ".
- 15.10.1.4 "контр.сумма: ДА завод.настр.:ДА".
- 15.10.2 "ЗавНаст" - действия с резервной копией.
- 15.10.2.1 "Установ" - установить (загрузить) настройки из резервной копии.
- 15.10.2.1.1 "Уст.завод.настр ENTER-да ESC-нет".
- 15.10.2.1.1.1 "ошибка конт.сум. завод.настр.:НЕТ".
- 15.10.2.1.1.2 "выполнено завод.настр.:ДА".
- 15.10.2.2 "Сохран" - сохранить (записать) действующие настройки в резервную копию. Для выполнения действия требуется ввести системный пароль.
- 15.10.2.2.1 "Сохран.зав.настр ENTER-да ESC-нет".
- 15.10.2.2.2 "Системный пароль".
- 15.10.2.2.2.1 "неверный пароль не сохранено".
- 15.10.2.2.2.2 "ошибка конт.сум. завод.настр.:НЕТ".
- 15.10.2.2.2.3 "выполнено завод.настр.:ДА".
- 15.11 "Исходн". "Исходн.параметры ENTER-да ESC-нет". Установить исходные значения параметров.
- 16 "Датчики" - настройка датчиков положения и момента.
- 16.1 "Разреш" - "Разреш.калибров" - разрешить режим настройки датчиков. В этом режиме не действуют концевые и моментные выключатели. При приближении к крайним положениям следует пользоваться ручным приводом.
- 16.2 "Пуск" - "Стоп", "Вперед", "Назад", "Сброс", "ЗапрЗащ" - управление ЭД и запрет защитного отключения при выполнении настройки датчиков.
- 16.3 "Положен" - настроить датчик положения.
- 16.3.1 "КодДат". "Код датчика" - посмотреть код датчика положения.
- 16.3.2 "Реверс". "Реверс датчика" - код датчика будет увеличиваться при перемещении в другом направлении (параметр **B1**).
- 16.3.3 "КолПат". "Колич.патрубок" - количество (параметр **B2**).
- 16.3.4 "КрепВсе". "Прикрепить все" - прикрепить все патрубки к расчетным

точкам.

16.3.5 "ФикОдин". "Фиксировать один" – фиксируется код, соответствующий ближайшему патрубку.

16.4 "Момент" – настроить датчик момента.

16.4.1 "КодДат". "Код датчика" – смотреть код датчика момента.

16.4.2 "Реверс". "Реверс датчика" – код датчика будет увеличиваться при перемещении в другом направлении (параметр **V1**).

16.4.3 "Фикс0". "Код момента 0%" – смотреть текущее значение кода момента 0 %. "Код датчика" - смотреть измеряемый код датчика. "Сохранить? ENTER-да ESC-нет" фиксировать код, соответствующий моменту 0 % или отказаться.

16.4.4 "КодМин+" - нижняя (промежуточная) точка положительной ветви графика характеристики датчика момента при движении "назад". "Мин.точка плюс" - смотреть текущее сохраненное значение кода данной точки. "Код датчика" - смотреть измеряемый код датчика. "Сохранить? ENTER-да ESC-нет" - фиксировать код, соответствующий данной точке характеристики или отказаться.

16.4.5 "ВелМин+". "МинВел% Мом. Плюс" - величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр **V6**).

16.4.6 "КодМак+" - верхняя (крайняя) точка положительной ветви графика характеристики датчика момента при движении "назад". "Макс.точка плюс" - смотреть текущее сохранённое значение кода данной точки. "Код датчика" - смотреть измеряемый код датчика. "Сохранить? ENTER-да ESC-нет" - фиксировать код, соответствующий данной точке характеристики или отказаться.

16.4.7 "ВелМак+". "МаксВел%Мом. Плюс" - величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр **V7**).

16.4.8 "КодМин-" - меньшая (промежуточная) точка отрицательной ветви графика характеристики датчика момента при движении "вперед". "Мин.точка минус" - смотреть текущее сохранённое значение кода данной точки. "Код датчика" - смотреть измеряемый код датчика. "Сохранить? ENTER-да ESC-нет" - фиксировать код, соответствующий данной точке характеристики или отказаться.

16.4.9 "ВелМин-". "МинВел% МомМинус" - величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр **V4**).

16.4.10 "КодМак-" - большая (крайняя) точка отрицательной ветви графика характеристики датчика момента при движении "вперед". "Макс.точка минус" - смотреть текущее сохранённое значение кода данной точки. "Код датчика" - смотреть измеряемый код датчика. "Сохранить? ENTER-да ESC-нет" - фиксировать код, соответствующий данной точке характеристики или отказаться.

16.4.11 "ВелМак-". "МаксВел%МомМинус" - величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр **V5**).

16.4.12 "ИсхКод". "Установ.исх.код ENTER-да ESC-нет". Установить исходные значения кодов калибровки датчика момента.

17 "Связь". Параметры настройки каналов связи.

17.1 "Адрес". "Сетевой адрес" – адрес контроллера в сети Modbus. Может принимать значения от 1 до 239.

17.2 "Порт1" – настройки для порта связи 1.

17.2.1 "Скор." – скорость обмена в бодах.

17.2.2 "Четность" - "Нет", "Четность", "Нечетн" - отсутствие или наличие контроля четности.

17.2.3 "СтопБит" - "СтБит1", "СтБит2" - количество стоп бит.

17.2.4 "Задача" - "Нет", "ModBus" – задача, обслуживающая порт 1.

17.3 "Порт2" – настройки для порта связи 2.

17.3.1 "Скор." – скорость обмена в бодах.

17.3.2 "Четность" - "Нет", "Четность", "Нечетн" - отсутствие или наличие контроля четности.

- 17.3.3 "СтопБит" - "СтБит1", "СтБит2" - количество стоп бит.
- 17.3.4 "Задача" - "Нет", "ModBus", "BlueToo" – задача, обслуживающая порт 2.
- 17.3.5 "Радио" - настройки радиоканала.
  - 17.3.5.1 "Группа" - "Номер группы" - номер группы устройства для формирования идентификатора.
  - 17.3.5.2 "Статус" - статус радиоканала:
    - 17.3.5.2.1 "радиомодуль не используется",
    - 17.3.5.2.2 "радиомодуль отсутствует",
    - 17.3.5.2.3 "радиомодуль обнаружен",
    - 17.3.5.2.4 "радиомодуль готов к работе".
- 17.4 "Порт3" – настройки для порта связи 3.
  - 17.4.1 "Скор." – скорость обмена в бодах.
  - 17.4.2 "Четность" - "Нет", "Четность", "Нечетн" - отсутствие или наличие контроля четности..
  - 17.4.3 "СтопБит" - "СтБит1", "СтБит2" - количество стоп бит.
  - 17.4.4 "Задача" - "Нет", "ModBus" – задача, обслуживающая порт 3.
- 18 "Идентиф" – данные идентификации контроллера.
  - 18.1 "Позиция".
    - 18.1.1 "Группа". "Группа позиции".
    - 18.1.2 "Номер". "Номер позиции".
  - 18.2 "Арматур" – данные идентификации арматуры, управляемой ЭП.
    - 18.2.1 "Группа". "Группа арматуры".
    - 18.2.2 "Номер". "Номер арматуры".
  - 18.3 "ДатаВвЭ" – дата ввода в эксплуатацию.
    - 18.3.1 "Год". "Год начала экспл".
    - 18.3.2 "Месяц". "Месяц начала экс".
    - 18.3.3 "День". "День начала эксп".
- 19 "ЧасыРВ" – настройка часов реального времени.
  - 19.1 "Год" – "Изменить год".
  - 19.2 "Месяц" – "Изменить месяц".
  - 19.3 "Число" – "Изменить число".
  - 19.4 "ДенНед" – "Смот.день недели".
  - 19.5 "Часы" – "Изменить часы".
  - 19.6 "Минуты" – "Изменить минуты".
  - 19.7 "Секунды" – "Изменить секунды".
- 20 "Статист" – смотреть статистические данные архива.
  - 20.1 "Время".
    - 20.1.1 "ВрВключ" - "Вр.послед.вкл. с" - время последнего включения ЭД.
    - 20.1.2 "МежПатр" - "Вр.ход.межд.патр" - время последнего хода ЭП между патрубками.
    - 20.1.3 "НачРег" – "Начало регистрац" - время начала регистрации группы последних данных.
  - 20.2 "Послед" – группа последних данных.
    - 20.2.1 "КолВкл" - "Колич.включений" - количество включений ЭД.
    - 20.2.2 "ВрРабДв" - "Вр.работы двигат" - время работы ЭД.
    - 20.2.3 "КолХод" - "Кол.ход.межд.патр" - количество ходов между патрубками.
    - 20.2.4 "Электро" - "Сраб.электрозащ." - количество срабатываний защиты по электрическим параметрам.
    - 20.2.5 "Момент" - "Сраб.по моменту" - количество срабатываний защиты по превышению момента.
    - 20.2.6 "Перегр" - "Перегрев двигат." - количество срабатываний защиты по перегреву ЭД.
    - 20.2.7 "Обнулит" - "Обнулить данные?ENTER-да ESC-нет" - "Пользо-

- 
- ват.пароль" - "неверный пароль не выполнено" или "верный пароль выполнено"  
- обнулить последние накопленные данные и фиксировать новую дату начала регистрации.
- 20.3 "Полные" – группа полных данных (с момента полной очистки FRAM).
- 20.3.1 "КолВкл" - "Колич.включений" - количество включений ЭД.
- 20.3.2 "ВрРабДв" - "Вр.работы двигат" - время работы ЭД.
- 20.3.3 "КолХод" - "Кол.ход.межд.патр" - количество ходов между патрубками.
- 20.3.4 "Электро" - "Сраб.электрозащ." - количество срабатываний защиты по электрическим параметрам.
- 20.3.5 "Момент" - "Сраб.по моменту" - количество срабатываний защиты по превышению момента.
- 20.3.6 "Перегр" - "Перегрев двигат." - количество срабатываний защиты по перегреву ЭД.
- 21 "Омодуле". Информация о контроллере.
- 21.1 "ТипМод". "ПСМ (PSM10)" – наименование прошивки.
- 21.2 "Произв". "АО АБС ЗЭиМ Автомат г.Чебоксары".
- 21.3 "Версия". "Сборка: V.S.NNNN Дата: DD.MM.YYYY". Где: V.S – номер версии, NNNN - порядковый номер, а DD.MM.YYYY - дата сборки программы микро-процессора.

## Приложение Л

(справочное)

### Адреса регистров Modbus. Поддержка протокола Modbus RTU (RS-485)

Л.1 Распределение адресов регистров Modbus соответствует принятому в контроллере КРОСС-500. Дополнительно для контроллеров, управляющих ЭП, используются следующие зоны адресов:

- 0xB000–0xBFFF – параметры настройки (приложение Г), сохраняемые в энергонезависимой памяти EEPROM;
- 0xC000–0xCFFF – данные, содержащиеся в оперативной памяти процессора;
- 0xE000–0xEFFF – специальные параметры настройки, сохраняемые в энергонезависимой памяти EEPROM;

- 0xD000–0xDFFF – данные архива, сохраняемые в энергонезависимой памяти EEPROM.

Адреса регистров параметров (0xB000–0xBFFF) указаны в приложения Г.

При работе с контроллером используются следующие данные:

- регистры данных (0xC000–0xCFFF) согласно таблице Л.1;
- основные коды состояния согласно таблице Л.2;
- значение битов кода виртуальных сигналов согласно таблице Л.3;
- значение битов основного кода неисправности согласно таблице Л.4;
- значение битов кода неисправности электроконтроля согласно таблице Л.5;
- значение битов кода неисправности по фазам согласно таблице Л.6;
- значение битов кода неисправности аппаратуры согласно таблице Л.7;
- значение битов кода предупреждений согласно таблице Л.8;
- значение битов кода активности источников управления согласно таблице Л.9;
- данные идентификации регистров специальных параметров согласно таблице Л.10.

Таблица Л.1 – Регистры данных (зона 0xC000–0xCFFF)

Индекс	Тип данных	Содержимое
0x00	WORD	Аргумент
0x01	WORD	Команда
0x02	НIBYTE	Активно сетевое дистанционное командное управление (0x01 – задать номер патрубка). Активно сетевое местное командное управление (0x81 – задать номер патрубка)
0x02	LOBYTE	Изменить номер патрубка на 1: - активно сетевое дистанционное командное управление (0x01); - активно сетевое местное командное управление (0x81)
0x03	SWORD	Требование дискретного управления ("–1" – назад, "0" – стоп, "1" – вперед)
0x04	WORD	Номер патрубка для команды "задать номер патрубка"
0x05	SWORD	Резерв
0x06	WORD	Резерв
0x07	WORD	Номер патрубка для источника управления "пульт настройки"
0x08	SWORD	Активное задание положения (от 0 до 360 град, меньше 0 – нет задания)
0x09	фикс.точка * (+1.14)	Положение, град
0x0A	WORD	Код активности источников управления
0x0B	фикс.точка * (+1.14)	Момент, %
0x0C	фикс.точка * (+1.14)	Температура процессора, °C

Окончание таблицы Л.1

Индекс	Тип данных	Содержимое
0x0D	WORD	Нагреватель включен
0x0E	WORD	Основной код состояния
0x0F	WORD	Виртуальные сигналы
0x10	WORD	Основной код неисправности
0x11	WORD	Код неисправности электроконтроля
0x12	WORD	Код неисправности фазы А
0x13	WORD	Код неисправности фазы В
0x14	WORD	Код неисправности фазы С (резерв)
0x15	WORD	Код неисправности аппаратуры
0x16	WORD	Код предупреждений
0x17; 0x18	float	Длительность последнего включения, с
0x19; 0x1A	float	Длительность последнего полного хода, с
0x1B - 0x2A	Доступ запрещен	
0x2B	фикс. точка * (+1.14)	Текущее значение тока фазы А
0x2C	фикс. точка * (+1.14)	Текущее значение тока фазы В
0x2D	фикс. точка * (+1.14)	максимальный ток фазы А (после последнего включения)
0x2E	фикс. точка * (+1.14)	максимальный ток фазы В (после последнего включения)
0x31	WORD	код чередования фаз: 0 – неизвестно, 1 – ABC, 2 – ACB
* 1 бит – знак, 1 бит – целая часть, 14 бит – дробная часть. Преобразование: (float)((signed short)<регистр>)/163.84 для знаковых.		

Таблица Л.2 – Основной код состояния (индекс регистра 0x0E)

Код	Значение
0x0001	Номер патрубка (бит 0)
0x0002	Номер патрубка (бит 1)
0x0004	Номер патрубка (бит 2)
0x0008	Номер патрубка (бит 3)
0x0010	Движение вперед
0x0020	Движение назад
0x0040	Блокировано
0x0080	Запрет движения*
0x0100	Готовность (дистанционное управление возможно)
0x0200	Панель местного управления (переключатель режимов управления в положении "МЕСТ")
0x0400	Отключено (переключатель режимов управления в положении "0")
0x0800	Резерв
0x1000	Резерв
0x2000	Резерв
0x4000	Есть предупреждения
0x8000	Общий признак неисправности
* Одновременное наличие признаков "запрет вперед" и "запрет назад" из регистра виртуальных сигналов (таблица Л.3).	

Таблица Л.3 – Значение битов кода виртуальных сигналов (индекс регистра 0x0F)

<b>Код</b>	<b>Значение</b>
0x0001	Превышен момент вперед (МВВ)
0x0002	Превышен момент назад (МВН)
0x0004	Запрет вперед
0x0008	Запрет назад
0x0010	После выключения был самоход
0x0020	Запрет защиты
0x0040	Движение вперед
0x0080	Движение назад

Таблица Л.4 – Значение битов основного кода неисправности (индекс регистра 0x10)

<b>Код</b>	<b>Значение</b>	<b>Текстовый комментарий на дисплее</b>
0x0001	Неисправность аппаратуры	<i>"Неисправ аппарат"</i>
0x0002	Электроконтроль	<i>"Электроконтроль"</i>
0x0004	Превышение допустимого значения момента	<i>"Перегруз по Момент"</i>
0x0008	Перегрев ЭД	<i>"Перегрев двигател"</i>
0x0010	Неправильное направление включения	<i>"Неверное напрДвиж"</i>
0x0020	Отсутствие движения	<i>"Нет движения"</i>
0x0040	Превышено максимальное время включения	<i>"Время включения"</i>
0x0080	Требуется настройка датчика положения	<i>"Калибров дат.пол."</i>
0x0100	Требуется настройка датчика момента	<i>"Калибров дат.мом."</i>
0x0200	Неверный номер патрубка	<i>"Неверный ном.патр"</i>
0x0400	Требуется настройка	<i>"Требует.настройк"</i>

Таблица Л.5 – Значение битов кода неисправности электроконтроля (индекс регистра 0x11)

Код	Значение	Текстовый комментарий на дисплее
0x0001	Дисбаланс знаков	<i>"Дисбаланс знаков"</i>
0x0002	Пробой	<i>"Пробой тиристор"</i>
0x0004	Обрыв (недогрузка)	<i>"Обрыв недогруз"</i>
0x0008	Перегрузка по току	<i>"Перегруз по току"</i>
0x0010	Предельная перегрузка	<i>"Предельн перегруз"</i>
0x0020	Экстраток (КЗ)	<i>"Экстраток(к.з)"</i>
0x0040	Дисбаланс токов	<i>"Дисбаланс токов"</i>
0x0080	Обрыв фазы В	<i>"Обрыв фазы В"</i>
0x0100	Обрыв фазы С	<i>"Обрыв фазы С"</i>
0x0200	Переменное чередование фаз	<i>"Чередование фаз"</i>

Таблица Л.6 – Значение битов кода неисправности по фазам (индекс регистра 0x12-0x14)

Код	Значение
0x0001	Дисбаланс знаков
0x0002	Пробой
0x0004	Обрыв (недогрузка)
0x0008	Перегрузка по току

Таблица Л.7 – Значение битов кода неисправности аппаратуры (индекс регистра 0x15)

Код	Значение	Текстовый комментарий на дисплее
0x0001	Нет готовности SPI1	<i>"Нет гото вносSPI1"</i>
0x0002	Нет готовности SPI2	<i>"Нет гото вносSPI2"</i>
0x0004	Неисправность I2C1	<i>"НеисправностI2C1"</i>
0x0008	Неисправен датчик положения	<i>"Датчик положен."</i>
0x0010	Неисправен датчик момента	<i>"Датчик момента"</i>
0x0020	Неисправен датчик температуры ЭД	<i>"Датчик темпДвиг"</i>

Таблица Л.8 – Значение битов кода предупреждений (индекс регистра 0x16)

Код	Значение	Текстовый комментарий на дисплее
0x0001	Запрет источников местного управления	<i>"Запр.ист мест.упр"</i>
0x0002	Питание от батареи	<i>"Питание от батар"</i>
0x0004	Батарея разряжена	<i>"Батарея Разряжен"</i>
0x0008	Нет CS EEPROM датчиков	<i>"НетCS EE PROMдатч"</i>
0x0010	Нет EEPROM датчика положения	<i>"НетEEPROM датПол"</i>
0x0020	Нет EEPROM датчика момента	<i>"НетEEPROM датМом"</i>

Таблица Л.9 – Значение битов кода активности источников управления (индекс регистра 0x0A)

Код	Значение
0x0001	1Д. Управление дискретными входными сигналами при наличии сигнала на входе "Активизация дискретного управления (АктДУ)"
0x0002	2М. Сетевое местное командное управление
0x0004	3М. Пульт настройки
0x0008	4Д. Сетевое дистанционное командное управление
0x0010	5Д. Управление дискретными входными сигналами при отсутствии сигнала на входе "Активизация дискретного управления (АктДУ)"
0x0020	6Д. Автомат повторных включений (АПВ)

Таблица Л.10 – Данные идентификации регистров специальных параметров (зона 0xE000–0xEFFF)

Индекс	Тип данных	Содержимое
0x1F	WORD	Группа позиции
0x20	WORD	Номер позиции
0x21	WORD	Группа арматуры
0x22	WORD	Номер арматуры
0x23	WORD	Год ввода в эксплуатацию
0x24	НIBYTE	День ввода в эксплуатацию
0x24	LOBYTE	Месяц ввода в эксплуатацию

Л.2 Распределение адресов регистров Modbus соответствует принятому в контроллерах КРОСС -500. Полный доступ ко всем регистрам, способам управления и настройки возможен с помощью протокола Modbus CLP (Cross Link Protocol), который является расширением протокола Modbus RTU и используется блоком центрального процессора контроллера КРОСС-500 (для связи с модулями ввода-вывода), а также программой "Конфигуратор".

Для обеспечения возможности организации простого управления по интерфейсу RS-485 контроллер КИМ2 поддерживает выполнение следующих команд протокола Modbus RTU, позволяющих реализовать сетевое командное управление и контролировать состояния контроллера КИМ2 и ЭП:

#### Команды протокола Modbus RTU

Код	Наименование	Действие
03	READ HOLDING REGISTERS	Чтение текущего значения одного или нескольких регистров хранения
04	READ INPUT REGISTERS	Чтение текущего значения одного или нескольких входных регистров
06	FORCE SINGLE REGISTER	Запись нового значения в один регистр
16	FORCE MULTIPLE REGISTERS	Запись новых значений в несколько последовательных регистров

#### Формат команд READ HOLDING REGISTERS (03) и READ INPUT REGISTERS (04) (в байтах):

Адрес	Код функции	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров	Младший байт CRC16	Старший байт CRC16
0-238	03 (04)	xx	xx	00	xx	xx	xx

#### Формат ответа на команды READ HOLDING REGISTERS (03) и READ INPUT REGISTERS (04) (в байтах):

Адрес	Код функции	Количество байт данных	Байты данных			Младший байт CRC16	Старший байт CRC16
			байт 1	...	байт n		
0-238	03 (04)	nn	xx	00	xx	xx	xx

Адрес и код функции в ответе совпадают с адресом и кодом функции команды. Количество байт данных в ответе всегда четное. Старший байт регистра в ответе идет первым.

#### Формат команды FORCE SINGLE REGISTER (06) и ответа на нее (в байтах):

Адрес	Код функции	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт данных	Младший байт данных	Младший байт CRC16	Старший байт CRC16
0-238	06	xx	xx	xx	xx	xx	xx

#### Формат команды FORCE MULTIPLE REGISTERS (16) имеет следующий (в байтах):

Адрес	Код функции	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров	Количество байт данных	Байты данных			Младший байт CRC16	Старший байт CRC16
							байт 1	...	байт n		
0-238	16	xx	xx	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

#### Формат ответа на команду FORCE MULTIPLE REGISTERS (16) (в байтах):

Адрес	Код функции	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров	Младший байт CRC16	Старший байт CRC16
0-238	16	xx	xx	00	xx	xx	xx

При неправильном значении адреса или CRC16 контроллер не отвечает.

При неправильном значении кода функции или длины сообщения в ответе к коду функции добавляется старший бит и в следующем байте возвращается код ошибки:

- 01 – недопустимый код функции;
- 04 – неверная длина сообщения.

Все контроллеры реагируют (но не отвечают) на широковещательные адреса 0 и 254.

Адрес 253 может использоваться для обнаружения одиночных контроллеров на линии.

Все контроллеры отвечают на этот адрес, изменив в ответе адрес 253 на свой.

Первоначально после изготовления все контроллеры имеют адрес 239. Он должен быть изменен перед использованием нескольких контроллеров в одной сети на другой в диапазоне от 0 до 238.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 первоначально задается 19200 бод. Скорость может быть изменена с помощью сервисного ПО (приложение Д), ЭПН (приложение Л) или кнопок ПМУ (2.3.2).

Формат кадра – 8N1 – восемь бит данных, нет бита четности, один стоповый бит. Формат может быть изменен параметрами настройки с помощью кнопок ПМУ или ЭПН.

Расчет CRC16 выполняется по следующей процедуре:

- 1) загрузить шестнадцатиразрядный регистр числом FFFFH;
- 2) выполнить операцию XOR над первым байтом данных и старшим байтом регистра. Поместить результат в регистр;
- 3) сдвинуть регистр на один разряд вправо;
- 4) если выдвинутый вправо бит единица, выполнить операцию XOR между регистром и полиномом 1010 0000 0000 0001 (A001H);
- 5) если выдвинутый бит ноль, вернуться к шагу 3;
- 6) повторять шаги 3 и 4 до тех пор, пока не будут выполнены 8 сдвигов регистра;
- 7) выполнить операцию XOR над следующим байтом данных и регистром;
- 8) повторять шаги 3 – 7 до тех пор, пока не будет выполнена операция XOR над всеми байтами данных и регистром;
- 9) содержимое регистра представляет собой два байта CRC и добавляется к исходному сообщению старшим битом вперед.

Далее приведен пример процедуры расчета на языке C.

```
WORD AddToCRC16Sum(WORD wChecksum, BYTE btData)
{
    BYTE btCount;
    wChecksum ^= (WORD)btData;
    for (btCount=0; btCount<8; btCount++)
    {
        if (wChecksum & 1)
        {
            wChecksum >>= 1;
            wChecksum ^= 0xA001;
        }
        else
            wChecksum >>= 1;
    }
    return wChecksum;
}
```

Приведенные выше команды позволяют получить доступ к регистрам контроля состояния контроллера и управления. Доступ по чтению имеют все описанные выше регистры. Доступ по записи имеют два регистра командного управления:

- 0xC000 – аргумент команды;
- 0xC001 - команда сетевого командного управления.

**Примеры (адрес 1):**

1. Команда "Вперед".

01 06 C0 01 01 00 E5 9A

Ответ.

01 06 C0 01 01 00 E5 9A

2. Команда "Назад".

01 06 C0 01 03 00 E4 AA

Ответ.

01 06 C0 01 01 00 E4 AA

3. Команда "задать номер патрубка 8".

01 06 C0 01 07 08 E7 FC

Ответ.

01 06 C0 01 07 08 E7 FC

4. Чтение регистра состояния.

01 04 C0 0E 00 01 6C 09

Ответ.

01 04 02 41 08 88 A6

|

код состояния:

0x4000 – есть предупреждения

0x0100 – готовность к дистанционному управлению

0x0008 – патрубок №8

5. Чтение положения в градусах

01 04 C0 09 00 01 DD C8

Ответ.

01 04 02 C9 9A 6F 0B

|

Код положения: 0xC99A(HEX) = 51610(DEC) -  $\rightarrow 51610.0/163.84 = 315.002$  (град)

Например:

Код положения: 0xACCD(HEX) = 44237(DEC) -  $\rightarrow 44237.0/163.84 = 270.001$  (град)

Настройка параметров (запись в другие регистры) может выполняться с помощью сервисного ПО (приложение Д), ЭПН (приложение К) или кнопок ПМУ (2.3.2).

**Приложение М**  
(рекомендуемое)  
**Комплекты взрывозащищенных кабельных вводов**

Таблица М.1

Назначение	Производитель	Обозначение комплекта	ЯЛБИ.305331.004-00			
Для небронированных кабельных трубой проводки	АО "АБС 3ЭиМ Автоматизация"	Тип ввода	32Exd M32x1,5	25Exd M25x1,5	20Exd M20x1,5	
		Количество	1	1	1	
		Максимальный диаметр кабеля, мм	18	14,5	11	
		Отверстие под трубу (резьба по ГОСТ 6357-81)	G3/4	G1/2	G1/4	
Для небронированных кабельных, проложенных в гибком металлорукаве	СМР-PRODUCTS (УК)	Обозначение комплекта	ЯЛБИ.305331.004-01			
		Тип ввода	32A2FFC 1RU5C280 1ExdIIICGbX	25A2FFC 1RU5C110 1ExdIIICGbX	20A2FFC 1RU5C050 1ExdIIICGbX	
		Количество	1	1	1	
		Диаметр кабеля, мм	17-26,3	11,1-19	6,5-13,1	
		Тип металлорукава	P3-ЦХ 32	P3-ЦХ 22	P3-ЦХ 15	
	ООО "ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ"	Тип ввода (ГУ3400-007-72453807-07)	КНВМ3М-25НК (FETG3I-25B) ExdIIIC	КНВМ2М-20НК (FETG2I-20B) ExdIIIC	КНВМ1М-15НК (FETG1I-15B) ExdIIIC	
		Диаметр кабеля, мм	17-22	11-17	6-12	
		Тип металлорукава	P3-ЦХ 25	P3-ЦХ 20	P3-ЦХ 15	
		Обозначение комплекта				ЯЛБИ.305331.004-02
		Тип ввода	32E1FUD1RU5 1ExdIIICGbX	25E1FUD1RU5 1ExdIIICGbX	20E1FUD1RU5 1ExdIIICGbX	
Для бронированных кабельных	СМР-PRODUCTS (УК)	Количество	1	1	1	
		Диаметр кабеля без брони, мм	17-26,2	11,1-19,9	6,5-13,9	
		Диаметр кабеля с броней, мм	23,7-33,9	18,2-26,2	12,5-20,9	
		Обозначение комплекта				ЯЛБИ.305331.004-02
		Тип ввода	32E1FUD1RU5 1ExdIIICGbX	25E1FUD1RU5 1ExdIIICGbX	20E1FUD1RU5 1ExdIIICGbX	
	ООО "ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ"	Тип ввода (ГУ3400-007-72453807-07)	КОВ3МНК(FEC A3IB) ExdIIIC	КОВ2МНК(FEC A2IB) ExdIIIC	КОВ1МНК(FEC A1IB) ExdIIIC	
		Количество	1	1	1	
		Диаметр кабеля без брони, мм	18-25	12-18	6-12	
		Диаметр кабеля с броней, мм	21-31	15-25	9-17	
	ОАО "ВЭЛАН"	Тип ввода (ПИНЮ. 687153.002ТУ)	ВК-С-ВЭЛ 2БМ- M32x1,5-ExdIIICU	ВК-С-ВЭЛ 2БМ- M25x1,5-ExdIIICU	ВК-С-ВЭЛ 2БМ- M20x1,5-ExdIIICU	
		Количество	1	1	1	
		Диаметр кабеля без брони, мм	10-23	7-17	4-14	
		Диаметр кабеля с броней, мм	14-30	11-23	7-17	
<b>Примечания</b>						
1 Состав комплекта (тип вводов и их количество) формируется по заказу потребителя и может отличаться от приведенного в таблице М.1.						
2 При заказе ЭП возможен выбор производителя кабельных вводов.						
3 Если при заказе тип и количество кабельных вводов не указаны, то комплект кабельных вводов поставляется на усмотрение предприятия-изготовителя ЭП.						

АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация"

428020, Россия,

Чувашская Республика,

г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1

тел.: (8352) 30-51-48, 30-52-21

**[www.abs-zeim.ru](http://www.abs-zeim.ru)**