

**БЛОК СИГНАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ЦИФРОВОЙ
БСПЦ
КОНСТРУКТИВНЫХ ИСПОЛНЕНИЙ "0", "1", "2", "7"**

Аппаратная версия 1.1

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЯЛБИ.426449.244РЭ**

Содержание

1	Описание и работа блока	4
1.1	Назначение блока	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав, устройство и работа блока	9
1.4	Обеспечение взрывобезопасности блока	17
1.5	Маркировка	17
1.6	Упаковка	18
2	Использование по назначению	19
2.1	Эксплуатационные ограничения	19
2.2	Проверка работоспособности блока до установки на ЭП	19
2.3	Обеспечение взрывобезопасности при подготовке блока к использованию	20
2.4	Порядок действия обслуживающего персонала при монтаже блока	20
2.5	Подготовка блока к использованию	21
2.6	Настройка	21
2.6.1	Вход в режим настройки	21
2.6.2	Меню блока в режиме настройки	21
2.6.3	Уровни доступа	28
2.6.4	Сохранение и восстановление настройки	29
2.6.5	Настройка входных и выходных характеристик	30
2.6.6	Настройка параметров блока	35
2.7	Использование блока по назначению	40
2.8	Самодиагностика и коды возможных неисправностей	40
3	Техническое обслуживание	46
4	Текущий ремонт	46
5	Транспортирование и хранение	46
6	Утилизация	46
	Приложение А Исполнения блока	47
	Приложение Б Адреса регистров MODBUS. Поддержка протокола MODBUS-RTU	48
	Приложение В Габаритные и присоединительные размеры блоков	52
	Приложение Г Параметры настройки	523
	Приложение Д Примеры схем подключения блока в составе ЭП	58
	Приложение Е Схемы проверки сопротивления изоляции	59
	Приложение Ж Внешний вид и назначение контактов клеммной колодки блока	60

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на блок сигнализации положения цифровой БСПЦ конструктивных исполнений "0", "1", "2", "7" (далее - блок), применяемый в однооборотных исполнительных механизмах и многооборотных электрических приводах (далее – ЭП) производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация" взрывозащищенного исполнения и содержит техническое описание блока, инструкцию по правильной и безопасной эксплуатации, транспортированию и хранению.

АВТОРСКИЕ ПРАВА НА БЛОК ЗАЩИЩЕНЫ ПАТЕНТАМИ РФ.

ВНИМАНИЕ !

ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЕ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Надежность работы блока 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.

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение блока

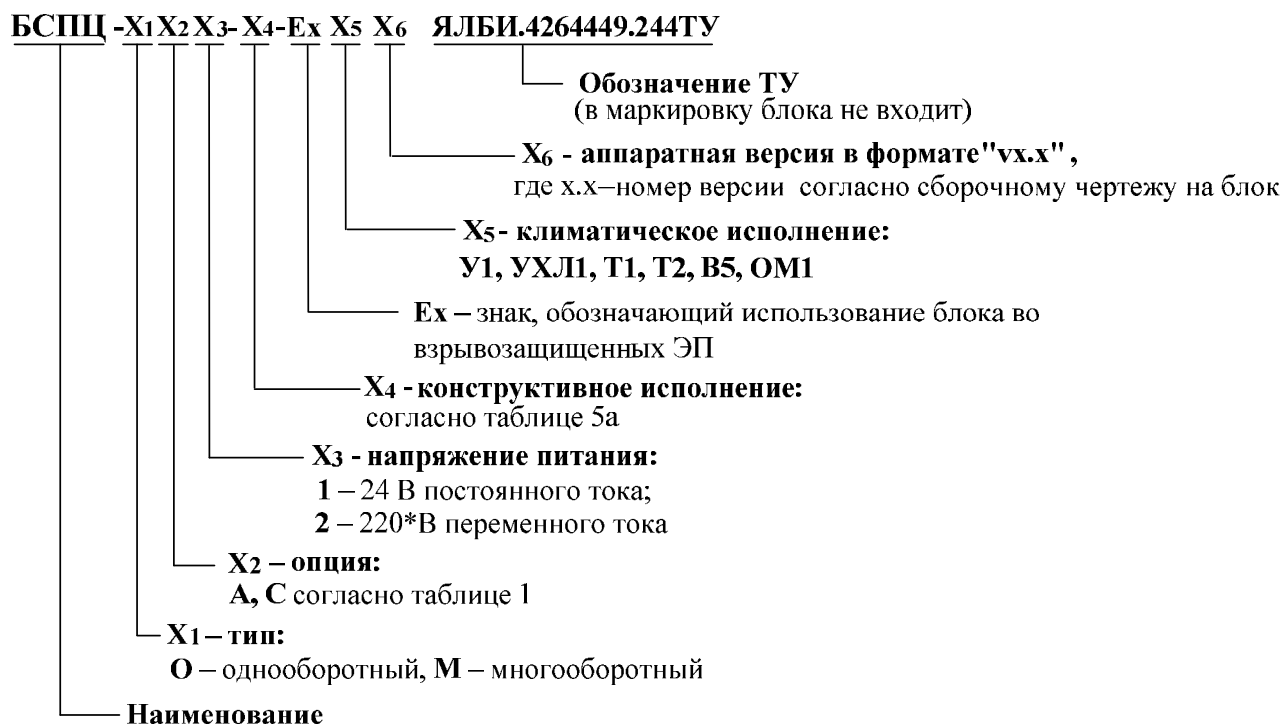
1.1.1 Блок предназначен для преобразования положения, крутящего момента на выходном органе или усилия на выходном штоке ЭП (далее – момент), температуры электродвигателя электроприводов и исполнительных механизмов (далее – ЭП) в сигналы для передачи устройству верхнего уровня (пускатель или управляющий контроллер) или использования в цепях сигнализации и управления, а также для индикации состояния ЭП при эксплуатации в потенциально взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с маркировкой взрывозащиты ЭП (в состав которого входит блок), «Правилами устройства электроустановок» (далее - ПУЭ), ТР ТС 012/2011 и другими нормативно-техническими документами регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных средах.

Примечание – Устройство верхнего уровня должно находиться вне взрывоопасной зоны.

1.1.2 Область применения блока – в составе взрывозащищенных ЭП для систем автоматизированного управления технологическими процессами на объектах химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств.

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

1.1.4 Запись условного обозначения блока приведена на рисунке 1.



* Здесь и далее по тексту запись "220 В" обозначает "напряжение питания 220 или 230 или 240 В" в зависимости от исполнения блока.

Рисунок 1 - Запись условного обозначения блока

1.1.5 Исполнения блока приведены в приложении А.

1.1.6 По форме передачи информации о состоянии ЭП системе управления блок имеет исполнения:

- **с опцией А** – информация о состоянии ЭП передается в виде дискретных и аналоговых сигналов, для применения в существующих системах управления ЭП с сохранением рекомендуемых типовых схем подключения;

- **с опцией С** – информация о состоянии ЭП передается по промышленному последовательному цифровому интерфейсу (далее – интерфейс) RS-485, поддерживающему протокол MODBUS-RTU (приложение Б), для применения в схемах управления ЭП с использованием интеллектуального пускателя ПБР-3(2)ИМ-БД (далее – пускатель) производства предприятия-изготовителя блока.

Примечание – Описание работы и технические характеристики пускателя приведены в его руководстве по эксплуатации, см. http://www.zeim.ru/docs_and_po/rukovod/.

Таблица 1 Состав входных и выходных сигналов блока

Сигналы		Опция	
		А	С
Входные сигналы	Угловое положение выходного органа ЭП	+	+
	Угловое положение вала или цифровой сигнал, пропорциональные крутящему моменту на выходном органе ЭП или усилию на выходном штоке ЭП	+	+
	Аналоговый сигнал от датчика температуры электродвигателя ЭП	+	+
Выходные сигналы	Дискретный сигнал НЕИСПРАВНОСТЬ	+	–
	Цифровой сигнал НЕИСПРАВНОСТЬ	–	+
	Дискретные сигналы состояния КВО, KB3, M1, M2, МВО, MB3	+	–
	Цифровые сигналы состояния КВО, KB3, ПВО, ПВ3, МВО, MB3	–	+
	Аналоговый сигнал положения выходного органа ЭП	+	–
	Цифровой сигнал положения выходного органа ЭП	–	+
	Цифровой сигнал момента выходного органа ЭП	–	+
Возможность передачи данных по интерфейсу RS-485		–	+
Примечания 1 Знак «+» означает наличие сигнала в блоке, знак «-» – отсутствие. 2 Цифровые сигналы передаются пускателю по интерфейсу RS-485. 3 КВО – концевой выключатель открытия. 4 KB3 – концевой выключатель закрытия. 5 ПВО – путевой выключатель открытия. 6 ПВ3 – путевой выключатель закрытия. 7 МВО – моментный выключатель открытия. 8 MB3 – моментный выключатель закрытия. 9 M1, M2 - многофункциональные выходы. Формирование сигналов на выходах зависит от настройки параметра I (приложение Г), по умолчанию на выходе M1 формируется сигнал состояния путевого выключателя открытия ПВО, на выходе M2 – сигнал состояния путевого выключателя закрытия ПВ3.			

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БСПЦ изготавливается во взрывозащищенном исполнении и обеспечивает вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка "d" по ГОСТ IEC 60079-1-2013 в составе ЭП.

Взрывозащищенность блока конструктивного исполнения "1" обеспечивается только в составе ЭП единой оболочкой с ЭП (например, для механизма МЭО(Ф)-10).

1.2.2 Электрическое питание блока в зависимости от исполнения осуществляется:

- от нестабилизированного источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В. Допустимый диапазон напряжения питания от 18 до 36 В;

- от однофазной сети переменного тока напряжением 220 или 230 или 240 В и частотой (50±1) или (60±1) Гц. Допустимое отклонение напряжения питания от номинального – от минус 15 % до плюс 10 %.

1.2.3 Потребляемая мощность блока:

- 5 Вт для блока с напряжением питания 24 В;
- 10 Вт для блока с напряжением питания 220 В.

П р и м е ч а н и е – Потребляемая мощность блока указана без учета мощности потребления нагревательного элемента.

1.2.4 Рабочее положение блока – любое.

1.2.5 Габаритные и присоединительные размеры блока приведены в приложении В.

1.2.6 Масса блока не более 12 кг.

1.2.7 Условия эксплуатации блока по ГОСТ 15150-69 согласно таблице 2.

Таблица 2

Климатическое исполнение блока	Условия эксплуатации		
	Температура окружающей среды, °С		Относительная влажность
	минимальная	максимальная	
УХЛ1*	минус 60	плюс 60	100 % при 25 °С
У1	минус 40	плюс 60	
T1, T2	минус 10	плюс 60	100 % при 35 °С
OM1, B5	минус 40	плюс 45	
*Диапазон предельных рабочих температур окружающей среды от минус 63°С до плюс 65 °С.			

1.2.8 Блок обеспечивает выполнение следующих функций, определяемых аппаратными и программными средствами конкретного исполнения, а также параметрами настройки, приведенными в приложении Г:

- а) преобразование положения выходного органа ЭП:
 - в выходной аналоговый сигнал положения (0-20), (4-20) или (0-5) мА, с программным выбором диапазона сигнала (**опция А**);
 - в цифровой сигнал положения для передачи по интерфейсу RS-485 (**опция С**);
 - в дискретные сигналы состояния КВО, KB3, ПВО, ПВЗ, которые могут использоваться в цепях сигнализации и/или управления (**опция А**);
 - в цифровые сигналы состояния КВО, KB3, ПВО, ПВЗ для передачи по интерфейсу RS-485 (**опция С**);
- б) преобразование значения момента от датчика момента:
 - в дискретные сигналы состояния МВО, MB3, которые могут использоваться в цепях сигнализации и/или управления (**опция А**);
 - в цифровые сигналы состояния МВО, MB3 для передачи по интерфейсу RS-485 (**опция С**);
 - в цифровой сигнал момента для передачи по интерфейсу RS-485 (**опция С**);
- в) индикацию значений положения и момента с помощью четырехразрядного индикатора на лицевой панели (далее – дисплей);
- г) индикацию состояния КВО, KB3, МВО, MB3, наличия основного питания, состояния батареи, наличия сигнала НЕИСПРАВНОСТЬ с помощью светодиодных индикаторов (далее – индикатор) на лицевой панели;
- д) контроль температуры электродвигателя ЭП;
- е) функционирование интерфейса RS-485 для связи с пускателем (**опция С**);
- ж) функционирование последовательного интерфейса RS-232 для обновления программного обеспечения блока.

1.2.9 Блок обеспечивает возможность настройки собственных параметров и параметров ЭП, включая настройку датчиков положения и момента, КВО, KB3, ПВО, ПВЗ, МВО, MB3, с помощью дисплея и кнопок на лицевой панели.

1.2.10 Требования к функциям контроля ЭП

Блок контролирует работоспособность собственных программно-аппаратных средств и при необходимости формирует сигнал НЕИСПРАВНОСТЬ.

1.2.10.1 Блок контролирует состояние ЭП и формирует сигнал НЕИСПРАВНОСТЬ в следующих случаях:

- при превышении крутящего момента или усилия (срабатывание защиты блокируется при страгивании выходного органа ЭП с места в крайних положениях);
- при перегреве электродвигателя по сигналу от датчика температуры.

1.2.10.2 Параметры аварийного сигнала НЕИСПРАВНОСТЬ (способы сигнализации):

- для блока с опцией А – увеличение выходного сигнала положения до значения не менее 24 мА для диапазонов (0-20), (4-20) мА или 7 мА для диапазона (0-5) мА;
- для блока с опцией А – формирование дискретного сигнала М2;
- для блока с опцией С – формирование соответствующего цифрового сигнала.

1.2.11 Блок с опцией А блокирует состояние МВО, МВЗ после их срабатывания (для исключения повторного включения электродвигателя ЭП в направлении, в котором произошло срабатывание МВО, МВЗ) до изменения показаний датчика положения на 2% в обратном направлении. Для блока с опцией С блокирование должен выполнять пускатель.

1.2.12 Блок имеет возможность контроля сигнала от датчика температуры электродвигателя со следующими параметрами:

- не более 600 Ом – нормальная температура электродвигателя;
- не менее 1,7 кОм – перегрев электродвигателя.

1.2.13 Блок с опцией А имеет многофункциональные дискретные выходы М1, М2 типа «сухой контакт», формирующие в зависимости от настройки сигналы состояния ПВО, ПВЗ, сигналы ГОТОВНОСТЬ, НЕИСПРАВНОСТЬ, ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ, ЗАЩИТА ПО МОМЕНТУ, ОТКРЫТЬ, ЗАКРЫТЬ, ОТКРЫВАЕТСЯ, ЗАКРЫВАЕТСЯ.

1.2.14 Коммутационная способность дискретных выходов типа «сухой контакт» блока с опцией А в соответствии с таблицей 3:

Таблица 3

Максимальная коммутируемая мощность, В·А	60
Минимальный коммутируемый ток, мА	1
Максимальный коммутируемый переменный или постоянный ток при активной нагрузке, мА	1000
Максимальное коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В	250

1.2.15 Выходной сигнал блока с опцией А – унифицированный сигнал постоянного тока (0-5), (0-20), (4-20) мА по ГОСТ 26.011-80 с сопротивлением нагрузки:

- не более 2 кОм для диапазона (0-5) мА;
- не более 500 Ом для диапазонов (0-20), (4-20) мА с учетом сопротивления каждого провода линии связи.

Длина линии связи для токового сигнала и цепи питания - до 1000 м.

1.2.16 Нормируемые характеристики блока приведены в таблице 4. Нормирующее значение:

- 90° (25 % от полного оборота) для датчика положения однооборотного (с механическим указателем) ЭП;
- 5 оборотов (1 % от максимального количества оборотов) для счетчика оборотов многооборотного ЭП.

1.2.17 Блок имеет возможность управления ЭП:

- с опцией А – формирование команд управления пускателем ОТКРЫТЬ, ЗАКРЫТЬ на дискретных выходах М1, М2 (при соответствующей настройке), формированием команды СТОП путем разрыва цепей управления пускателя для блокирования электродвигателя ЭП;
- с опцией С – формированием команды ТРЕБОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ (запрос от блока пускателью, чтобы он переключился на управление от кнопок блока), а также команд местного управления ОТКРЫТЬ и ЗАКРЫТЬ.

Т а б л и ц а 4

Характеристика, единица измерения	Значение	
	опция А	опция С
Нелинейность выходного сигнала положения в диапазоне от 0 % до 100 %, %, не более	1,5	1,5
Вариация выходного сигнала положения, %, не более	1,0	1,0
Диапазон задания гистерезиса КВО, KB3, ПВО, ПВЗ, %	0-5	0-5
Отклонение срабатывания КВО, KB3, ПВО, ПВЗ, %, не более	± 1,5	± 1,5
Отклонение выходного сигнала положения при воздействии температуры окружающей среды в рабочем диапазоне на каждые 10 °С, %, не более	0,75	0,75*
Отклонение выходного сигнала положения при воздействии напряжения питания в рабочем диапазоне, %, не более	0,75	0,75
Отклонение выходного сигнала положения при воздействии внешних магнитных полей с напряженностью до 400 А/м, %, не более	0,75	0,75
Диапазон задания гистерезиса МВО, MB3, %	0-15	0-15
Отклонение определения момента в диапазоне от 40 % до 100 %, %, не более	±1,0	±1,0
* На весь температурный диапазон от минус 60 °С до плюс 60 °С. П р и м е ч а н и е – Гистерезис выключателей имеет программную настройку.		

1.2.18 Блок имеет встроенный терморегулируемый нагревательный элемент.

Параметры нагревательного элемента в зависимости от климатического исполнения блока приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Климатическое исполнение блока	Параметры нагревательного элемента	
	Питание, В	Мощность, Вт, не более
У1, Т1, Т2, OM1, B5	24	10
	220	10
УХЛ1	220	65

1.2.19 Блок имеет конструктивные исполнения согласно таблице 5а и приложению В.

Т а б л и ц а 5а – Конструктивные исполнения блока

Конструктивное исполнение	Описание конструктивного исполнения блока
"0"	Для механизмов МЭОФ-08(09) с трехфазным питанием и питанием от сети постоянного тока 24 В (рисунок 2а)
"1"	Для механизмов МЭО(Ф)-10 с однофазным и трехфазным питанием. Для механизмов МЭО(Ф)-15 и приводов ПЭ-15 с однофазным, трехфазным и питанием от сети постоянного тока 24 В (рисунок 2б)
"2"	Для приводов ПЭ-11(12) с трехфазным питанием (рисунок 2в)
"7"	Для механизмов МЭОФ-08(09) с трехфазным питанием и питанием от сети постоянного тока 24 В (рисунок 2г)

1.2.20 Конструкция блока соответствует требованиям к системам управления по ГОСТ 12.2.003-91.

1.2.21 По способу защиты человека от поражения электрическим током блок соответствует классу защиты 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

1.2.23 По устойчивости к воздействию атмосферного давления блок соответствует группе Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.24 По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации блок соответствует группе V1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.25 Блок выдерживает с критерием качества функционирования А воздействие:

- микросекундной импульсной помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99: 0,5 кВ

для схемы подключения "Провод-провод", 1 кВ – "Провод-земля";

- наносекундной импульсной помехи по ГОСТ 30804.4.4-2013 с амплитудой испытательных импульсов: 0,5 кВ для схемы подключения "Провод-провод", 1 кВ – "Провод-земля".

- кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ IEC 61000-4-6-2022 с испытательным напряжением 10 В в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц.

1.2.26 Блок выдерживает воздействие электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2-2013 с критерием качества функционирования В с испытательным напряжением импульса разрядного тока: 8 кВ при воздушном разряде, 6 кВ при контактном разряде.

1.2.27 Уровень промышленных радиопомех, излучаемых при работе блока, не превышает значений, установленных ГОСТ CISPR 11-2017 для оборудования класса А группы 1.

1.2.28 По составу блок является проектно-компонумным изделием.

1.3 Состав, устройство и работа блока

1.3.1 Конструкция блока

1.3.1.1 Блок состоит из корпуса с размещенными внутри платами с электронными компонентами блока датчиков БД, вводного устройства, присоединительного фланца для подключения к ЭП и лицевой панели с органами управления и индикации. Внешний вид блока в зависимости от конструктивного исполнения представлен на рисунке 2.

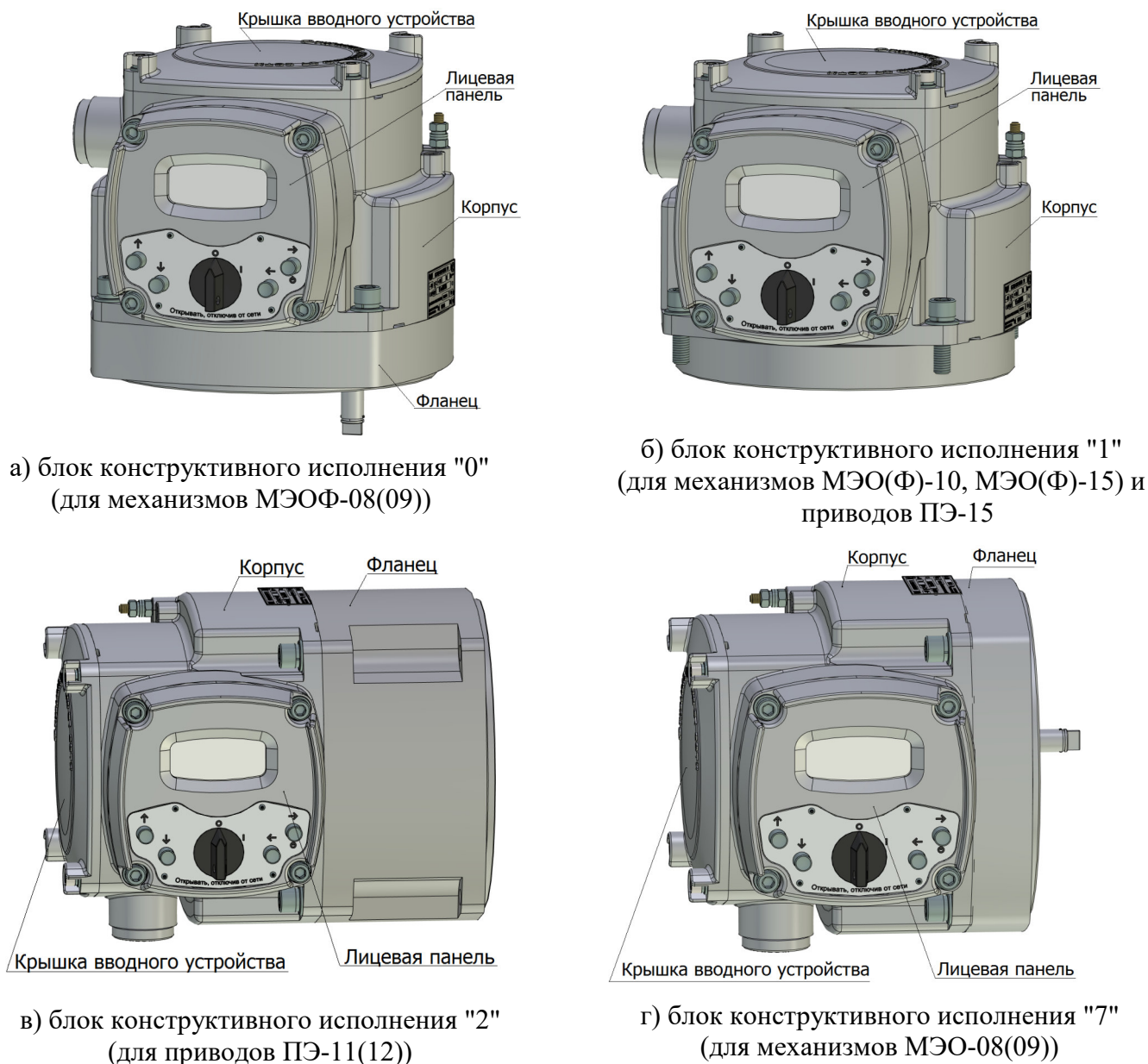


Рисунок 2 – Внешний вид блока

1.3.1.2 Подключение внешних сигналов осуществляется через взрывозащищенные кабельные вводы во вводном устройстве блока. Кабельные вводы входят в комплект поставки ЭП.

Количество используемых кабельных вводов зависит от количества подключаемых проводов. Максимально допустимое количество кабельных вводов - по два резьбовых кабельных ввода M32x1,5, M25x1,5, M20x1,5.

При отсутствии кабельных вводов должны применяться заглушки, удовлетворяющие требованиям взрывозащиты блока и ЭП. Заглушка должна устанавливаться непосредственно в резьбовое отверстие вместо кабельного ввода. При установке заглушек необходимо соблюдать момент затяжки заглушек: M20x1,5 – (40 ± 5) Н·м, M25x1,5 – (55 ± 5) Н·м, M32x1,5 – (65 ± 5) Н·м.

1.3.1.3 Конструкция вводного устройства блока 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. Рекомендуется использовать кабель 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.

Для исключения влияния электромагнитных полей для сигнальных цепей рекомендуется использование экранированных кабелей.

Заземляющий провод должен иметь сечение не менее 4 мм^2 .

1.3.1.4 Расположение и диаметры отверстий под кабельные вводы и заглушки указаны на рисунке 4. Последовательность подключения кабелей к блоку согласно руководству по эксплуатации ЭП.

1.3.1.5 Расположение и диаметры отверстий под кабельные вводы и заглушки указаны на рисунке 4.

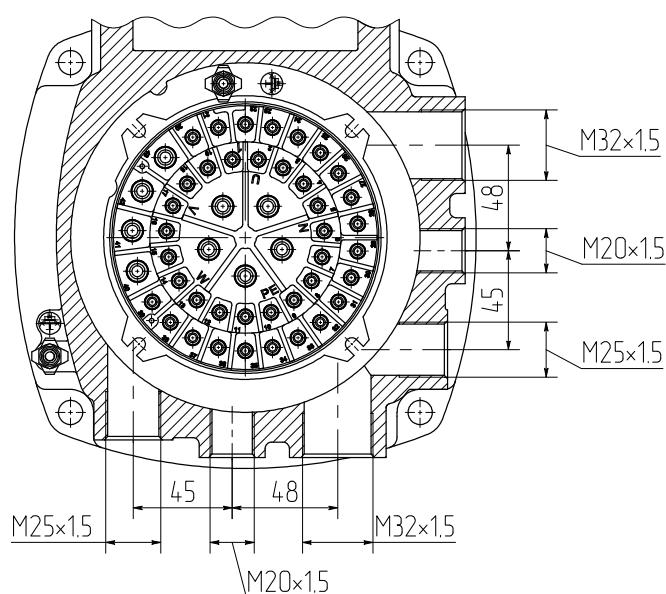


Рисунок 4

1.3.2 Работа блока

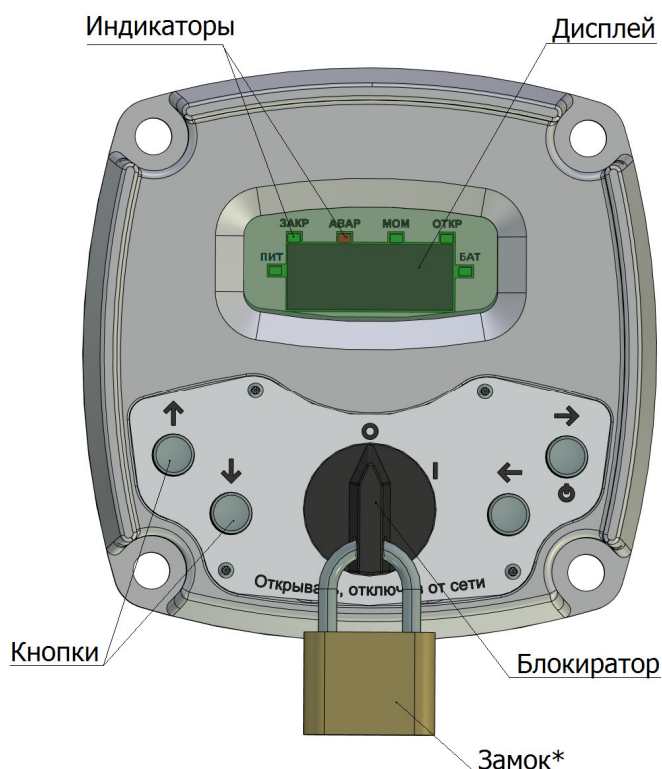
1.3.2.1 Устройство и принцип действия

Основным элементом схемы блока является процессор, содержащий программное обеспечение, реализующее функциональные возможности блока и энергонезависимую память, в которой сохраняются параметры настройки.

Органами индикации блока являются дисплей, отображающий значения положения и момента выходного органа ЭП, параметров блока и ЭП, кодов возникающих неисправностей, версии программного обеспечения, и индикаторы, отображающие режимы работы и состояния блока.

Органами управления являются кнопки «→», «←», «↑», «↓», предназначенные для настройки параметров блока и ЭП и для изменения режимов индикации на дисплее, и блокиратор несанкционированного доступа к управлению блоком. Если блокиратор установлен в положение «О», то блок не реагирует на нажатие кнопок, кроме включения резервного питания по 1.3.3. Положение блокиратора может быть зафиксировано с помощью замка (навесной замок типа Арес PDV-01-25 заказывается за отдельную плату).

Внешний вид лицевой панели представлен на рисунке 5.



*Заказывается за отдельную плату

Рисунок 5 – Внешний вид лицевой панели

Для контроля положения выходного органа ЭП в блоке используется бесконтактный датчик положения на эффекте Холла следующих типов (таблица Г.1 приложения Г):

- 0, 9, 10, 11 - однооборотный на базе микросхем: AS5045, TLE5012, MLX90316, AM4096 - рабочий диапазон 360°;

- 1 - многооборотный на базе 4-х микросхем AS5030 позволяющий измерить (0,5-500) оборотов вала;

- 2 - многооборотный на базе 5-и микросхем AS5030 позволяющий измерить 4000 оборотов вала;

- 3, 5, 7 - многооборотный шестерёнчатый на базе 3-х микросхем AS5030, AS5045, TLE5012 позволяющий измерить 1000 оборотов вала;

- 4, 6, 8 - многооборотный шестерёнчатый на базе 4-х микросхем AS5030, AS5045, TLE5012 позволяющий измерить 40000 оборотов вала.

Для контроля момента выходного органа ЭП в блоке используются бесконтактные датчики момента на эффекте Холла. В блоке, применяемом в механизмах МЭО(Ф)-10, используется тензометрический датчик момента.

Датчики положения и момента, входящие в состав блока, допускают вращение выходного элемента ЭП без ограничения.

Датчики положения и момента блока конструктивного исполнения "1" устанавливаются непосредственно на корпус ЭП.

Блок с опцией А формирует выходной аналоговый сигнал положения и дискретные сигналы состояния КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ переключением контактов реле типа «сухой контакт» для цепей сигнализации и управления ЭП, применяемых в существующих системах управления ЭП с сохранением рекомендуемых типовых схем подключения. При этом каждый из выключателей представляет собой реле, имеющее две пары контактов – замыкающую и размыкающую. При наличии питания блока и отсутствии сигналов управления реле электрически **включены** (питание на них подано), нормально замкнутые контакты замкнуты, нормально разомкнутые – разомкнуты.

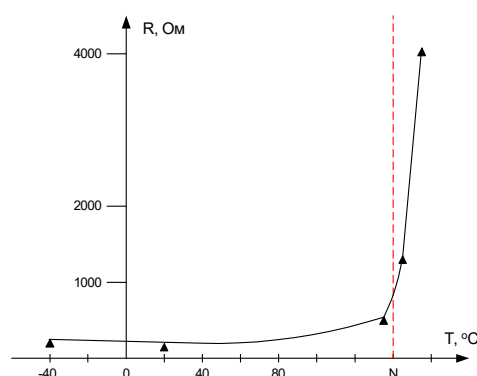
Блок с опцией С обеспечивает передачу информации о параметрах и состоянии ЭП пускателю в виде цифровых сигналов по интерфейсу RS-485.

Контроль температуры электродвигателя осуществляется блоком на основе данных, полученных от датчика температуры, входящего в состав электродвигателя ЭП, если параметр **R005** = 1.

Характеристика датчика температуры электродвигателя приведена на рисунке 6. При резком увеличении сопротивления датчика температуры блок в зависимости от опции и значения параметра **P002** формирует:

- дискретные сигналы для разрыва цепей управления электродвигателем одновременным срабатыванием выключателей КВО, КВЗ, МВО, МВЗ для блокирования управления ЭП (в блоке с опцией А, если параметр **P002** ≠ 2);
- дискретный сигнал ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ срабатыванием реле многофункционального дискретного выхода М2 (ПВЗ) (в блоке с опцией А, если параметр **P002** = 2). При этом в случае формирования сигнала ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ отключение электродвигателя ЭП должно выполнять управляющее устройство (например, пускатель ПБР-ЗИ-Т) или оператор;
- цифровой сигнал ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ (в блоке с опцией С).

П р и м е ч а н и е - Параметр **P002** (по умолчанию=0) определяет назначение многофункционального дискретного выхода М2, настройка параметра описана в 2.6.6.5.



N – Номинальное значение температуры перегрева

Рисунок 6 – Характеристика датчика температуры электродвигателя

В состав блока входят:

- источники питания, обеспечивающие гальваническое разделение и формирование стабилизированных напряжений питания 5 В и 24 В;
- элементы переключения питания с основного на резервное (батарея) и обратно;
- цепи контроля напряжения основного и резервного питания, которые вырабатывают сигнал RESET при снижении напряжения питания ($5,0 \pm 0,1$) В.

1.3.2.2 Защита от конденсации влаги

Для предотвращения конденсации влаги во внутреннем пространстве блока выполняется подогрев внутреннего объема встроенным терморегулируемым нагревательным элементом.

1.3.2.3 Работа при температуре окружающей среды ниже минус 40 °С

Блок имеет терморегулируемый нагревательный элемент для поддержания оптимальной температуры внутри корпуса для обеспечения нормального функционирования. Для исполнения УХЛ1, температура внутри корпуса блока автоматически поддерживается посредством включения и выключения нагревательного элемента. Включение блока при отрицательных температурах вплоть до минус 60°С выполняется с задержкой не более 30 мин. необходимой для прогрева внутреннего пространства.

Питание терморегулируемого нагревательного элемента возможно как от отдельной электрической сети, так и от основной сети электрического питания блока с напряжением питания 220 В. В последнем случае на клеммной колодке блока устанавливаются перемычки между клеммами нагревательного элемента и клеммами электрического питания блока.

1.3.2.4 Блок имеет рабочий режим (2.7) и режим настройки (2.6).

Условия включения индикаторов в различных режимах приведены в таблице 6.

Таблица 6

Индикатор	Состояние индикатора	Рабочий режим	Режим настройки
АВАР	Включен	При неисправности процессора	При уровне доступа 
	Мигает	При наличии неисправностей	—
БАТ	Мигает	При наличии основного питания и напряжении батареи менее 7,5 В	—
		При питании от батареи и изменении показаний положения или момента (от ручного привода)	—
	Включен	При питании от батареи	При уровнях доступа  , 
	Выключен	При наличии основного питания и напряжении батареи более 7,5 В	
ПИТ	Включен	При наличии основного питания	На всех уровнях доступа:  ,  , 
		При проверке наличия основного питания при включении от батареи	—
	Мигает	Для блока с опцией А при управлении пускателем через выходы М1, М2 или при выполнении команды СТОП	—
		Для блока с опцией С при выполнении команды ТРЕБОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
ЗАКР	Мигает	При движении в направлении закрытия или при местном управлении при подаче команды ЗАКРЫТЬ по выходу М2 или по сети	—
	Включен	В положении ЗАКРЫТО или при разрыве цепи управления по другим* причинам (сработал КВЗ)	Во время нажатия кнопки «←»

Продолжение таблицы 6

Индикатор	Состояние индикатора	Рабочий режим	Режим настройки
ОТКР	Мигание	При движении в направлении открытия или при местном управлении при подаче команды ОТКРЫТЬ по выходу М1 или по сети	—
	Включен	В положении ОТКРЫТО или разрыве цепи управления по другим* причинам (сработал КВО)	Во время нажатия кнопки «→»
МОМ	Включен	При срабатывании МВО или МВЗ	Во время нажатия кнопки «↓»
* Обнаружение неисправности или действие команды СТОП. Примечание – Индикаторы ОТКР, МОМ, ЗАКР включены одновременно в рабочем режиме при обнаружении неисправности «Требуется настройка датчика положения (момента)» или «Требуется тарирование датчика положения».			

1.3.2.5 Работа концевых и путевых выключателей (КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ)

Диаграмма состояний КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ в зависимости от положения выходного органа ЭП в блоке с опцией А приведена на рисунке 7, значения используемых параметров – в приложении Г.

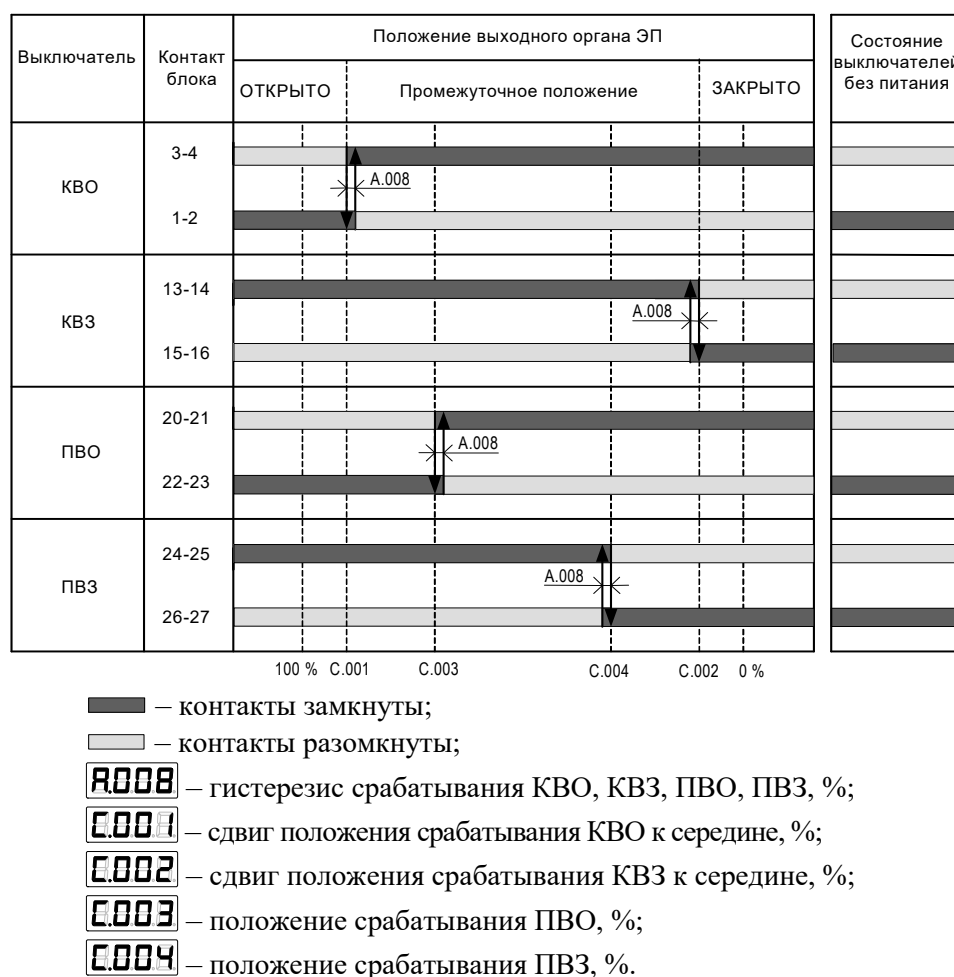


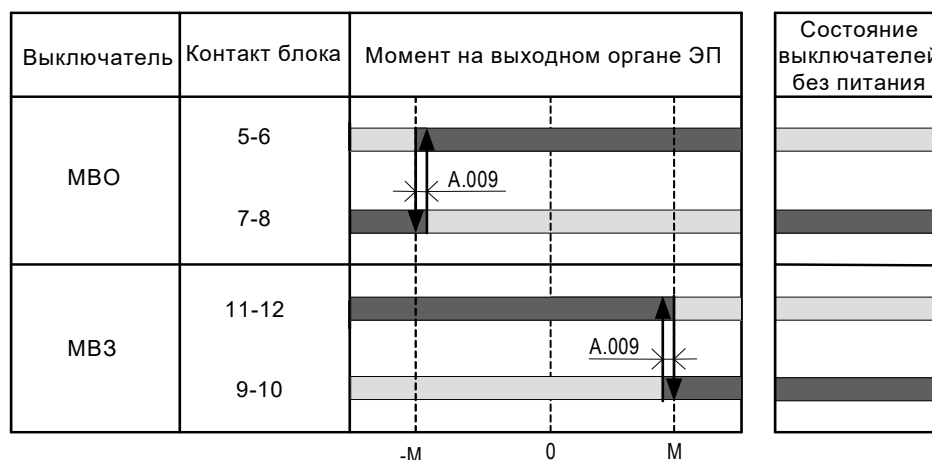
Рисунок 7 – Диаграмма состояний КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ

В блоке с опцией А функцию ПВО, ПВЗ выполняют multifunctional выходы, назначение которых задается параметрами C.001, C.002 согласно приложению Г.

Состояния КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ в блоке с опцией С формируются аналогично и передаются пускателю цифровым сигналом по интерфейсу RS-485.

1.3.2.6 Работа моментных выключателей (МВО, МВЗ)

Диаграмма состояний МВО, МВЗ в блоке с опцией А приведена на рисунке 8, значения используемых параметров – в приложении Г.



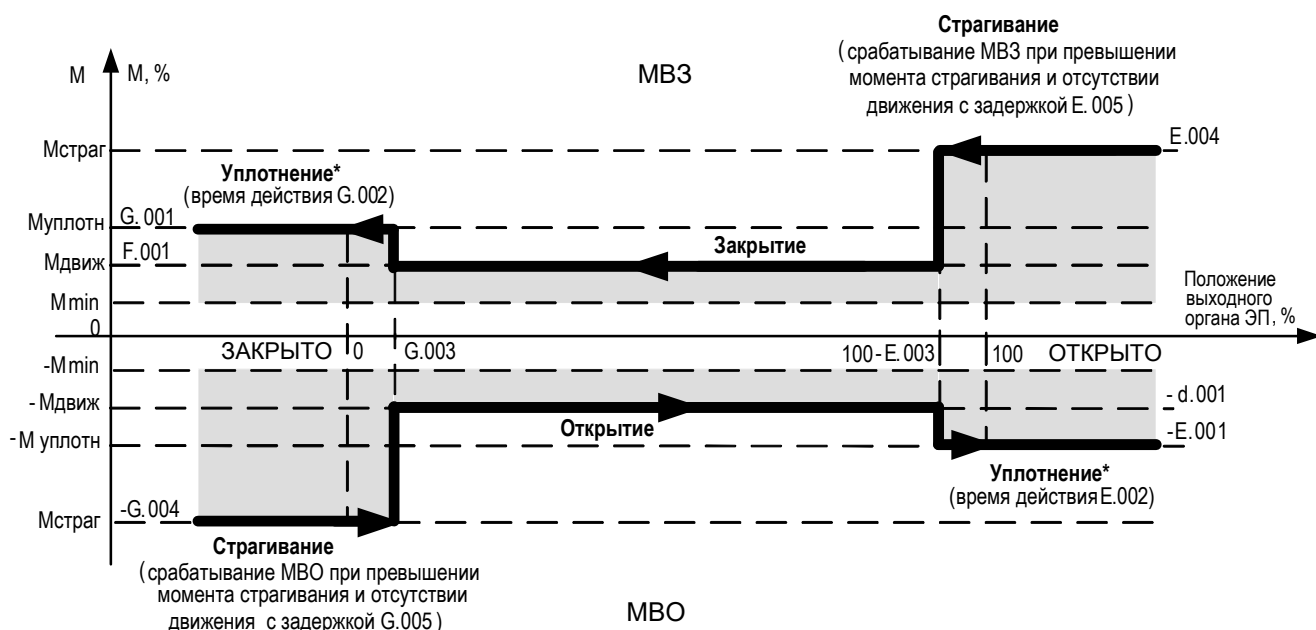
■ – контакты замкнуты;

□ – контакты разомкнуты;

М – момент срабатывания МВО, МВЗ согласно рисунку 9.

A.009 – гистерезис срабатывания МВО, МВЗ, %, согласно приложению Г.

Рисунок 8 – Диаграмма состояний МВО, МВЗ в блоке с опцией А



* Уплотнение разрешается параметром **G.002** (**F.002**) при открытии (закрытии)

G.001 (**F.001**) – ограничение момента при открытии (закрытии), %;

E.001 (**G.001**) – ограничение момента уплотнения при открытии (закрытии), %;

E.002 (**G.002**) – ограничение времени уплотнения при открытии (закрытии), с;

E.003 (**G.003**) – зона страгивания и уплотнения в положении ОТКРЫТО (ЗАКРЫТО), %;

E.004 (**G.004**) – ограничение момента страгивания из положения ОТКРЫТО (ЗАКРЫТО), %;

E.005 (**G.005**) – задержка срабатывания МВО (МВЗ) при превышении момента страгивания из положения ОТКРЫТО (ЗАКРЫТО) в зоне страгивания при отсутствии движения, с;

Рисунок 9 – Зависимость момента срабатывания МВО, МВЗ от положения выходного органа ЭП.

Вне зависимости от ограничения времени уплотнения **E002** и **G002** в рабочем диапазоне значений положения действуют следующие параметры момента:

- для обеспечения повышенного пускового момента вне зон страгивания и уплотнения (рисунок 9) при отсутствии движения и в течение 3 с после обнаружения движения (мигают индикаторы ОТКР или ЗАКР) действует ограничение момента страгивания (параметры **E004** или **G004**);

- через 3 с после обнаружения движения начинает действовать ограничение момента при открытии или закрытии (параметры **B001** или **F001**);

- после прекращения движения через 3 с опять начинает действовать ограничение момента страгивания (параметры **E004** или **G004**).

Возврат МВО, МВЗ в исходное состояние после срабатывания в блоке с опцией А дополнительно блокируется до изменения положения выходного органа ЭП на 2 % в противоположном направлении (для МВО – в направлении закрытия, для МВЗ – в направлении открытия).

Состояния МВО, МВЗ в блоке с опцией С формируются аналогично и передаются пускателю цифровым сигналом по интерфейсу RS-485, за исключением дополнительной блокировки: блокировать прежнее направление после срабатывания МВО, МВЗ должен пускатель.

1.3.3 Работа от батареи резервного питания

Блок имеет возможность подключения батареи резервного питания для контроля положения и момента выходного элемента ЭП, а также индикации состояния КВО, КВЗ, МВО, МВЗ соответствующими светодиодами при отсутствии основного напряжения питания.

При выключении основного питания блок автоматически переключается на питание от батареи, при этом включается индикатор БАТ. Питание блока автоматически выключается, если в течение 30 с показания положения или момента не изменялись при вращении ручного привода. При изменении показаний индикатор БАТ мигает.

Повторное включение резервного питания блока производится нажатием кнопки «→» на блоке и ее удержанием до включения индикатора БАТ.

При работе от батареи не контролируется температура перегрева электродвигателя, в блоке с опцией А не функционируют КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ; в блоке с опцией С не функционирует интерфейс RS-485.

При наличии основного питания блок контролирует состояние батареи. При напряжении на выходе батареи менее 7,5 В индикатор БАТ мигает, иначе – выключен.

ВНИМАНИЕ! ПОСТАВЛЯЕМАЯ БАТАРЕЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ ПРОВЕРКИ БЛОКА! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОКА РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БОЛЕЕ ЭНЕРГОЕМКУЮ БАТАРЕЮ, НАПРИМЕР, ER9V ФИРМЫ ЕЕМВ ТИПОРАЗМЕРА 6F22 С РАБОЧИМ ДИАПАЗОНОМ ТЕМПЕРАТУР СОГЛАСНО КЛИМАТИЧЕСКОМУ ИСПОЛНЕНИЮ БЛОКА!

Для установки или замены поставляемой батареи необходимо снять лицевую панель блока, отвернув винты с помощью торцевого ключа, расстегнуть открываемую стяжку (см. рисунок 10), установить батарею в батарейный отсек, застегнуть открываемую стяжку. Лицевую панель установить на место, не допуская при этом смещения уплотнительного кольца и переключивания проводов.

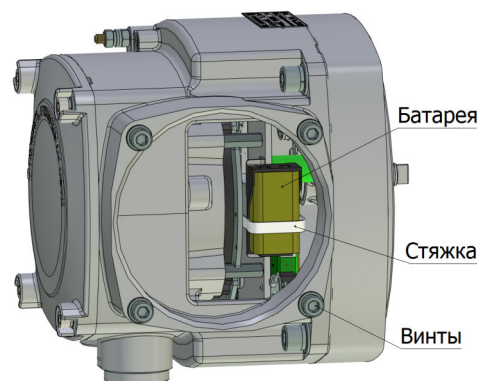


Рисунок 10

ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНУ БАТАРЕИ ПРОИЗВОДИТЬ ВНЕ ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЫ! СНЯТИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ – ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ!

1.3.4 Схемы подключения блока

1.3.4.1 Примеры подключения блока к ЭП приведены в приложении Д

1.3.4.2 Варианты подключения КВО, KB3, МВО, MB3 к цепям управления и сигнализации в блоке с опцией А приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наличие датчика момента	Настройка на выключение электродвигателя	Значение параметра	Использование в цепях сигнализации и управления
Нет		$R002 = 0$	МВО, MB3 не управляются и не используются
Есть	по положению	$R002 > 0$, $d002 = 0$, $F002 = 0$	Выключение электродвигателя по моменту при открытии и закрытии не используется. Пары КВО и МВО, KB3 и MB3 включаются в цепи управления последовательно
Есть	по моменту в положении ЗАКРЫТО	$R002 > 0$, $F002 = 1$, $E003 = 0$, $G003 = 0$	В цепь управления включается только MB3 ; KB3 используется в цепях сигнализации
Есть	по моменту в положении ОТКРЫТО	$R002 > 0$, $d002 = 1$, $E003 = 0$, $G003 = 0$	В цепь управления должен быть включен только МВО ; КВО используется в цепях сигнализации
Есть	по моменту в положении ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО	$R002 > 0$, $d002 = 1$, $F002 = 1$, $E003 \neq 0$, $G003 \neq 0$	КВО и МВО, KB3 и MB3 включаются в цепи управления последовательно. Требуемый момент должен достигаться до срабатывания КВО, KB3, которые могут использоваться как резервные

1.4 Обеспечение взрывобезопасности блока

1.4.1 Взрывобезопасность блока обеспечивается за счет заключения токоведущих частей во взрывонепроницаемую оболочку.

Взрывонепроницаемая оболочка:

- 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.

Взрывозащита блока должна соответствовать маркировке взрывозащиты ЭП, в состав которого входит блок.

Требования к взрывозащите блока описаны в руководстве по эксплуатации ЭП, в состав которого входит блок.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка блока соответствует ГОСТ 18620-86.

1.5.2 На табличке, установленной на корпусе блока, нанесены:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- надпись СДЕЛАНО В РОССИИ на русском и английском языках (для экспорта на языке, указанном в договоре);

- аппаратная версия блока;
- климатическое исполнение;
- условное обозначение блока;
- масса блока;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка и консервация блока производится в составе ЭП согласно требованиям конструкторской документации на эти изделия.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К работе с блоком и оборудованием должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие допуск к работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

2.1.2 При эксплуатации блока необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ IEC 60079-14-2011, ГОСТ IEC 60079-17-2011.

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

2.1.4 При эксплуатации блока в составе ЭП необходимо соблюдать правила техники безопасности, указанные в эксплуатационной документации на ЭП.

2.1.5 Источником опасности при эксплуатации блока является электрический ток. Безопасность эксплуатации блока обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей друг от друга в блоке;
- надежным креплением блока при монтаже на ЭП;
- конструкцией – все составные части, находящиеся под опасным напряжением, размещены под крышкой вводного устройства, которая обеспечивает защиту персонала от случайного прикосновения к ним.

2.1.6 Во избежание поражения электрическим током все внешние соединения производить при выключенном напряжении питания. На щите управления необходимо укрепить табличку с надписью НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ.

2.1.7 Запрещается эксплуатировать оборудование и кабели с механическими повреждениями.

2.1.8 Подача питающего напряжения на блок при первом запуске после монтажа на месте применения или после обесточивания в процессе эксплуатации на время более двух часов осуществляется при температуре не ниже нижнего значения рабочего диапазона температуры окружающей среды. При этом включение блока климатического исполнения УХЛ осуществляется с задержкой не более 30 мин, обусловленной временем нагрева внутреннего пространства для обеспечения нормального режима работы блока.

2.1.9 При установке блока на месте эксплуатации защитное заземление должно быть подсоединено к заземляющим зажимам, расположенным на корпусе блока.

2.2 Проверка работоспособности блока

2.2.1 Проверку работоспособности блока проводить при замене блока до установки на ЭП вне взрывоопасной зоны.

2.2.2 Отвернуть винты, снять крышку вводного устройства (рисунок 2).

2.2.3 Для проверки сопротивления изоляции установить перемычки между контактами клеммной колодки блока согласно приложению Е. Проверить электрическое сопротивление изоляции электрических цепей блока относительно корпуса и между собой по ГОСТ Р 52931-2008 между контактами, указанными в таблице 8. Сопротивление изоляции при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % должно быть не менее 20 МОм.

Т а б л и ц а 8

Испытательное напряжение, В	Подключение мегаомметра к контактам клеммной колодки блока	
	контакт 1	контакт 2
Блок с опцией А		
250	30	32, 36, PE
	32	36, PE
	36	PE
500	U	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28 30, 32, 34, 36, PE
	1	3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28 30, 32, 34, 36, PE
	3	5, 7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	5	7, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	7	9, 11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	9	11, 13, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	11	13, 15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	13	15, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	15	20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	20	22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	22	24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	24	26, 28, 30, 32, 34, 36, PE
	26	28, 30, 32, 34, 36, PE
	28	30, 32, 34, 36, PE
	34	30, 32, 36, PE
Блок с опцией С		
250	1	5, 36, PE
	5	36, PE
	36	PE
500	U	1, 5, 8, 10, 36, PE
	8	1, 5, 10, 36, PE
	10	1, 5, 36, PE

2.2.4 Подать напряжение питания 24 или 220 В на блок в соответствии с его исполнением и приложением Ж.

2.2.5 Поворачивая входные валы положения и момента, проконтролировать изменение показаний положения и момента на дисплее блока, срабатывание КВО, KB3, МВО, MB3 по включению индикаторов ОТКР, ЗАКР или МОМ соответственно. Для блока **с опцией А** проконтролировать миллиамперметром изменение выходного аналогового сигнала положения, омметром – переключение реле при срабатывании КВО, KB3, ПВО, ПВ3, МВО, MB3.

Контакты для подключения миллиамперметра и омметра согласно приложению Ж.

2.2.6 Установить крышку и закрепить ее с помощью винтов.

2.3 Обеспечение взрывобезопасности при подготовке блока к использованию

2.3.1 Среда зоны, в которой устанавливается блок, должна соответствовать виду взрывозащиты ЭП или быть менее опасной.

2.3.2 Места установки блока должны исключать возможность его соударения с любыми металлическими частями, вызывающими искрообразование.

2.3.3 Место присоединения заземляющего проводника должно обеспечивать его надежный контакт и быть защищено от коррозии нанесением консистентной смазки.

2.4 Порядок действия обслуживающего персонала при монтаже (замене) блока

2.4.1 При установке блока на ЭП необходимо обезжирить соприкасающиеся поверхности соединительного фланца ЭП и блока. Установить блок на ЭП. Проконтролировать правильное центрирование и полное прилегание фланцев. Закрепить блок с помощью болтов и пружинных шайб.

2.4.2 Подключение электродвигателя ЭП к контактам клеммной колодки блока определяется типом ЭП и осуществляется на предприятии-изготовителе ЭП.

Электрическое подключение блока и ЭП производить согласно РЭ на ЭП, в состав которого входит блок.

2.5 Подготовка блока к использованию

2.5.1 Монтаж блока и первичная настройка в составе ЭП осуществляются в соответствии с инструкцией по монтажу на предприятии-изготовителе ЭП.

2.5.2 Перед включением блока необходимо проверить:

- отсутствие его повреждений: трещин, вмятин и других дефектов. При необходимости возобновить на взрывозащитных поверхностях антикоррозионную смазку;
- наличие всех крепежных элементов. Все крепежные изделия должны быть затянуты, съемные детали плотно прилегать к корпусу оболочки. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены;
- наличие средств уплотнения (для кабелей);
- наличие заземляющих устройств. Сопротивление заземляющего устройства, к которому подсоединен блок, должно быть не более 10 Ом.

2.6 Настройка

2.6.1 Вход в режим настройки

2.6.1.1 Режим настройки предназначен для установки параметров блока, определяющих его поведение в различных ситуациях. При поставке в составе ЭП первичная настройка производится предприятием-изготовителем ЭП. Настройку производить при подключенном напряжении питания с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели, при этом блокиратор должен быть установлен в положение "I". Если блокиратор установлен в положение "O", то кнопки заблокированы. Возможность настройки тех или иных параметров определяется уровнем доступа согласно приложению Г.

2.6.1.2 Для входа в режим настройки параметров установить блокиратор в положение «I», нажать и удерживать кнопки «↑» и «→» в течение 3 с до появления на дисплее надписи **РАЧЧ**.

Выход из режима настройки выполняется любым из следующих способов:

- после нажатия кнопки «↑» в пункте меню **РАЧЧ**;
- после нажатия кнопок «↑» и «→» в течение 3 с в любом пункте меню;
- автоматически через 5 мин после последнего нажатия кнопок блока.

При выходе из режима настройки происходит перезапуск процессора.

2.6.2 Меню блока в режиме настройки

При переходе по пунктам меню в режиме настройки действие кнопок соответствует таблице 9.

Т а б л и ц а 9

Кнопка (комбинация кнопок)	Действие
«↑»	Переход на один уровень меню вверх (без сохранения изменений) или выход из режима настройки из пункта меню РАЧЧ
«↓»	Переход на один уровень меню вниз, вход в просмотр и изменение значения параметра
«←» или «→»	Переход по пунктам меню одного уровня

При изменении значения всего параметра или одного разряда действие кнопок соответствует таблице 10, при этом все символы параметра (или один изменяемый разряд) мигают.

Т а б л и ц а 10

Кнопка (комбинация 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)
«→»	Увеличение значения параметра (разряда)
* Кнопка «↑» нажимается при нажатой кнопке «↓», затем на дисплей выводится  (save – сохранить) – подтверждение сохранения, затем нажать кнопку «↓» или «↑». П р и м е ч а н и я 1 При изменении значения параметра нажатие и удержание кнопки приводит к автоповтору ее действия. 2 При изменении значения поразрядно изменяется значение выбранного разряда и всех, расположенных левее него.	



Таблица 11 – Меню блока в режиме настройки

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
PR44 <i>(password – пароль)</i> ввод пароля для доступа к настройкам	VIEW <i>(view – просмотр)</i>		просмотр настроек
	USER <i>(user – пользователь)</i>		ввод пароля пользователя с подтверждением: 0000 , 4545 При входе в режим: 0000
	SYSE <i>(system – системный)</i>		ввод системного пароля с подтверждением: 0000 , 4545 При входе в режим: 0000
	NEWP <i>(new password – новый пароль)</i>	USER или SYSE уровень доступа изменяемого пароля	ввод нового пароля с подтверждением: 0000 , 4545 При входе в режим: 0000
CLBR <i>(calibrate – калибровать)</i> настройка входных и выходных характеристик датчиков и аналогового выхода	POS1 * <i>(position – положение)</i> настройка датчика положения	CETIE <i>(close tie – закрыть прикрепить)</i>	«привязка» рабочего диапазона к положению ЗАКРЫТО
		CFIH <i>(close fix – закрыть установить)</i>	фиксация кода датчика для положения ЗАКРЫТО
		OTET <i>(open tie – открыть прикрепить)</i>	«привязка» рабочего диапазона к положению ОТКРЫТО
		OFIH <i>(open fix – открыть установить)</i>	фиксация кода датчика для положения ОТКРЫТО
		CTDC <i>(crank TDC (top dead center) - кривошип, ВМТ (верхняя мёртвая точка))</i>	фиксация кода датчика для верхней мёртвой точки кривошипа при установке кривошипа: - в верхней мертвой точке;
		CMMP <i>crank MMP (middle move point)-кривошип, ТСХ (точка среднего хода)</i>	- в точке среднего хода (положение датчика: ВМТ + 90°);
		CBDC <i>crank BDC (bottom dead center)- кривошип, НМТ (нижняя мёртвая точка)</i>	-в нижней мёртвой точке (положение датчика: ВМТ + 180°).
	TAR1 * <i>(taring – тарирование)</i> тарирование датчика положения	RUN <i>(run – выполнить)</i> начать тарирование по 2.6.5.1в)	определение характеристик многооборотного датчика положения (параметр ROD , тип 1-8). Вращать входной вал датчика после команды RUN
		TOR0 <i>(torque not – момент нет)</i>	фиксация кода для момента 0 %
		EPLO <i>(torque plus low – момент положительный низкий)</i>	фиксация кода относительно кода TOR0 для положительного момента закрытия, соответствующего 6007
		EPHI <i>(torque plus high – момент положительный высокий)</i>	фиксация кода относительно кода TOR0 для положительного момента закрытия, соответствующего 6008
TOR9 <i>(torque – момент)</i> настройка датчика момента		ELLO <i>(torque minus low – момент отрицательный низкий)</i>	фиксация кода относительно кода TOR0 для отрицательного момента открытия, соответствующего минус 6005

Продолжение таблицы 11

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
		ЕАНН (torque minus high – момент отрицательный высокий)	фиксация кода относительно кода ЕНОЕ для отрицательного момента, соответствующего минус ЕООЕ
		ЕВЕЕ (torque default – момент значение по умолчанию)	восстановление значений ЕРЛО , ЕРНН , ЕАЛО и ЕАНН по умолчанию с подтверждением: НООО , УЕЧ
	АОВЕ (analog output – аналоговый выход) настройка аналогового выхода	ААУР (analog upper – аналоговый верхний)	фиксация кода для значения выходного сигнала 20 мА (только для блока с опцией А)
УЕЕР (set parameters – установить параметры) настройка параметров	АОВР выбор группы параметров	АООИ выбор номера параметра в группе	группа параметров БОВР ... ЮОВР согласно приложению Г
РЛНН (plant settings – заводские настройки) сохранение и восстановление заводской настройки	РЕЧН (restore - восстановить)		загрузка (уровень доступа пользователя) заводской настройки с подтверждением: НООО , УЕЧ
	УЕОВ (store - сохранить)		сохранение (системный уровень доступа) настройки с подтверждением: НООО , УЕЧ
УВЕЕ (set default – установить по умолчанию) Сброс параметров настройки			Сброс параметров настройки согласно уровню доступа. Устанавливается с подтверждением: НООО , УЕЧ
НЕЕЧ (net setup – сеть, настройка) настройка сетевых параметров	АДДА (address – адрес)		адрес блока (от 1 до 239)
	БАУД (baud – единица скорости передачи сигнала)		скорость обмена данными по интерфейсу согласно таблице 12 только для блока с опцией С
ИНФО (information – информация) просмотр кодов состояния датчиков	УРВЧ (state position – состояние датчика положения)		просмотр кодов состояния датчика положения согласно таблицам 13-16
	УЕОВ (state torque – состояние, момент)		просмотр кодов состояния датчика момента согласно таблицам 13, 17, 18
	ЕСУЕ (time cycle – время цикла)		время цикла основной программы блока (выполнения измерений, расчетов и вывода результатов), мс

Окончание таблицы 11

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
ИДЕН <i>(identification – опознавание)</i> набор идентификационных данных для последующего опознавания	ГРПЧ <i>(group of position – группа положения)</i>		группа положения**
	НРПЧ <i>(number of position – номер положения)</i>		номер положения**
	ГАРЧ <i>(group of armature – группа арматуры)</i>		группа арматуры**
	НАРЧ <i>(number of armature – номер арматуры)</i>		номер арматуры**
	ЧЕАР <i>(year – год)</i>		год ввода в эксплуатацию
	МОНЕ <i>(month – месяц)</i>		месяц ввода в эксплуатацию
	ДАЕЕ <i>(date – дата)</i>		дата ввода в эксплуатацию
ВЕРЧ <i>(version – версия)</i> просмотр номера версии и даты сборки программы	НВЕР <i>(number of version – номер версии)</i>		номер версии
	НЧВВ <i>(number of subversion – номер подверсии)</i>		номер подверсии
	НБЛД <i>(number of build – номер сборки)</i>		номер сборки
	ДАЕЕ <i>(date – дата)</i>		день месяца сборки программы
	МОНЕ <i>(month – месяц)</i>		месяц сборки программы
	ЧЕАР <i>(year – год)</i>		год сборки программы
* При неисправности или отсутствии датчика переход на следующий уровень невозможен. ** Код в шестнадцатеричном формате, в диапазоне 0-65536 (0x0000-0xFFFF).			

Таблица 12

Индекс	3	4	5	6	7	8
Индикация	4800	9600	1440.	1920.	3840.	5760.
Скорость, бод	4800	9600	14400	19200	38400	57600

Таблица 13 – Коды состояния для датчика положения типов 0 и датчика момента типа 1

Код на дисплее	Код состояния (hex)	Значение	Описание
0001	0x0001	Ошибка четности при приеме кода данных	
0002	0x0002	Магнит датчика приблизился (MagDec)	Магнитное поле находится в допустимых пределах
0004	0x0004	Магнит датчика удалился (MagInc)	
0006	0x0006	Магнитное поле вне допустимых пределов (слишком слабое или слишком сильное)	Магнит датчика слишком близко или слишком далеко от микросхемы датчика
0008	0x0008	Нарушение линейности (LIN)	Неправильное положение магнита датчика
0010	0x0010	Переполнение кода данных (COF)	
0020	0x0020	Данные достоверны (OCF)	
Примечание – Исправный датчик положения имеет код состояния 0x0020, 0x0022, 0x0024.			

Таблица 14 – Значение битов кода состояния для многооборотного датчика положения типов 1 и 2

Код		Значение
четырёхколесный датчик (тип 1)	пятиколесный датчик (тип 2)	
0x1 (hex), 0001(b)	01 (oct), 001(b)	слабое магнитное поле
0x2 (hex), 0010(b)	02 (oct), 010(b)	сильное магнитное поле
0x4 (hex), 0100(b)	04 (oct), 100(b)	данные готовы
0x8 (hex), 1000(b)	07 (oct), 111(b)	обрыв (по интерфейсу получен код 0xFFFF)
Примечание – Информация по каждой из четырех микросхем датчика (тип 1) идентична и располагается в тетрадах кода слева направо. Для полностью исправного датчика во всех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (0100) – код 0x4444 (0100010001000100). Неисправностью считается отсутствие этих битов. Например, у первого сенсора магнит расположен близко: 0x6444 (0110010001000100), при этом датчик считается исправным. Информация по каждой из пяти микросхем датчика (тип 2) идентична и располагается в октетах кода слева направо.		

Таблица 15 – Коды состояния для датчика положения типа 3 и типа 4

Код состояния (hex) для одного сенсора	Значение
0x1	Слабое магнитное поле
0x2	Сильное магнитное поле
0x4	Данные готовы
0x8	Обрыв датчика
Примечание – Многооборотный датчик положения типа 3 или 4 имеет в своём составе 3 или 4 сенсора. Информация по каждому из них располагается в тетрадах кода слева направо. Для полностью исправного трехколесного датчика в трех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (код 0x4440). Для полностью исправного четырехколесного датчика в четырех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (код 0x4444). Неисправностью считается отсутствие этих битов. Например, у первого сенсора трехколесного датчика магнит расположен близко: 0x6440, при этом датчик считается исправным.	

Таблица 16 – Значение битов кода состояния для многооборотного датчика положения типов 5 и 6

Код	Значение
0x1	магнит приблизился (магнитное поле находится в допустимых пределах)
0x2	магнит удалился (магнитное поле находится в допустимых пределах)
0x3	магнитное поле вне допустимых пределов (слишком маленькое или слишком большое)
0x4	данные готовы (отсутствие этого бита – данные не готовы или ошибка четности при приеме кода данных)
0x8	обрыв (по интерфейсу получен код 0xFFFF)
Примечание – Многооборотный датчик положения типа 5 или 6 имеет в своем составе 3 или 4 сенсора. Информация по каждому из них идентична и располагается в тетрадах кода слева направо. Для полностью исправного трехколесного датчика в трех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (код 0x4440). Для полностью исправного четырехколесного датчика в четырех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (код 0x4444). Неисправностью считается отсутствие этих битов: наличие бита 0x8 или одновременное наличие битов 0x1 и 0x2 (код 0x3).	

Таблица 17 – Коды состояния для датчика момента типа 2

Код на дисплее	Код состояния (hex)	Значение	Примечание
0020	0x0020	Нет опорного напряжения	
0040	0x0040	Ошибка	Переполнение аналого-цифрового преобразователя (АЦП)
0080	0x0080	Нет готовности АЦП	Не является ошибкой. Означает, что АЦП еще не закончил преобразование

Таблица 18 – Значение битов кода состояния для многооборотного датчика положения типов 7 и 8, однооборотных датчика положения типа 9 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)
Примечание – Многооборотный шестеренчатый датчик положения типа 7 или 8 имеет в своем составе 3 или 4 сенсора. Информация по каждому из них идентична и располагается в тетрадах кода слева направо. Для полностью исправного трехколесного датчика в трех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (код 0x4440). Для полностью исправного четырехколесного датчика в четырех тетрадах должны присутствовать биты 0x4 (код 0x4444). Неисправностью считается отсутствие этих битов: наличие бита 0x8 или наличие битов 0x1 и 0x2.	

2.6.3 Уровни доступа

2.6.3.1 Существует три уровня доступа в режим настройки блока:

- 0 – **0FE0** – просмотр параметров: разрешен просмотр установленных значений параметров. Включен индикатор ПИТ.
- 1 – **04E0** – уровень доступа пользователя, защищен паролем: разрешены просмотр установленных значений параметров и настройка параметров, кроме **R002**, **R005**, **B005**, **B006**, **B007**, **B008** настройка датчика положения и аналогового выхода, запрещена настройка датчика момента (пункт меню **0060** / **0069**). Включены индикаторы ПИТ, БАТ.
- 2 – **505E** – уровень доступа предприятия-изготовителя (системный), защищен паролем: разрешены просмотр установленных значений и изменение параметров, настройка датчика положения, аналогового выхода и датчика момента. Включены индикаторы ПИТ, БАТ, АВАР.

Примечание – Включение индикаторов БАТ, АВАР в режиме настройки параметров не является неисправностью блока, а показывает уровень доступа.

Уровень доступа, при котором разрешено изменение параметра, указан в приложении Г.

На предприятии-изготовителе пароль **04E0** устанавливается по умолчанию «0000» (нет пароля), т.е. потребителю не требуется его ввод для настройки параметров пользовательского доступа.

2.6.3.2 Потребитель может изменить пароль. В состав пароля могут входить цифры и буквы, отображенные на рисунке 13.

Порядок смены пароля следующий:

- выбрать пункт меню **PR44** / **AEOP** / **УЧЕР** / **0000** для уровня **УЧЕР** или **PR44** / **AEOP** / **УЧУЕ** / **0000** для уровня **УЧУЕ**;
- ввести новый пароль;
- для подтверждения смены пароля выйти с сохранением изменения;
- после появления запроса для подтверждения смены пароля выбрать **УЕЧ** (в случае отказа **NO**) и выйти с сохранением изменения нового значения пароля.

Примечание – Действие кнопок согласно таблицам 9 и 10.

ВНИМАНИЕ: ПРИ УТРАТЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПАРОЛЯ, ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАРОЛЯ ПО УМОЛЧАНИЮ, НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬСЯ НА ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ!

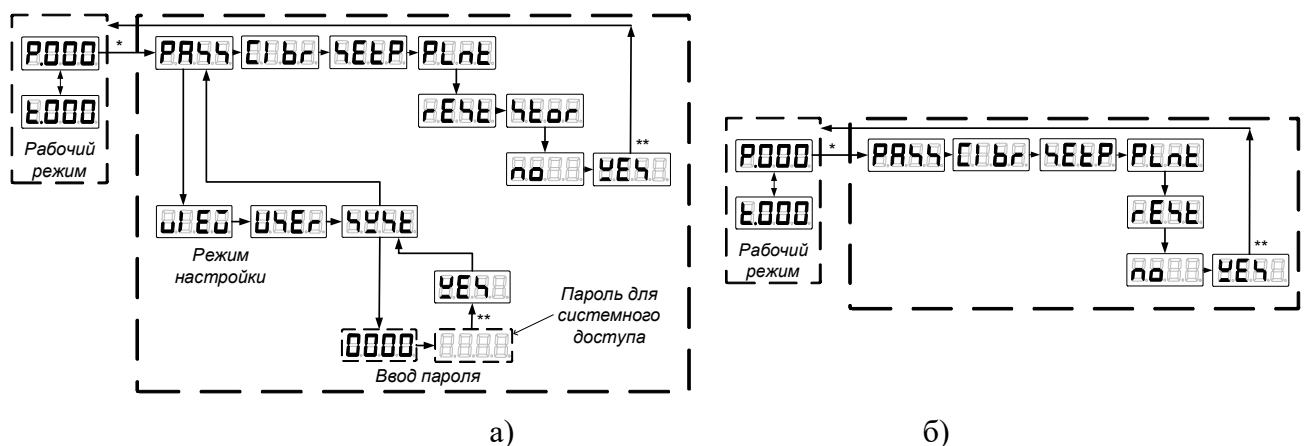
	0		5		A		F		K		P		U		Z
	1		6		B		G		L		Q		V		минус
	2		7		C		H		M		R		W		точка
	3		8		D		I		N		S		X		
	4		9		E		J		O		T		Y		

Рисунок 13– Отображение на дисплее используемых символов

2.6.4 Сохранение и восстановление настройки

Настройка блока, включая настройку входных и выходных характеристик, могут быть сохранены для дальнейшего восстановления в процессе эксплуатации. При этом восстановление записанной в память блока настройки возможно при работе с уровнем доступа пользователя, сохранение – с уровнем доступа предприятия-изготовителя (системным).

Порядок сохранения настройки блока представлен на рисунке 14а), порядок восстановления на рисунке 14б).



* *Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.*

**** Сохранение** осуществляется при нажатой кнопке «» (см.таблицу 10).

Рисунок 14 – Сохранение и восстановление настройки блока

2.6.5 Настройка входных и выходных характеристик

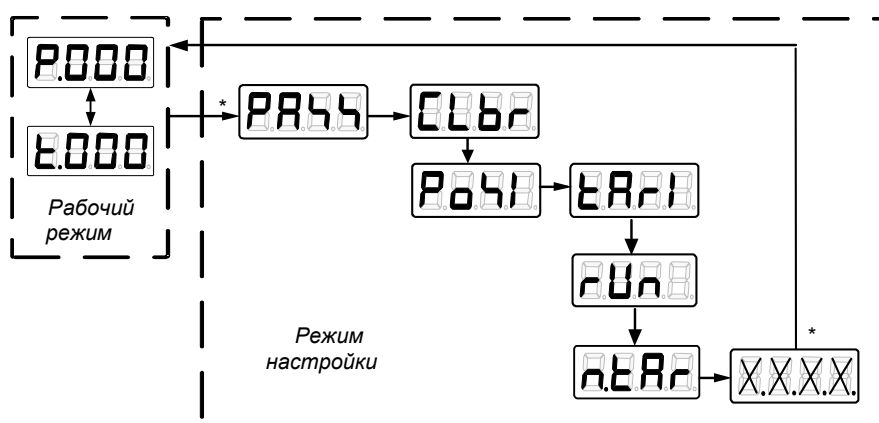
2.6.5.1 Настройка датчика положения

а) Настройка датчика положения разрешена для уровней доступа **05EE** и **55EE**.

б) При выходе кода датчика положения в процессе его настройки из допустимого диапазона (от минус 199 % до плюс 200 %), происходит защитное отключение – срабатывание КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ. В режиме доступа **55EE** защитное отключение запрещено.

Однооборотный датчик положения не нуждается в механической настройке. Перед настройкой многооборотного датчика положения необходимо провести тарирование для определения его собственных характеристик. Требуемое значение рабочего диапазона датчика положения от 0,01 до 99,99 % настраивается программно: для однооборотного датчика – от 0,36° до 359,6°; для многооборотного датчика - от 0,5 до 40000 оборотов.

в) Порядок тарирования многооборотного датчика положения представлен на рисунке 13. Тарирование запускается командой **2000** и выполняется вращением входного вала датчика в любую сторону до исчезновения на индикаторе надписи **0000** и появления кода количества оборотов **X.X.X.X.**, где **X**- цифра от 0 до F (в шестнадцатеричном виде). Тарирование проводится на предприятии-изготовителе при первой настройке блока в составе ЭП и при замене датчика.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

Рисунок 15 – Тарирование многооборотного датчика положения

г) Порядок настройки датчика положения

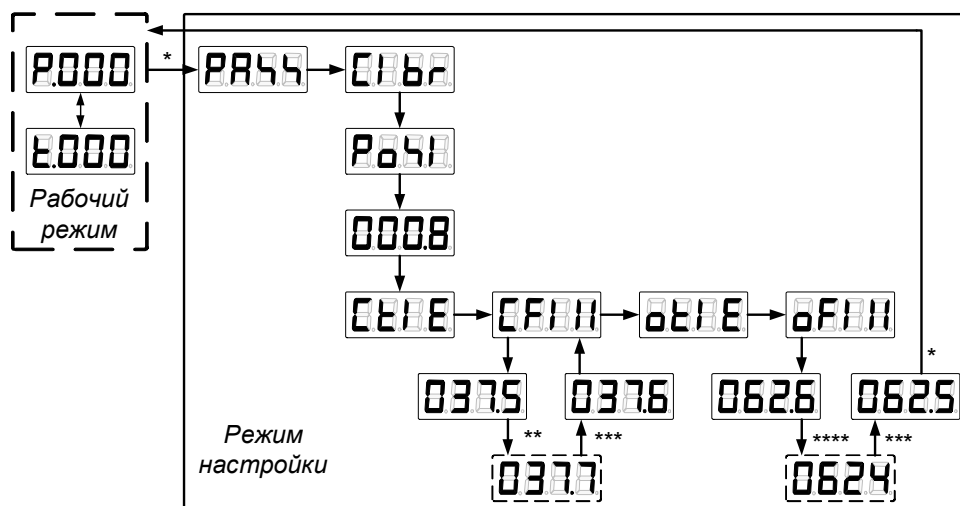
При настройке датчика положения выполняется «привязка» рабочего диапазона датчика к коду датчика положения, соответствующего положению ЗАКРЫТО (**0000**) или ОТКРЫТО (**0F00**), затем уточняется противоположное положение.

Порядок настройки датчика положения представлен на рисунке 16.

П р и м е ч а н и я

1 Числовые значения приведены в качестве примера.

2 Возможна настройка только для одного положения, при этом фиксируется одно из положений ЗАКРЫТО или ОТКРЫТО без изменения другого.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выходной орган ЭП должен быть установлен в положение ЗАКРЫТО.

*** Выход с сохранением нового кода осуществляется при нажатой кнопке « $\downarrow$ » (см.таблицу 10).

**** Выходной орган ЭП должен быть установлен в положение ОТКРЫТО.

Рисунок 16 – Настройка датчика положения

2.6.5.2 Настройка датчика момента

а) Настройка датчика момента разрешена для уровня доступа **525E**.

б) График зависимости момента от кода датчика имеет вид кусочно-линейной функции, состоящей из четырех интервалов, представленный на рисунке 17.

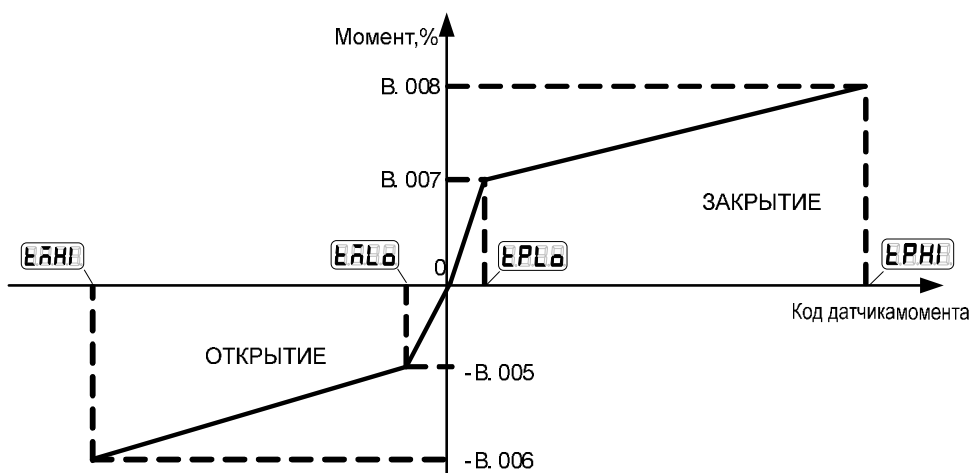


Рисунок 17 – Зависимость момента от кода датчика

в) Настройка датчика момента выполняется предприятием-изготовителем при использовании специального стенда. Параметры датчика момента, устанавливаемые при настройке, приведены в таблице 19. Для изменения значения параметров датчика момента необходимо ввести пароль **525E**, затем, не выходя из режима настройки, изменить значения.

Настройка датчика момента выполняется при значении параметра **8004**=0 (реверс отключен). При этом «открытие» означает отрицательное значение момента, «закрытие» - положительное значение

Таблица 19

Параметр	Наименование (характеристика)	Значение по умолчанию
Р002	Тип датчика момента (на эффекте Холла или тензометрический)	0 или 2 или 3*
Б004	Ревёрс датчика момента	0 или 1*
Б005	Отрицательный момент, соответствующий коду ЕА00 датчика момента при настройке, %	40 или 60*
Б006	Отрицательный момент, соответствующий коду ЕАН1 датчика момента при настройке, %	100
Б007	Положительный момент, соответствующий коду ЕР00 датчика момента при настройке, %	40 или 60*
Б008	Положительный момент, соответствующий коду ЕРН1 датчика момента при настройке, %	100
* См.таблицу Г.1. Примечания 1 Параметры Б005 - Б008 позволяют снизить требования к точности задания значения момента при настройке. 2 Зависимость момента от кода датчика приведена на рисунке 17.		

Датчик момента механически привязан к середине диапазона измерения. Привязка может быть изменена в ограниченном диапазоне.

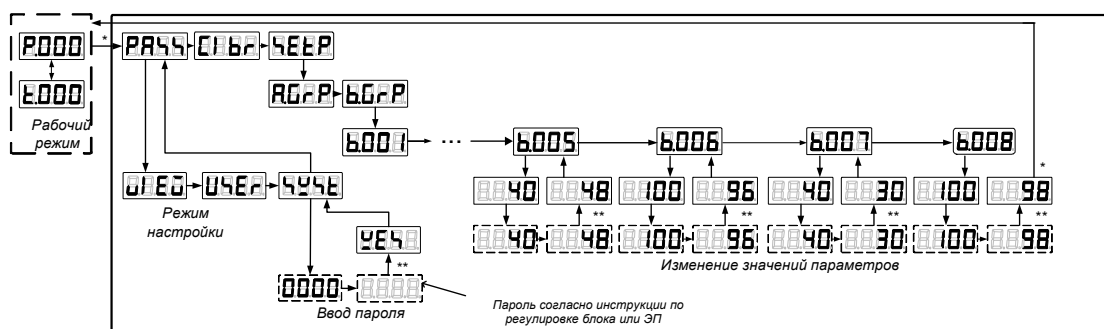
При настройке датчика момента фиксируются коды, соответствующие значению момента «0 %» и моментов, задаваемых параметрами, **Б005**, **Б006**, **Б007**, **Б008**. Диапазон показаний датчика момента - от минус 199 % до плюс 200 % от заданного при настройке диапазона. Отрицательный момент имеет знак «минус», положительный – «плюс». При выходе измеренного значения момента за границы диапазона устанавливается код неисправности **Н008** (превышение диапазона измерения момента).

При возможном впоследствии «ухуде нуля» достаточно настроить заново точку «0 %», поскольку остальные точки заданы относительно этой точки. При этом ввод системного пароля не требуется.

г) Порядок настройки датчика момента

Настройку датчика момента выполнять в следующей последовательности (числовые значения приведены в качестве примера):

- войти в режим настройки блока со вводом пароля **5555** в соответствии с рисунком 18;
- изменить (при необходимости) параметры **Б003** ... **Б008**. Порядок настройки параметров **Б005** ... **Б008** представлен на рисунке 18. Параметр **Б004** при необходимости настраивается аналогично.

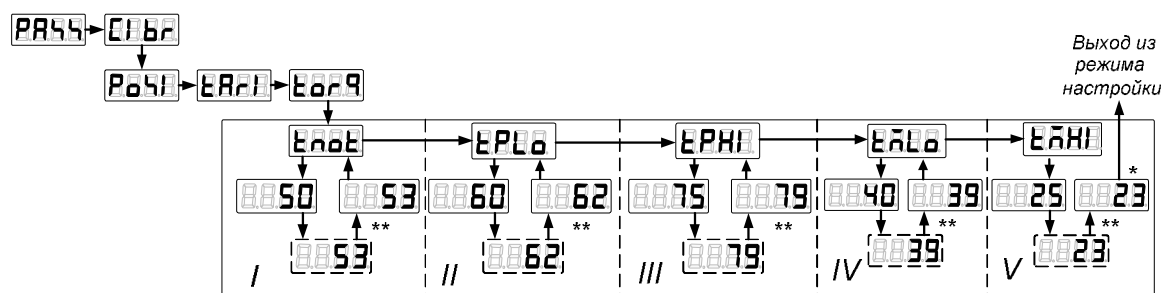


* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «↓» (см.таблицу 10).

Рисунок 18 - Настройка параметров датчика момента

- обеспечить отсутствие момента на выходном элементе ЭП;
- зафиксировать код **ЕП00Е** (средняя точка графика зависимости момента от кода датчика), соответствующий коду датчика момента без нагрузки (0 %), в соответствии с рисунком 19(I);



* Выход из режима настройки по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового кода осуществляется при нажатой кнопке «↓» (см.таблицу 10).

Рисунок 19 - Фиксация кодов при настройке датчика момента

- вращать выходной орган ЭП в направлении, когда значение кода датчика момента на дисплее увеличивается. Для просмотра кода датчика войти в режим изменения в **ЕР000**. Это направление условно принять за направление положительного значения момента (увеличения кода датчика);
 - на выходном органе ЭП создать положительный момент (код датчика больше средней точки), соответствующий значению **6007** или близкий к нему;
 - зафиксировать код **ЕР000** в соответствии с рисунком 19 (II). При фиксации проконтролировать значение момента $M_{и}$, Н·м, по динамометру стенда;
 - увеличить положительный момент до соответствующего значению **6008** или близкого к нему; зафиксировать код **ЕРН0** в соответствии с рисунком 19 (III). При фиксации проконтролировать значение момента $M_{и}$, Н·м, по динамометру стенда;
 - вращать выходной орган ЭП сторону отрицательного значения момента (уменьшения кода датчика);
 - на выходном органе ЭП создать отрицательный, соответствующий значению **6005** или близкий к нему, зафиксировать код датчика **ЕП000** в соответствии с рисунком 19 (IV). При фиксации проконтролировать значение момента $M_{и}$, Н·м, по динамометру стенда;
 - увеличить отрицательный момент до соответствующего значению **6006** или близкого к нему; зафиксировать код датчика **ЕПН0** в соответствии с рисунком 19 (V). При фиксации проконтролировать значение момента $M_{и}$, Н·м, по динамометру стенда;
 - если создаваемый при настройке момент не соответствовал значению параметров **6005** ... **6008** (по умолчанию 40 или 100 %), необходимо вычислить процентное соотношение измеренного значения момента открытия и/или закрытия $M_{и}$, Н·м, к максимальному M_{max} , Н·м, по формуле:

$$X_{и} = \frac{M_{и}}{M_{max}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $X_{и}$ – вычисленное значение измеренного момента, %.

- соответствующие значения X_i ввести как значения параметров **6005**...**6008** согласно рисунку 18. Выйти из режима настройки.

д) При необходимости (например, ошибки в процессе настройки) можно восстановить значения по умолчанию для кодов, зафиксированных в пунктах **EPLO**, **EPHI**, **EALO** и **EANI**, выбрав пункт меню **CLBR**, затем **EOBR**, затем **EEEF**. Восстановление значений по умолчанию осуществляется после подтверждения **EECH**.

е) При необходимости установить реверс датчика момента, присвоив параметру **6004** значение 1.

2.6.5.3 Настройка аналогового выхода в блоке с опцией А

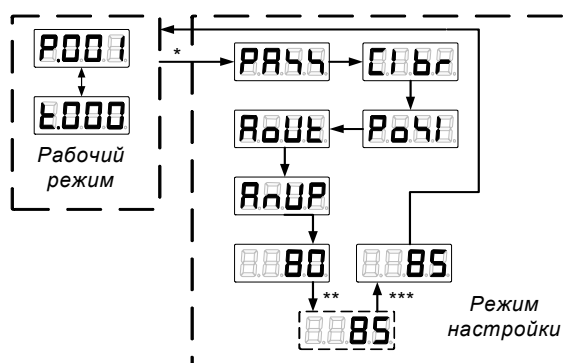
а) Настройка аналогового выхода в блоке с опцией А разрешена для уровня доступа **U5ER**. Настройка аналогового выхода проводится на предприятии-изготовителе, но при необходимости может быть выполнена потребителем.

Настройка выполняется для точки «20 мА» независимо от значения параметра **1001**, определяющего диапазон выходного аналогового сигнала.

б) Порядок настройки аналогового выхода

До проведения настройки аналогового выхода подключить измерительный прибор (миллиамперметр класса точности не хуже 0,2) к контактам 32, 33 клеммной колодки блока.

Порядок настройки аналогового выхода представлен на рисунке 20.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Кнопками «←» и «→» установить на приборе ток 20 мА с максимально возможной точностью (при удержании кнопки код изменяется тем быстрее, чем дольше удерживается кнопка).

*** Выход с сохранением нового кода осуществляется при нажатой кнопке «↓» (см.таблицу 10).

Рисунок 20 – Настройка аналогового выхода

2.6.6 Настройка параметров блока

2.6.6.1 Настройка параметров положения

Настройка параметров положения заключается в установке требуемых значений параметров датчика положения и срабатывания КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ на основании измеренного значения положения, приведенных в таблице 20.

Таблица 20

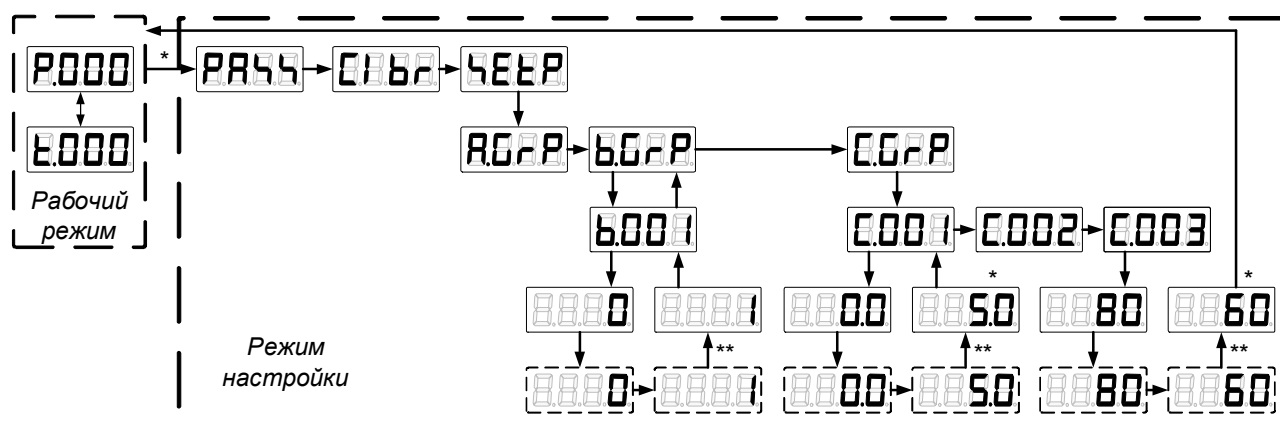
Параметр	Наименование (характеристика)	Значение по умолчанию
Р001	Тип датчика положения	7 или 9*
Р008	Гистерезис срабатывания КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, %	1
Б001	Реверс датчика положения - изменение направления из положения ЗАКРЫТО (0 %) в положение ОТКРЫТО (100 %)	0
Б002	Рабочий диапазон датчика положения, %	25 или 1*
С001	Сдвиг положения срабатывания КВО к середине, %	0
С002	Сдвиг положения срабатывания КВЗ к середине, %	0
С003	Положение срабатывания ПВО, %	80
С004	Положение срабатывания ПВЗ, %	20

* См.таблицу Г.1.

Примечание – Параметры **С001** и **С002** служат для компенсации выбега выходного элемента ЭП.

Порядок установки реверса датчика положения и настройки срабатывания КВО (**С001**), в положении 95 % (компенсация выбега 5 % в направлении открытия) и ПВО (**С003**) в положении 60 % представлен на рисунке 21. Остальные параметры устанавливаются аналогично.

При изменении типа датчика и после установки реверса датчика положения необходимо выполнить настройку датчика положения по 2.6.5.1г).



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «✓» (см.таблицу 10).

Рисунок 21 – Установка реверса датчика положения и настройка положения срабатывания КВО и ПВО

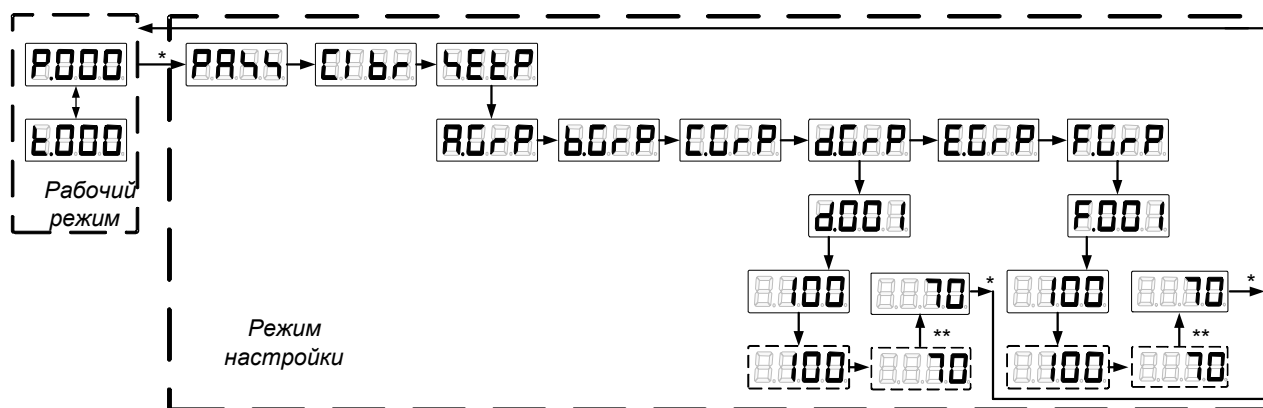
2.6.6.4 Настройка параметров момента

а) Настройка ограничения момента при открытии / закрытии

Настройка ограничения момента при открытии / закрытии заключается в установке требуемых значений момента срабатывания МВО/МВЗ при открытии / закрытии (**0001** / **F001**).

Порядок настройки ограничения момента при открытии / закрытии представлен на рисунке 24.

Примечание – Числовые значения приведены в качестве примера.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «V» (см.таблицу 10).

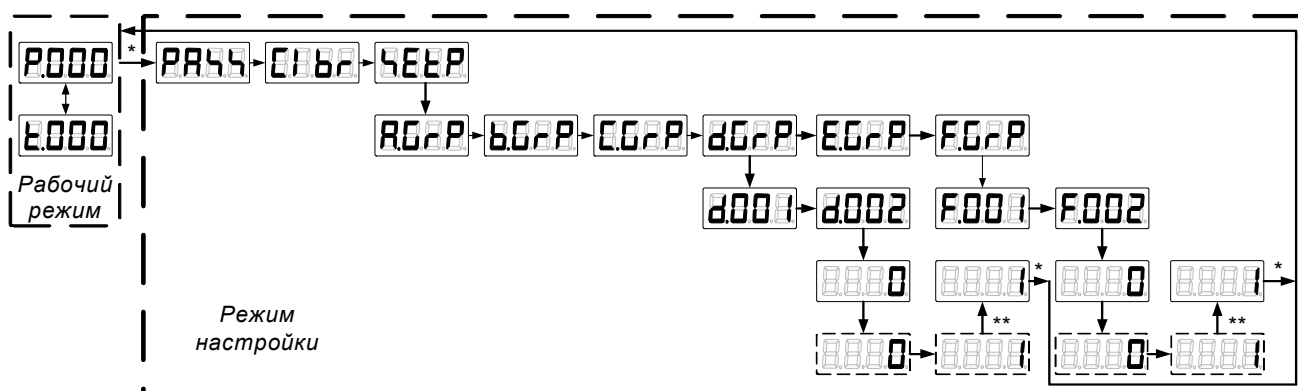
Рисунок 24 – Настройка ограничения момента при открытии / закрытии

б) Разрешение уплотнения при открытии / закрытии

Разрешение уплотнения при открытии / закрытии заключается в установке требуемого значения параметра **0002** / **F002**.

Порядок разрешения уплотнения при открытии / закрытии представлен на рисунке 25.

Примечание – Числовые значения приведены в качестве примера.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «V» (см.таблицу 10).

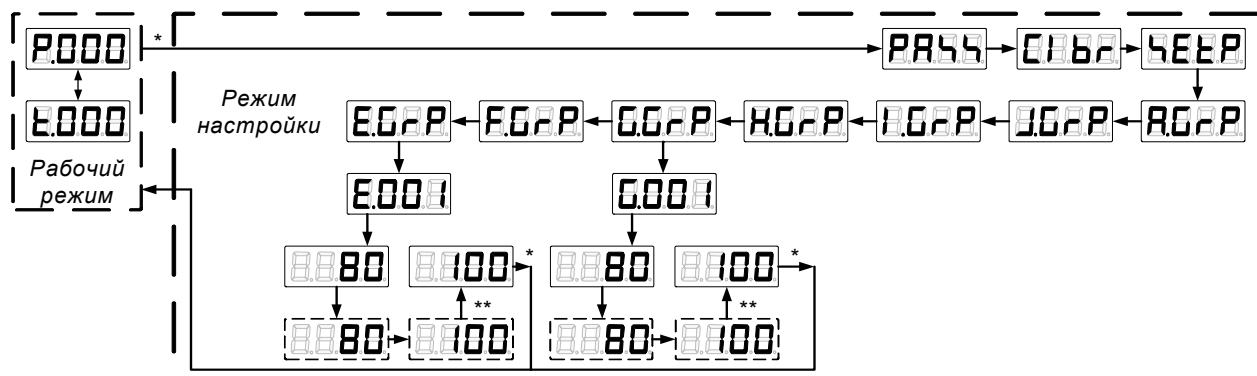
Рисунок 25 – Разрешение уплотнения при открытии / закрытии

в) Настройка ограничения момента уплотнения при открытии / закрытии

Настройка ограничения момента уплотнения при открытии / закрытии заключается в установке требуемого значения момента срабатывания МВО/МВЗ в зоне уплотнения (рисунок 9) в положении ОТКРЫТО / ЗАКРЫТО (**E001** / **G001**).

Порядок настройки ограничения момента уплотнения при открытии / закрытии представлен на рисунке 26.

Примечание – Числовые значения приведены в качестве примера.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «↓» (см.таблицу 10).

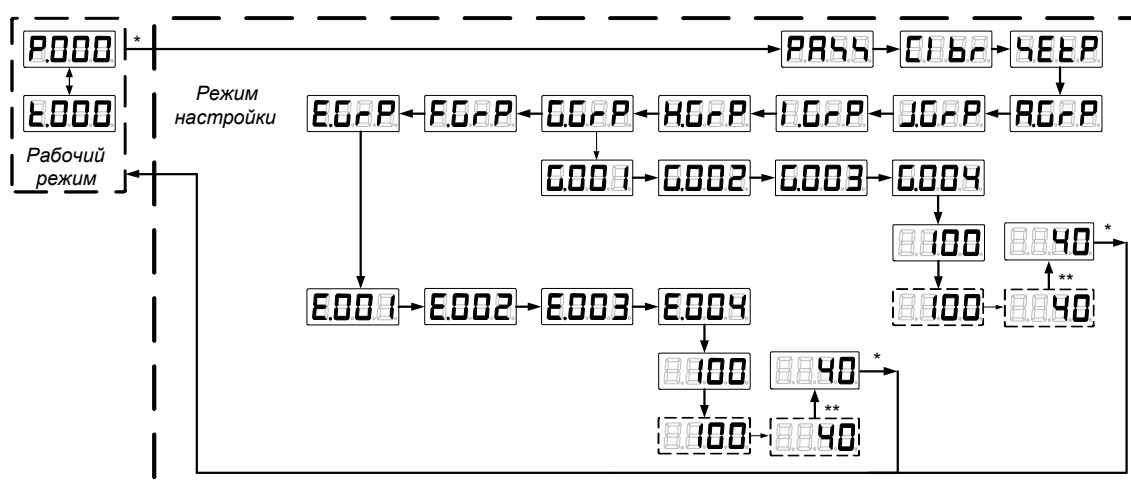
Рисунок 26 – Настройка ограничения момента уплотнения при открытии / закрытии

г) Настройка ограничения момента страгивания из положения ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО

Настройка ограничения момента страгивания из положения ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО заключается в установке требуемого значения момента срабатывания МВЗ/МВО при отсутствии движения в течение времени **E005** / **G005** из положения ОТКРЫТО / ЗАКРЫТО (**E004** / **G004**) в зоне страгивания (рисунок 9).

Порядок настройки ограничения момента страгивания из положения ОТКРЫТО/ ЗАКРЫТО представлен на рисунке 27.

Примечание – Числовые значения приведены в качестве примера.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «↓» (см.таблицу 10).

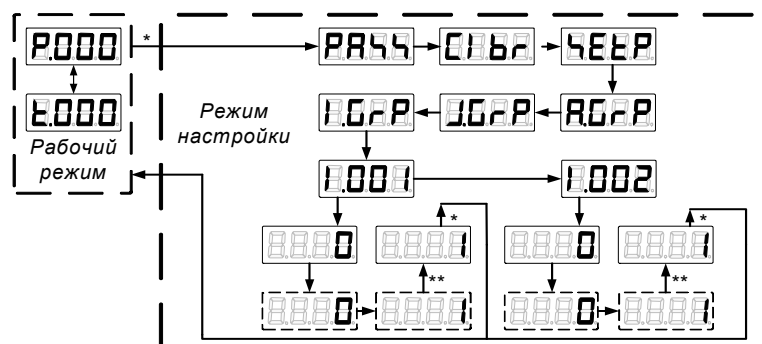
Рисунок 27 – Настройка ограничения момента страгивания из положения ОТКРЫТО/ЗАКРЫТО

2.6.6.5 Настройка многофункциональных дискретных выходов М1 и М2

а) Настройка многофункциональных дискретных выходов М1 и М2 заключается в определении их назначения параметрами группы I согласно приложению Г. По умолчанию многофункциональные выходы М1 и М2 выполняют функцию путевых выключателей ПВО и ПВЗ соответственно.

Порядок настройки многофункциональных выходов М1 и М2 представлен на рисунке 28.

Примечание – Числовые значения приведены в качестве примера.



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «✓» (см.таблицу 10).

Рисунок 28 – Настройка многофункциональных дискретных выходов

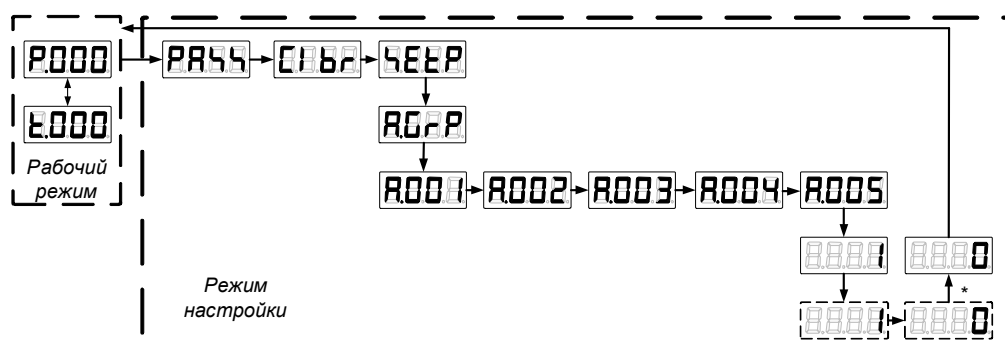
б) Если время включения МВО или МВЗ вне зон страгивания и уплотнения превышает значение **R003**, то при **R001**=2 на выходе М1 появляется сигнал ЗАЩИТА ПО МОМЕНТУ, снятие которого происходит после возврата МВО или МВЗ в исходное состояние с задержкой, определяемой параметром **R004**. При этом необходимо обратить внимание на частые перегрузки по моменту.

в) Если время перегрева электродвигателя превышает значение **R006**, то при **R002**=2 на выходе М2 появляется сигнал ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ, снятие которого происходит после возврата температуры электродвигателя к нормальному значению с задержкой, определяемой параметром **R007**. Если **R006**=0, защита срабатывает сразу после обнаружения перегрева. Если **R007**=0, защита автоматически не снимается, требуется перезапуск процессора блока.

Примечание – Перезапуск процессора блока при включении питания блока и при выходе из режима настройки.

2.6.6.6 Отключение контроля температуры электродвигателя

При отсутствии в составе ЭП датчика температуры электродвигателя или в других случаях, когда датчик температуры электродвигателя не подключается к блоку или не контролируется им, необходимо в блоке отключить контроль температуры электродвигателя ЭП, установив параметр **R005** равным «0» (рисунок 29).



* Вход в режим настройки и выход из него по 2.6.1.2.

** Выход с сохранением нового значения осуществляется при нажатой кнопке «✓» (см.таблицу 10).

Рисунок 29 – Отключение контроля температуры электродвигателя ЭП

2.7 Использование блока по назначению

2.7.1 При поставке блока в составе ЭП использование осуществляется согласно технической документацией на ЭП.

2.7.2 При включении блока в рабочем режиме (после включения основного питания) на дисплей в течение 2 с выводится последний зарегистрированный в энергонезависимой памяти код неисправности в виде **НХХХ**. Затем на дисплей выводятся значения положения и момента в соответствии с параметрами группы Н приложения Г.

2.7.3 С помощью кнопок можно изменить вид индицируемой информации и выбрать режим работы блока согласно таблице 21.

Управление блоком и его настройка возможны только при положении «I» блокиратора, иначе блок не реагирует на нажатие кнопок.

2.7.4 Показания датчика момента выводятся на дисплей автоматически, если разрешены параметрами **Н003** или **Н004** и датчик разрешен параметром **А002**, при этом значение текущего момента выводится на дисплей до срабатывания МВО или МВЗ, затем на дисплее в мигающем режиме индицируется значение момента, при котором произошло срабатывание МВО или МВЗ. Значение текущего момента в этом случае выводится на дисплей при нажатии на кнопку «→».

2.7.5 При наличии неисправности блока или ЭП код неисправности в соответствии с таблицей 22 будет появляться на дисплее периодически, наряду с другими видами индикации.

2.7.6 При отсутствии основного напряжения питания блок контролирует положение и момент выходного органа ЭП согласно 1.3.3.

2.7.7 Блок с опцией А может сформировать на выходах М1 и М2 команды управления пускателем, и команду СТОП путем разрыва цепей управления пускателем для блокирования электродвигателя ЭП.

Блок с опцией С может сформировать команду ТРЕБОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ (запрос от блока пускателю, чтобы он переключился на управление от кнопок блока), а также команды местного управления ОТКРЫТЬ и ЗАКРЫТЬ.

2.8 Самодиагностика и коды возможных неисправностей

2.8.1 Проверка дисплея, индикаторов и кнопок

Проверка дисплея, индикаторов и кнопок осуществляется при одновременном нажатии и удержании всех кнопок блока, которое приводит к миганию всех сегментов дисплея и индикаторов.

2.8.2 Подсчет контрольной суммы

Процессор блока контролирует исправность памяти программ и энергонезависимой памяти хранения параметров путём подсчета контрольной суммы.

При обнаружении неисправности на дисплее появляется сообщение: **Е201** или **Е203**, где:

- 01 – ошибка контрольной суммы памяти программ;
- 03 – ошибка контрольной суммы памяти хранения параметров.
- В течение 3 с все индикаторы блока мигают, затем процессор блока перезапускается.

При этом:

- если контрольная сумма памяти хранения параметров верна, на дисплей выводится **ЕЕЕЕ** и происходит восстановление сохраненной настройки;
- если контрольная сумма памяти хранения параметров неверна, на дисплей выводится **ЕЕЕЕ** и значения всех параметров и настройки датчиков принимают исходные значения.

Во время обнаружения данной ошибки, срабатывают КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ, аналоговый выход устанавливается равным 0 %.

2.8.3 Контроль собственной работоспособности и состояния ЭП

Блок контролирует исправность датчиков положения, момента, температуры электродвигателя, наличие и исправность батареи резервного питания, а также собственную исправность. Коды, выводимые на дисплей при обнаружении неисправности, время срабатывания и действия защиты приведены в таблице 22.

Таблица 21 – Действие кнопок в рабочем режиме

Кнопка , комбинация кнопок	Описание функции	Признак	Действие
-	Отображение значения положения	Буква Р с точкой на первом знакоместе дисплея	Отображение на дисплее значения положения выходного органа ЭП в формате P000 в диапазоне* от минус 199 до плюс 200 % (дискретность 1 %)
«→»	Отображение значения момента	Буква t с точкой на первом знакоместе дисплея	Отображение на дисплее значения момента на выходном органе ЭП в формате t000 в диапазоне* от минус 199 до плюс 200 % (дискретность 1 %)
«←»	Отображение значения положения с повышенной точностью	Точка на третьем знакоместе дисплея	Отображение на дисплее значения положения выходного органа ЭП в формате 0000 в диапазоне от минус 199,9 до плюс 200,0 % (дискретность 0,1 %)
«←» и «→»	Отображение значения момента с повышенной точностью	Точки на третьем и четвертом знакоместах дисплея	Отображение на дисплее значения момента на выходном органе ЭП в формате: 0000 в диапазоне от минус 199,9 до плюс 200,0 % (дискретность 0,1%)
«↑»	Отображение кода неисправности	Буква Н на первом знакоместе и точки на всех знакоместах дисплея	Отображение на дисплее последнего зарегистрированного в энергонезависимой памяти кода неисправности в виде, например, H000 в соответствии с таблицей 22
«↓» и «→»	Отображение значения момента при последнем срабатывании МВО или МВЗ с повышенной точностью	Точки на третьем и четвертом знакоместах дисплея	Отображение на дисплее значения момента на выходном органе ЭП при последнем срабатывании МВО или МВЗ в формате: 0000 в диапазоне от минус 199,9 до плюс 200,0 % (дискретность 0,1%)
«↑» и «↓» в течение 1 с (опция А при 1.001 <3, 1.002 <3)	Выполнение и снятие команды СТОП	Мигание индикатора ПИТ. Включение индикаторов в соответствии со срабатыванием выключателей	Выполнение и снятие команды СТОП : срабатывание и удержание КВО, КВЗ и МВО, МВЗ (при наличии датчика момента) для разрыва цепей управления. Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 1 с или повторное нажатие и удержание приводит к снятию команды СТОП.
«↑» и «↓» в течение 1 с (опция А при 1.001 =3, 1.002 =3)	Переход в режим МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	Мигание индикатора ПИТ	Переход в режим МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ - управление пускателем через выходы М1, М2. Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 1 с или повторное нажатие и удержание приводит к выходу из режима местного управления

Продолжение таблицы 21

Кнопка, комбинация кнопок	Описание функции	Признак	Действие
«↓» и «→» (опция А при 1.001=3, 1.002=3)	Включение выхода М1	Мигание индикатора ПИТ, индикатора ОТКР (при выполнении команды)	В режиме МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ включение выхода М1 – включение пускателя в направлении открытия. Если первой будет отпущена кнопка «→», после отпускания кнопок реле будет выключено. Если первой будет отпущена кнопка «↓», после отпускания кнопок реле будет включено.
«↓» и «←» (опция А при 1.001=3, 1.002=3)	Включение выхода М2	Мигание индикатора ПИТ, индикатора ЗАКР (при выполнении команды)	В режиме МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ включение выхода М2– включение пускателя в направлении закрытия. Если первой будет отпущена кнопка «←», после отпускания кнопок реле будет выключено. Если первой будет отпущена кнопка «↓», после отпускания кнопок реле будет включено.
«↓» (опция А при 1.001=3, 1.002=3)	Выключение выходов М1, М2	Мигание индикатора ПИТ	Выключение выходов М1, М2, если они оставались включены, согласно предыдущим пунктам.
«↑» и «↓» в течение 1 с (опция С)	Выполнение и снятие команды ТРЕБОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	Мигание индикатора ПИТ	Передача пускателю** команды ТРЕБОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 1 с или повторное нажатие и удержание приводит к снятию команды.
«↓» и «→» (опция С)	Требование включения в направлении открытия	Мигание индикатора ПИТ, индикатора ОТКР (при выполнении команды).	Передача пускателю** команды ОТКРЫТЬ в режиме МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ. Если первой будет отпущена кнопка «→», после отпускания кнопок требование включения снимается. Если первой будет отпущена кнопка «↓», после отпускания кнопок требование включения остаётся.
«↓» и «←» (опция С)	Требование включения в направлении закрытия	Мигание индикатора ПИТ, индикатора ЗАКР (при выполнении команды).	Передача пускателю** команды ЗАКРЫТЬ в режиме МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ. Если первой будет отпущена кнопка «←», после отпускания кнопок требование включения снимается. Если первой будет отпущена кнопка «↓», после отпускания кнопок требование включения остаётся.
«↓» (опция С)	Снятие требования включения	Мигание индикатора ПИТ	В режиме МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ снятие требования включения, если оно оставалось, согласно предыдущим пунктам.

Окончание таблицы 21

Кнопка (комбинация кнопок)	Описание функции	Признак	Действие
«↑» и «↓» и «←» и «→»	Проверка исправности кнопок, дисплея и индикаторов	Мигание всех индикаторов и сегментов дисплея	Удержание комбинации кнопок приводит к миганию всех индикаторов и сегментов дисплея.
«↑» и «→» в течение 3 с	Переключение в режим настройки параметров	Индикация	Согласно 2.6.1.2
* Относительно диапазона, задаваемого при настройке. ** Пускатель ПБР-3(2)ИМ-БД производства предприятия-изготовителя блока. П р и м е ч а н и я 1 Если выбран многооборотный датчик положения (счетчик оборотов) и для него не выполнена процедура тарирования, вместо показаний датчика положения на дисплей выводится сообщение . Если процедура тарирования выполнена, но датчик не настроен, на дисплей выводится количество оборотов датчика положения многооборотного ЭП. Для шестерёнчатого датчика количество оборотов выводится в шестнадцатеричном формате x.x.x.x 2 При наличии перегрузки по моменту (датчик момента исправен, сработал МВО или МВЗ) на дисплей выводится мигающее значение момента, по котором сработал МВО или МВЗ. Для просмотра текущего значения момента необходимо нажать «→» (для отображения значения с повышенной точностью – «←» и «→»). 3 Нумерация знакомест на дисплее осуществляется слева направо.			

Таблица 22 – Неисправности

Признак		Неисправ- ность	Время сра- батывания защиты *, с, не более	Время действия защиты после устранения не- исправности *, с	Автомати- ческое от- ключение защиты	Срабатывание выключателей	Вероятная причина	Способы устранения
Состояние индикатора	Код на дисплее							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПИТ не включен	—	Отсутствует основное напряжение питания	—	—	—	—	Отсутствие напряжения пита- ния в сети	Проверить наличие напряжения питания в се- ти
							Обрыв или неправильное под- ключение проводов	Восстановить правильное подключение проводов
АВАР включен	—	Аппаратная ошибка	0	5	да	—	Неисправность процессора, описанная в 2.8.2	Произвести текущий ремонт
БАТ мигает	—	Уровень за- ряда батареи менее 7,5 В	—	—	да	—	Разряжена или отсутствует батарея	Заменить батарею по 1.3.3
АВАР мигает, ЗАКР и ОТКР включены		Неисправен или отсут- ствует датчик положения	1	1	да	КВО, ПВО, ПВЗ, КВЗ	Обрыв провода или непра- вильное подключение датчика положения	Восстановить правиль- ное подключение дат- чика положения
		Превышение диапазона измерения положения	0	0	да	КВО, ПВО, ПВЗ, КВЗ	Превышен диапазон от минус 199 % до плюс 200 % с учетом настройки	Настроить датчик по- ложения
							Неисправность датчика положения	Заменить датчик положения
АВАР мигает, МОМ включен		Неисправен датчик мо- мента	1	1	да	МВО, МВЗ	Обрыв провода или непра- вильное подключение датчика момента	Восстановить правиль- ное подключение дат- чика момента
		Превышение диапазона измерения момента	0	0	да	МВО, МВЗ	Превышен диапазон от минус 199 % до плюс 200 % с учетом настройки	Настроить датчик мо- мента
							Неисправность датчика момента	Заменить датчик момента
АВАР мигает, МОМ, ЗАКР и ОТКР включены		Неисправен датчик температуры электродвига- теля	1	1	да	КВО, КВЗ, МВО, МВЗ	Короткое замыкание (менее 70 Ом) или обрыв (более 15 кОм) цепей подключения датчика температуры электродвигателя	Восстановить правиль- ное подключение дат- чика температуры элек- тродвигателя
							Неисправность датчика темпе- ратуры электродвигателя	Заменить датчик темпе- ратуры электродвигателя

Окончание таблицы 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
АВАР мигает, МОМ, ЗАКР и ОТКР включены	0020	Перегрев двигателя	0006	0007	нет/да	КВО, KB3, МВО, MB3 (при 0002 =0 или 0002 =1) ПВЗ (при 0002 =2)	Увеличение сопротивления (более 1,65 кОм) датчика тем- пературы электродвигателя	Устранить причину перегрева электро- двигателя
								Заменить электро- двигатель
АВАР мигает, МОМ включен	0040	Превышение до- пустимого значе- ния момента	0003	0004	да	МВО, MB3	Заклинивание выходного ор- гана ЭП при движении	Устранить заклини- вание выходного органа ЭП
	0080	Отсутствие движения **	0005 , 0005	0004	да	МВО, MB3	Заклинивание выходного ор- гана ЭП при страгивании	
АВАР мигает, ЗАКР и ОТКР включены	1000	Требуется настройка датчика положения	0	0	нет	КВО, ПВО, ПВЗ, KB3	Появляется после начальной инициализации памяти блока: после первичного программи- рования процессора. Отклю- чается после настройки или тарирования	Настроить датчик положения по 2.6.5.1
АВАР мигает, МОМ включен	2000	Требуется настройка дат- чика момента	0	0	нет	МВО, MB3		Настроить датчик момента по 2.6.5.2
АВАР мигает, ЗАКР и ОТКР включены	4000	Требуется тари- рование датчика положения ***	0	0	нет	КВО, ПВО, ПВЗ, KB3		Произвести тариро- вание датчика по- ложения
АВАР, МОМ, ЗАКР и ОТКР включены	0001 или 0003	Аппаратная ошибка ****	0	5	да	КВО, ПВО, ПВЗ, KB3, МВО, MB3	Неисправность процессора, описанная в 2.8.2	Произвести текущий ремонт
АВАР мигает	0000 или 0000	Переполнение	0	0	да	—	Отображаемое число выходит из диапазона от минус 1999 до 9999 (с точками или без точек)	Произвести настрой- ку блока

* Если не проставлено конкретное значение, то оно задается указанным параметром настройки (приложение Г).

** Появляется с кодом 0x0040 при превышении момента и отсутствии движения в зонах страгивания и уплотнения (рисунок 9).

*** Требуется для датчика положения многооборотного ЭП (блок с типом ЭП – М).

**** Код неисправности 0x0800.

Примечания

1 Индикатор ПИТ включен постоянно при наличии основного питания блока.

2 Если в блоке несколько неисправностей, то на дисплей выводится сумма кодов.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание блока проводится совместно с техническим обслуживанием ЭП согласно руководству по эксплуатации на ЭП, в состав которого входит блок.

4 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт блока производится в соответствии с ГОСТ 31610.19-2022/ИЕС 60079-19:2019 предприятием-изготовителем или специализированными ремонтными организациями, имеющими соответствующие лицензии.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Блок в составе ЭП в упаковке предприятия-изготовителя транспортируется на любое расстояние любым видом крытого транспорта, в том числе авиационным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов, в универсальных или специализированных контейнерах при условиях транспортирования, определенных в конструкторской документации на ЭП.

5.2 Условия хранения блока в упаковке – по группе 3 ГОСТ 15150-69.

6 Утилизация

6.1 Блок не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и подлежит утилизации после окончания срока службы по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем блок.

Приложение А
(обязательное)
Исполнения блока

Таблица А.1 Исполнения блока

Исполнение блока	Тип ЭП	Напряжение питания, В	Климатическое исполнение	Отличительные особенности функционального состава
БСПЦ-ОА1	МЭО, МЭОФ (однооборотный)	=24	У1	Выходной аналоговый унифицированный сигнал положения, выходные дискретные сигналы состояния КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ на основе реле
			T1,T2	
			OM1, B5	
БСПЦ-ОА2		~220	У1	
			T1,T2	
			OM1, B5	
			УХЛ1	
БСПЦ-ОС1		=24	У1	Выходные цифровые сигналы положения, момента, состояния КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ для передачи по интерфейсу RS-485
			T1,T2	
			OM1, B5	
БСПЦ-ОС2		~220	У1	
			T1,T2	
			OM1, B5	
			УХЛ1	
БСПЦ-МА1	ПЭМ, ПЭП	=24	У1	Выходной аналоговый унифицированный сигнал положения, выходные дискретные сигналы состояния КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ на основе реле
			T1,T2	
			OM1, B5	
БСПЦ-МА2		~220	У1	
			T1,T2	
			OM1, B5	
			УХЛ1	
БСПЦ-МС1		=24	У1	Выходные цифровые сигналы положения, момента, состояния КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, МВО, МВЗ для передачи по интерфейсу RS-485
			T1,T2	
			OM1, B5	
БСПЦ-МС2		~220	У1	
			T1,T2	
			OM1, B5	
			УХЛ1	

Приложение Б
(справочное)
Адреса регистров MODBUS.
Поддержка протокола MODBUS-RTU

Б.1 Распределение адресов регистров MODBUS соответствует принятому в контроллере КРОСС-500.

Дополнительно к этому заняты следующие зоны адресов:

- 0xB000–0xBFFF – дополнительные параметры настройки, сохраняемые в энергонезависимой памяти процессора EEPROM;
- 0xC000–0xCFFF – данные, содержащиеся в оперативной памяти процессора;
- 0xE000–0xEFFF – специальные параметры настройки, сохраняемые в энергонезависимой памяти процессора EEPROM.

Регистры параметров (зона 0xB000–0xBFFF) – описаны таблице Г.1 приложения Г.

Регистры данных и регистры данных идентификации специальных параметров описаны в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Регистр	Индекс	Тип данных	Содержимое
Данные (зона 0xC000–0xCFFF)	0x0000	WORD	Аргумент
	0x0001	WORD	Команда
	0x0002	WORD	Код состояния
	0x0003	WORD	Виртуальные сигналы
	0x0004	WORD	Код неисправности
	0x0005	WORD	Код предупреждений
	0x0006	фикс. точка * (+1.14)	Положение (%)
	0x0007	фикс. точка * (+1.14)	Момент (%)
	0x0008	WORD	Время цикла ввода/вывода (μs)
Специальные параметры (зона 0xE000–0xEFFF) - данные идентификации	0x0E	WORD	Группа позиции
	0x0F	WORD	Номер позиции
	0x20	WORD	Группа арматуры
	0x21	WORD	Номер арматуры
	0x22	WORD	Год ввода в эксплуатацию
	0x23	HIBYTE	День ввода в эксплуатацию
	0x23	LOBYTE	Месяц ввода в эксплуатацию
* 1 бит – знак, 1 бит – целая часть, 14 бит – дробная часть.			

Б.2 Значение битов кодов состояния, сигналов, основных кодов неисправностей и предупреждений приведено в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Группа	Код	Значение
Коды состояния (адрес 0xC002)	0x0001	Открыто
	0x0002	Закрыто
	0x0004	Открыто с уплотнением
	0x0008	Закрыто с уплотнением
	0x0010	Остановлено в середине
	0x0020	Открывается
	0x0040	Закрывается
	0x0080	Блокировано открытие
	0x0100	Блокировано закрытие
	0x0200	Готовность (управление возможно)
	0x0400	Выполняется настройка с ПМУ
	0x0800	Местное управление (ПМУ)
	0x8000	Общий признак неисправности
Коды сигналов (адрес 0xC003)	0x0001	КВО
	0x0002	ПВО
	0x0004	ПВЗ
	0x0008	КВЗ
	0x0010	Превышен момент при открытии (МВО)
	0x0020	Превышен момент при закрытии (МВЗ)
	0x0040	Превышен момент (МВО или МВЗ)
	0x0080	Сигнал перегрева электродвигателя
	0x4000	Требование открытия
	0x8000	Требование закрытия
Основные коды неисправности (адрес 0xC004)	0x0001	Неисправен датчик положения
	0x0002	Превышение диапазона измерения положения
	0x0004	Неисправен датчик момента
	0x0008	Превышение диапазона измерения момента
	0x0010	Неисправен датчик температуры
	0x0020	Перегрев электродвигателя
	0x0040	Превышение допустимого значения момента
	0x0080	Отсутствие движения
	0x0100	Требуется настройка датчика положения
	0x0200	Требуется настройка датчика момента
	0x0400	Требуется тарирование датчика положения
	0x0800	Аппаратная ошибка
Коды предупреждений (адрес 0xC005)	0x0001	Низкое напряжение батареи резервного питания
	0x0002	Нет внешней ППЗУ

Б.3 Полный доступ ко всем регистрам, способам управления и настройки возможен с помощью протокола MODBUS CLP (Cross Link Protocol). Данный протокол является расширением протокола MODBUS RTU и используется блоком центрального процессора контроллера КРОСС-500 для связи с модулями ввода-вывода.

Для обеспечения возможности организации простого управления по интерфейсу RS-485 блок поддерживает выполнение отдельных команд протокола MODBUS RTU.

Эти команды позволяют реализовать сетевое командное управление и выполнять контроль состояния.

Блок выполняет следующие команды протокола MODBUS RTU согласно таблице Б.3.

Таблица Б.3 - Команды протокола MODBUS RTU

Код	Название	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), байт:

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), байт:

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, байт:

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), байт:

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), байт:

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 блок 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 блоки реагируют (но не отвечают) на широковещательные адреса 0 и 254.

Адрес 253 может использоваться для обнаружения одиночных блоков на линии. Все блоки отвечают на этот адрес, изменив в ответе адрес 253 на свой.

При поставке все блоки имеют адрес 239. Он должен быть изменен перед использованием нескольких блоков в одной сети на другой в диапазоне от 0 до 238.

Скорость обмена по сетевым интерфейсам первоначально задаётся 19200 бод. Скорость может быть изменена с помощью технологической программы «Конфигуратор».

Формат кадра – 8N1 – восемь бит данных, нет бита четности, один стоповый бит. Формат не может быть изменен.

Б.4 Расчет CRC16 выполняется по следующей процедуре:

- а) загрузить шестнадцати разрядный регистр числом FFFFh;
- б) выполнить операцию XOR над первым байтом данных и старшим байтом регистра.

Поместить результат в регистр;

- в) сдвинуть регистр на один разряд вправо;

г) если выдвинутый вправо бит единица, выполнить операцию XOR между регистром и полиномом 1010 0000 0000 0001 (A001H);

- д) если выдвинутый бит ноль, вернуться к шагу в);

- е) повторять шаги в) и г) до тех пор, пока не будут выполнены 8 сдвигов регистра;

- ж) выполнить операцию XOR над следующим байтом данных и регистром;

и) повторять шаги в) – ж) до тех пор, пока не будет выполнена операция XOR над всеми байтами данных и регистром.

Содержимое регистра представляет собой два байта CRC и добавляется к исходному сообщению старшим битом вперед.

Б.5 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 и управления. Доступ к чтению имеют все описанные регистры. Доступ к записи имеют только два регистра:

0xC000 – аргумент команды;

0xC001 – команда сетевого командного управления.

Приложение В
(обязательное)
Габаритные и присоединительные размеры блоков

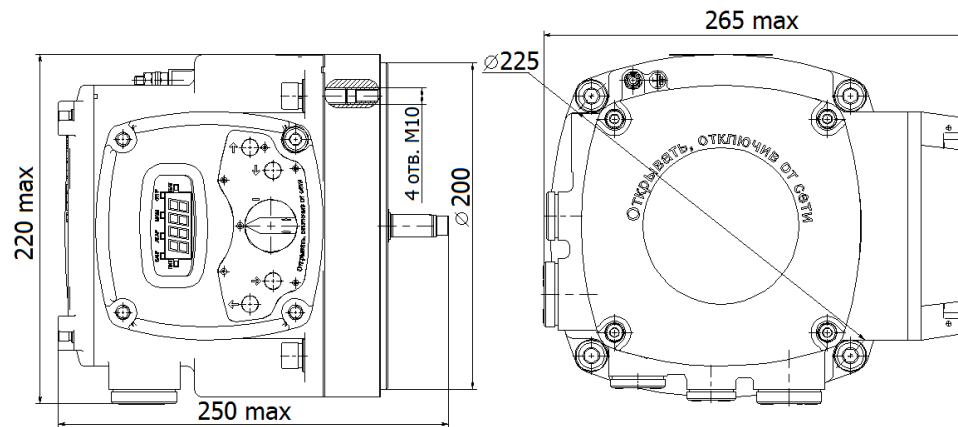


Рисунок В.1 – Блок конструктивного исполнения "0"

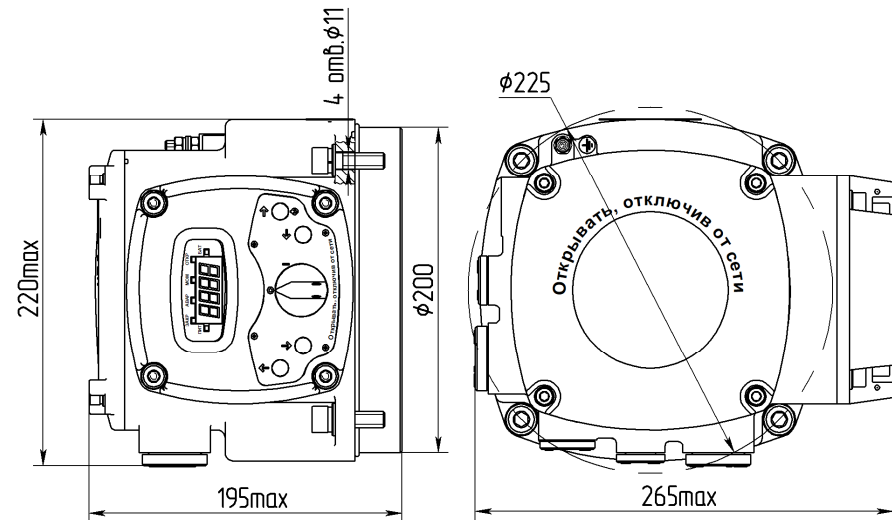


Рисунок В.2 – Блок конструктивного исполнения "1"

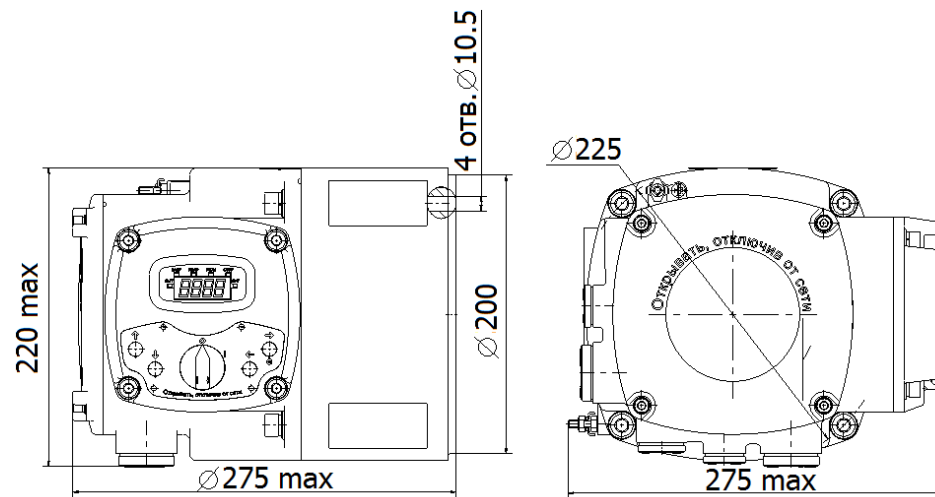


Рисунок В.3 – Блок конструктивного исполнения "2"

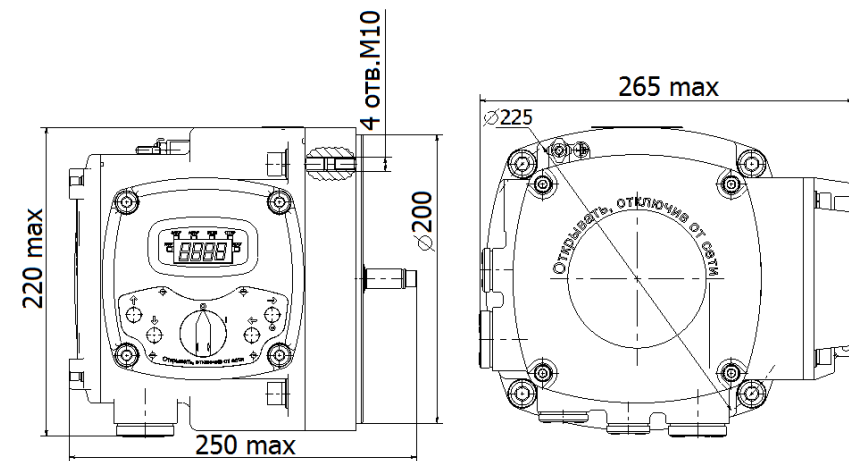


Рисунок В.4 – Блок конструктивного исполнения "7"

Приложение Г
(обязательное)
Параметры настройки

Таблица Г.1

Индикация на дисплее	Уровень доступа ¹⁾	Значение параметра			Наименование параметра	Примечание
		минимальное	максимальное	настройка по умолчанию		
Группа А – Параметры датчиков						
	2	0	11	(7 или 8 или 9) ²⁾	Тип датчика положения	0 – однооборотный на AS5045, 1 – многооборотный (0,5-500)об. четырехколёсный; 2 – многооборотный (0,5-4000)об. пятиколёсный; 3 - многооборотный (0,5-1000) об. шестерёнчатый трехколёсный на AS5030; 4 - многооборотный (0,5-40000) об. шестерёнчатый четырехколёсный на AS5030; 5 - многооборотный (0,5-1000) об. шестерёнчатый трехколёсный на AS5045; 6 - многооборотный (0,5-40000) об. шестерёнчатый четырехколёсный на AS5045; 7 – многооборотный (0,5-1000) об. шестеренчатый трехколёсный на TLE5012; 8 – многооборотный (0,5-40000) об. шестеренчатый четырехколёсный на TLE5012; 9 – однооборотный на TLE5012; 10 - однооборотный MLX90316; 11 - однооборотный AM4096. Блоки с датчиками типов 0-6, 10, 11 изготавливаются по спецзаказу.
	2	0	3	(2 или 3) ²⁾	Наличие и тип датчика момента	0 – нет ; 1 – однооборотный на AS5045; 2 – тензометрический; 3 – однооборотный на TLE5012
	1	0,0	10,0	1,0	Задержка включения сигнала защиты по моменту, с	
	1	0	60	5	Задержка выключения сигнала защиты по моменту, с	Для блока с опцией А при условии изменения положения на 2 % в противоположном направлении
	2	0	3	1	Наличие датчика температуры электродвигателя	0 – нет; 1 - позистор, 2 – КТУ83, 3 – нормально замкнутые контакты

Продолжение таблицы Г.1

Индикация на дисплее	Уровень доступа ¹⁾	Значение параметра			Наименование параметра	Примечание
		минимальное	максимальное	настройка по умолчанию		
Группа А – Параметры датчиков						
A006	1	0,0	10,0	0,0	Задержка включения сигнала защиты по перегреву электродвигателя, с	0 – защита срабатывает сразу после появления сигнала
A007	1	0	9999	0	Задержка выключения сигнала защиты по перегреву электродвигателя, с	0 – защита автоматически не выключается. Требуется перезапуск процессора блока (2.6.6.5в)
A008	1	0,0	5,0	1,0	Гистерезис срабатывания КВО, КВЗ, ПВО, ПВЗ, %	
A009	1	0,0	15,0	5,0	Гистерезис срабатывания МВО, МВЗ, %	
A010	1	0	1	0	Реверс арматуры	реверс направления открытия арматуры для задвижек с обратным направлением открытия
Группа В - Параметры настройки датчиков						
B001	1	0	1	0	Реверс датчика положения	0 – нет, 1 – есть
B002	1	0,01 ³⁾	99,9 ³⁾	(25,0 или 1,0) ²⁾	Рабочий диапазон датчика положения, %	Используемая часть полного диапазона датчика положения
B003	1	0	3	0	Наличие и тип кривошипа	0 – нет 1 – длина кривошипа 16 мм 2 – длина кривошипа 20 мм 3 – длина кривошипа 30 мм
B004	2	0	1	(0 или 1) ²⁾	Реверс датчика момента	0 – нет, 1 – есть
B005	2	1	99	(40 или 60) ²⁾	Отрицательный момент, соответствующий коду B006 датчика момента при настройке, %	Значение отрицательного момента, соответствующее фиксируемому при настройке коду датчика
B006	2	80	120	100	Отрицательный момент, соответствующий коду B005 датчика момента при настройке, %	

Продолжение таблицы Г.1

Инди- кация на дис- плее	Уровень досту- па ¹⁾	Значение параметра			Наименование параметра	Примечание
		мини- маль- ное	макси- мальное	настройка по умолчанию		
Группа В - Параметры настройки датчиков						
6007	2	1	99	(40 или 60) ²⁾	Положительный момент, соответствующий коду 6PLO датчика момента при настройке, %	Значение положительного момента, соответствующий фиксируемому при настройке коду датчика
6008	2	80	120	100	Положительный момент, соответствующий коду 6PHI датчика момента при настройке, %	
Группа С – Параметры выключателей положения						
С001	1	0,0	99,0	0,0	Сдвиг положения срабатывания КВО к середине, %	Относительно настроенного положения 100 %
С002	1	0,0	99,0	0,0	Сдвиг положения срабатывания КВЗк середине, %	Относительно настроенного положения 0 %
С003	1	0	100	80	Положение срабатывания ПВО, %	Значение положения при срабатывании ПВО
С004	1	0	100	20	Положение срабатывания ПВЗ, %	Значение положения при срабатывании ПВЗ
Группа D - Параметры момента при открытии						
D001	1	20	130	(40 или 100) ²⁾	Ограничение момента при открытии, %	Значение момента при срабатывании МВО вне зон страгивания и уплотнения
D002	1	0	1	0	Уплотнение при открытии	0 – нет, 1 – есть
Группа Е – Параметры момента в положении ОТКРЫТО						
E001	1	20	130	(40 или 100) ²⁾	Ограничение момента уплотнения при открытии, %	Значение момента при срабатывании МВО в зоне уплотнения при открытии
E002	1	0,0	20,0	0,0	Ограничение времени уплотнения при открытии, с	Ограничение времени ожидания срабатывания МВО в зоне уплотнения при открытии (0,0 – нет ограничения)
E003	1	0	20	0	Зона страгивания и уплотнения в положении ОТКРЫТО, %	Зона (по положению) действия параметров группы Е в положении ОТКРЫТО
E004	1	20	160	(40 или 100) ²⁾	Ограничение момента страгивания из положения ОТКРЫТО в направлении закрытия, а также ограничение пускового момента в направлении закрытия %	Ограничение момента страгивания из положения ОТКРЫТО в направлении закрытия в зоне страгивания при отсутствии движения Ограничение пускового момента в направлении закрытия вне зоны страгивания при отсутствии движения и в течении 3с после обнаружения движения

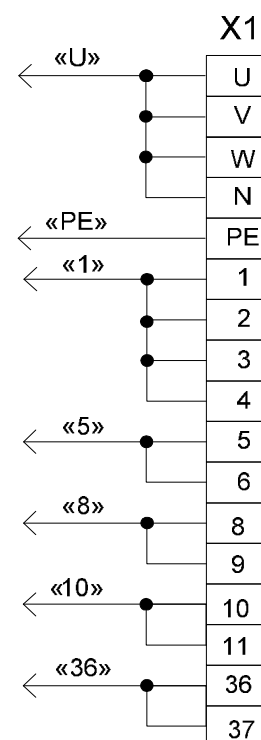
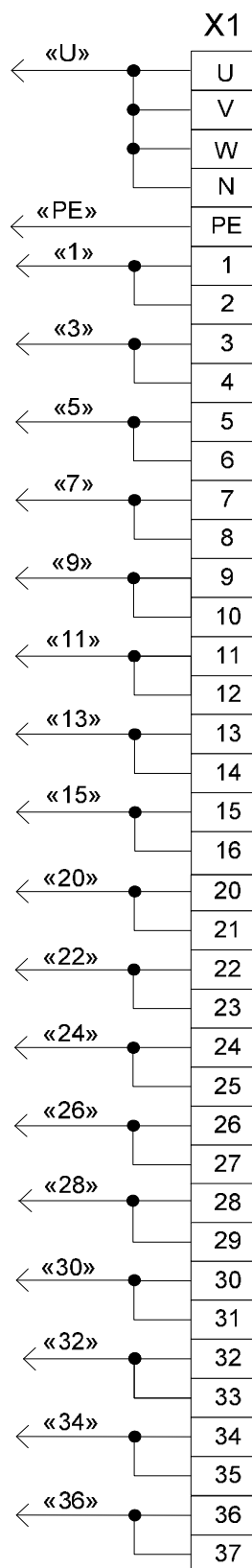
Продолжение таблицы Г.1

Индикация на дисплее	Уровень доступа ¹⁾	Значение параметра			Наименование параметра	Примечание
		минимальное	максимальное	настройка по умолчанию		
E005	1	0	20	0	Ограничение времени превышения момента страгивания из положения ОТКРЫТО, с	Задержка срабатывания МВЗ при превышении момента страгивания из положения ОТКРЫТО в зоне страгивания при отсутствии движения
Группа F – параметры момента при закрытии						
F001	1	20	130	(40 или 100) ²⁾	Ограничение момента при закрытии, %	Значение момента при срабатывании МВЗ вне зон страгивания и уплотнения
F002	1	0	1	0	Уплотнение при закрытии	0 – нет, 1 – есть
Группа G – Параметры момента в положении ЗАКРЫТО						
G001	1	20	130	(40 или 100) ²⁾	Ограничение момента уплотнения при закрытии, %	Значение момента при срабатывании МВЗ в зоне уплотнения при закрытии
G002	1	0,0	20,0	0,0	Ограничение времени уплотнения при закрытии, с	Ограничение времени ожидания срабатывания МВЗ в зоне уплотнения при закрытии (0,0 – нет ограничения)
G003	1	0	20	0	Зона страгивания и уплотнения в положении ЗАКРЫТО, %	Зона (по положению) действия параметров группы G в положении ЗАКРЫТО
G004	1	20	160	(40 или 100) ²⁾	Ограничение момента страгивания из положения ЗАКРЫТО в направлении открытия, а также ограничение пускового момента в направлении открытия, %	Ограничение момента страгивания из положения ЗАКРЫТО в направлении открытия в зоне страгивания при отсутствии движения Ограничение пускового момента в направлении открытия вне зоны страгивания действует при отсутствии движения и в течении 3с после обнаружения движения
G005	1	0	20	0	Ограничение времени превышения момента страгивания из положения ЗАКРЫТО, с	Задержка срабатывания МВО при превышении момента страгивания из положения ЗАКРЫТО в зоне страгивания при отсутствии движения
Группа H – Параметры индикации						
H001	1	0	60	3	Время индикации положения тремя цифрами, с	Например: P080
H002	1	0	60	0	Время индикации положения четырьмя цифрами, с	Например: 0805
H003	1	0	60	2	Время индикации момента тремя цифрами, с	Например: E050
H004	1	0	60	0	Время индикации момента четырьмя цифрами, с	Например: 0502

Окончание таблицы Г.1

Индикация на дисплее	Уровень доступа ¹⁾	Значение параметра			Наименование параметра	Примечание
		минимальное	максимальное	настройка по умолчанию		
Группа I – Параметры многофункциональных дискретных выходов (только для блока с опцией А)						
	1	0	4	0	Назначение многофункционального дискретного выхода М1	0 – ПВО; 1 – ГОТОВНОСТЬ; 2 – ЗАЩИТА ПО МОМЕНТУ 3 – ОТКРЫТЬ 4 – ОТКРЫВАЕТСЯ
	1	0	4	0	Назначение многофункционального дискретного выхода М2	0 – ПВЗ; 1 – НЕИСПРАВНОСТЬ; 2 – ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ 3 – ЗАКРЫТЬ 4 – ЗАКРЫВАЕТСЯ
Группа J – Параметры выходного аналогового сигнала (только для блока с опцией А)						
	1	0	2	1	Код диапазона выходного аналогового сигнала	0 – (0-20) мА; 1 – (4-20) мА; 2 – (0-5) мА
	1	0	1	0	Инверсия выходного аналогового сигнала	0 – нет; 1 – есть
	1	0	1	0	Индикация неисправности уровнем сигнала	0 – нет; 1 – есть
¹⁾ Для изменения параметра уровня доступа 1 необходим ввод пароля  (по умолчанию «0000» - нет пароля), для изменения параметра уровня доступа 2 – ввод пароля  по 2.6.3. ²⁾ Значение параметра зависит от исполнения блока и конструкции ЭП, в составе которых используется блок. ³⁾ Для типа датчиков: =0 (9-11) значение параметра  устанавливать не менее 3,2 и не более 96,8; =1 -----//----- не менее 0,1 и не более 99,9; =2 -----//----- не менее 0,02 и не более 99,98; =3 (5, 7) -----//----- не менее 0,05 и не более 99,95. Примечание – Зоны страгивания и уплотнения представлены на рисунке 9.						

Приложение Е
(обязательное)
Схемы проверки сопротивления изоляции



X1 – клеммная колодка блока.

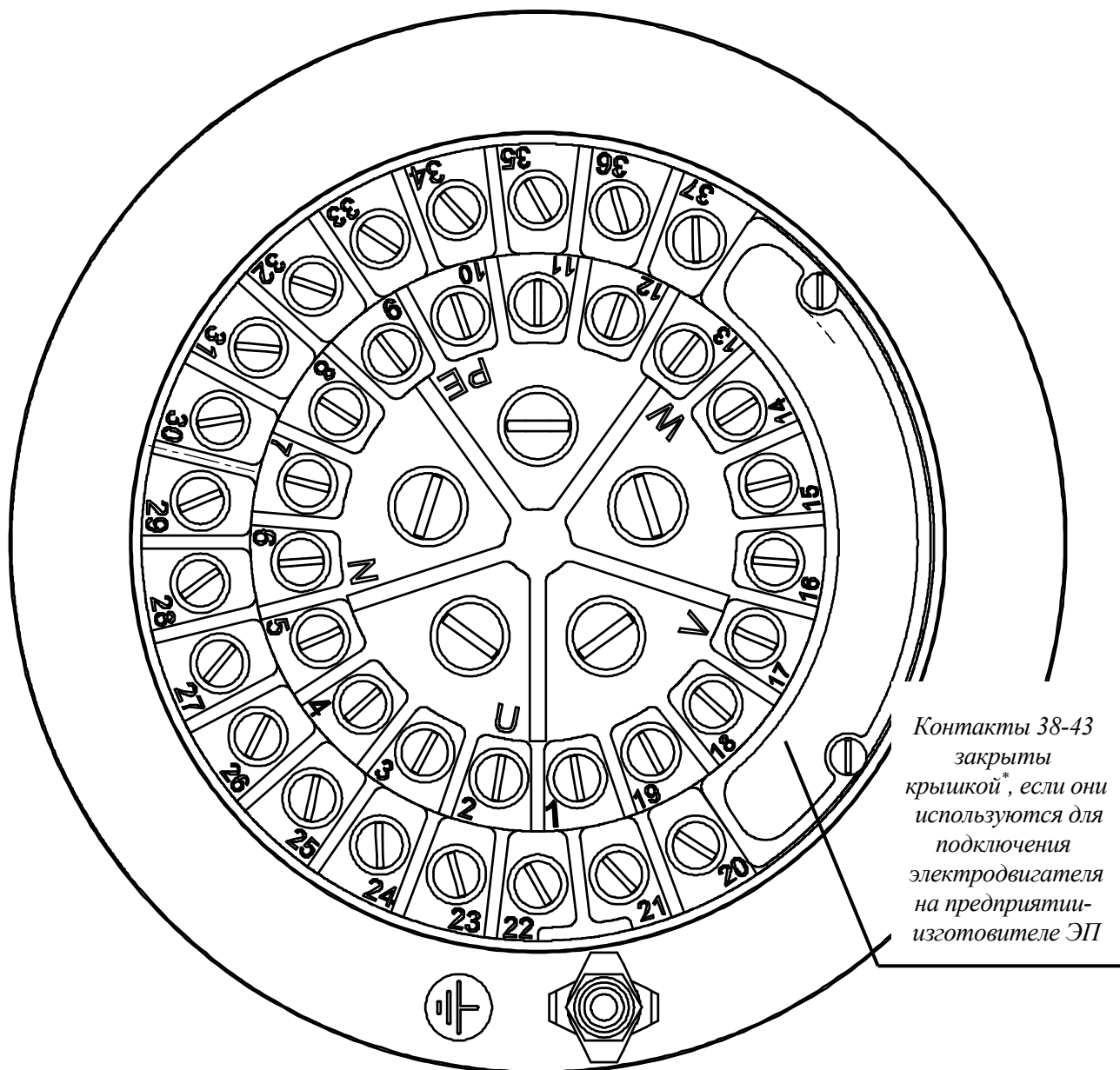
а) для блока с опцией А

б) для блока с опцией С

Приложение Ж (обязательное)

Внешний вид и назначение контактов клеммной колодки блока

Внешний вид клеммной колодки блока для подключения внешних цепей представлен на рисунке Ж.1. Назначение контактов клеммной колодки блока представлено в таблице Ж.1.



* Крышка может отсутствовать.

Рисунок Ж.1 – Внешний вид клеммной колодки блока

Таблица Ж.1 – Назначение контактов клеммной колодки блока

Номер конт.	Наименование		Назначение	
	Опция А	Опция С	Опция А	Опция С
1	КВО.1НР	R	Нормально разомкнутые контакты КВО	Интерфейс RS-485
2	КВО.2НР	A RS-485		
3	КВО.1НЗ	B RS-485	Нормально замкнутые контакты КВО	
4	КВО.2НЗ	S		
5	МВО.1НЗ	Упит 24В+	Нормально замкнутые контакты МВО	Подключение внешнего источника питания 24 В
6	МВО.2НЗ	Упит 24В–		
7	МВО.1НР		Нормально разомкнутые контакты МВО	Подключение нагревательного элемента
8	МВО.2НР	R ~ 220 В		
9	МВЗ.1НР		Нормально разомкнутые контакты МВЗ	
10	МВЗ.2НР			
11	МВЗ.1НЗ		Нормально замкнутые контакты МВЗ	Подключение питающей сети ~220 В
12	МВЗ.2НЗ			
13	КВЗ.1НЗ		Нормально замкнутые контакты КВЗ	
14	КВЗ.2НЗ			
15	КВЗ.1НР		Нормально разомкнутые контакты КВЗ	
16	КВЗ.2НР			
20	М1.1НЗ		Нормально замкнутые контакты много-функционального дискретного выхода М1**	
21	М1.2НЗ			
22	М1.1НР		Нормально разомкнутые контакты много-функционального дискретного выхода М1**	
23	М1.2НР			
24	М2.1НЗ		Нормально замкнутые контакты много-функционального дискретного выхода М2***	
25	М2.2НЗ			
26	М2.1НР		Нормально разомкнутые контакты много-функционального дискретного выхода М2***	
27	М2.2НР			
28	R		Подключение нагревательного элемента	
29				
30	Упит 24В+		Подключение внешнего источника питания 24 В	
31	Упит 24В–			
32	АО П–		Выходной аналоговый сигнал положения	
33	АО П+			
34	~ 220В		Подключение питающей сети ~220 В	
35				
36	+24В	+24В	Подключение питания электродвигателя ЭП постоянного тока 24 В	
37	-24В	-24В		
38*	ДТ+	ДТ+	Датчик температуры электродвигателя ЭП	
39*	ДТ–	ДТ–		
40*	РЕ'	РЕ'	Провод РЕ для ЭП	
41*	W'	W'		
42*	V'	V'	Электродвигатель ЭП	
43*	U'	U'		
U	U	U	Подключение питающей сети трехфазных и однофазных ЭП	
V	V	V		
W	W	W		
N	N	N		
РЕ	РЕ	РЕ	Заземление	

* Контакты могут использоваться для подключения электродвигателя в составе ЭП на предприятии-изготовителе ЭП, при использовании закрываются крышкой, при ее наличии.

** Назначение М1 в зависимости от : ПВО, ГОТОВНОСТЬ, ЗАЩИТА ПО МОМЕНТУ, ОТКРЫТЬ, ОТКРЫВАЕТСЯ.

*** Назначение М2 в зависимости от : ПВЗ, НЕИСПРАВНОСТЬ, ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ, ЗАКРЫТЬ, ЗАКРЫВАЕТСЯ.

Примечание – Жирным шрифтом выделены сигналы, наличие которых обязательно, наличие остальных сигналов определяется исполнением блока и ЭП.

АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация"
428003, Россия,
Чувашская Республика-Чувашия,
г. Чебоксары, пр-кт. И.Я. Яковлева, дом 1
тел.: (8352) 30-51-48, 30-52-21
www.abs-zeim.ru