

**КОНТРОЛЛЕР ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО
МЕХАНИЗМА КИМ[®] 1**

**Руководство по эксплуатации
ЯЛБИ.421413.003 РЭ**

Авторские права на контроллер исполнительного механизма КИМ[®] 1 защищены патентами РФ.

ВНИМАНИЕ!

До изучения руководства по эксплуатации изделие не включать!

Надежность работы контроллера исполнительного механизма КИМ[®] 1 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.

Содержание

	Лист
Введение	6
1 Описание и работа контроллера	6
1.1 Назначение контроллера	6
1.2 Технические характеристики	9
1.3 Состав контроллера	13
1.4 Устройство контроллера	15
1.5 Общие сведения о функционировании контроллера	18
1.5.1 Функционирование контроллера при управлении ЭП и работа ограничителя момента	18
1.5.2 Работа концевых и путевых выключателей	20
1.5.3 Самоконтроль работоспособности аппаратуры	21
1.5.4 Управление движением выходного органа ЭП	21
1.5.5 Контроль температуры электродвигателя ЭП	22
1.5.6 Контроль исправности и защитное отключение	22
1.5.7 Работа контроллера	25
1.5.8 Ячейки ввода-вывода	31
1.6 Маркировка	36
1.7 Упаковка	36
2 Использование по назначению	37
2.1 Требования безопасности	37
2.2 Эксплуатационные ограничения	37
2.3 Подготовка к использованию	37
2.4 Настройка	38
2.4.1 Режим настройки контроллера	38
2.4.2 Меню контроллера в режиме настройки	39
2.4.3 Уровни доступа при настройке с помощью ПМУ	48
2.4.4 Калибровка датчика положения	49
2.4.5 Калибровка датчика момента	52
2.4.6 Настройка и калибровка аналогового входа "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ"	54
2.4.7 Настройка и калибровка аналогового выхода "ПОЛОЖЕНИЕ"	55
2.5 Проверка работоспособности контроллера	56
2.5.1 Проверка функционирования инфракрасного канала	56
2.5.2 Проверка управления ЭП	56
2.5.3 Проверка функционирования интерфейса RS-485	57
2.6 Использование контроллера	58
2.6.1 Режимы работы контроллера	58
2.6.2 Индикация и действие кнопок ПМУ в режимах управления ЭП	59
2.6.3 Работа с пультом настройки ПН-2	65
2.6.4 Программа "Конфигуратор"	74

	Лист
3 Техническое обслуживание	80
4 Текущий ремонт	80
5 Хранение	83
6 Транспортирование	83
7 Утилизация	83
Приложения	
А Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ	84
Б Габаритные и установочные размеры контроллеров	85
В Параметры настройки контроллера	89
Г Адреса регистров MODBUS. Поддержка протокола Modbus-RTU (RS-485)	96
Д Структура меню контроллера при использовании пульта настройки ПН-2	103
Е Схемы электрические контроллеров	105

Обновление программного обеспечения контроллера (ver 1.0.0037) (ноябрь 2018).

Изменения:

- введен тип датчика положения: 1 – однооборотный на TLE5012 (2.4.4.1, таблицы 20, 22, приложения В);
- введен тип датчика момента: 3 – однооборотный на TLE5012 (2.4.5.1, таблицы 20, 22 приложения В).

Перечень принятых сокращений

АВАР – авария;
БЦП – плата процессора;
ВМТ – верхняя мертвая точка;
ВП – внешний пускатель;
ДП – датчик положения;
ДТ – датчик температуры двигателя;
ЗАКР – закрыто (закрыть);
ИК – инфракрасный канал;
КИМ – контроллер исполнительного механизма;
КВ – концевой выключатель;
КВЗ – концевой выключатель закрытия;
КВО – концевой выключатель открытия;
М1, М2 – многофункциональные дискретные выходы;
МВ – моментный выключатель;
МВЗ – моментный выключатель закрытия;
МВО – моментный выключатель открытия;
МОМ. – момент;
МЭО(Ф) – механизм исполнительный электрический однооборотный (фланцевый) ;
НМТ – нижняя мертвая точка;
ОТКР – открыто (открыть);
ПВ – путевой выключатель;
ПВЗ – путевой выключатель закрытия;
ПВО – путевой выключатель открытия;
ПИТ – питание;
ПМУ – панель местного управления;
ПН-2 – пульт настройки;
ПЭМ – привод электрический многооборотный;
СК – плата силового коммутатора (плата СК);
ТСХ – точка среднего хода;
УАВ – узел аналогового ввода;
УСП – узел сигнализации положения;
УСПС – узел сигнализации положения сетевой;
УСС – узел сопряжения с сетью;
ЭП – электропривод;
MODBUS RTU – протокол обмена;
RESET – сброс, перезапуск процессора;
RS-485 – управляющий интерфейс

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на контроллер исполнительного механизма КИМ[®] 1 (далее – контроллер), применяемый в однооборотных и многооборотных электрических приводах и исполнительных механизмах (далее – ЭП) производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация", и содержит техническое описание контроллера, инструкцию по правильной и безопасной его эксплуатации, транспортированию и хранению.

Нарушения требований безопасности (2.1) и настоящего РЭ могут создать угрозу для жизни и здоровья персонала из-за наличия опасного уровня напряжения в электрических цепях контроллера.

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

1 Описание и работа контроллера

1.1 Назначение контроллера

1.1.1 В зависимости от напряжения питания и конфигурации контроллеры имеют исполнения, указанные в таблицах 1, 2, 2а, 3.

Таблица 1 – Исполнения контроллеров для групп механизмов **МЭО(Ф)-16, 40**

Исполнение контроллера	Конфигурация
КИМ1-1-С-380	С – сетевое управление
КИМ1-1-С-220	
КИМ1-1-А-380	А – аналоговое управление
КИМ1-1-А-220	
КИМ1-1-Д-380	Д – дискретное управление
КИМ1-1-Д-220	
КИМ1-1-Т-380	Т – сетевое управление, состояние КВО, КВЗ, аналоговый выходной сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ"
КИМ1-1-Т-220	

Таблица 2 – Исполнения контроллеров для групп механизмов
МЭО(Ф)-250, 630, 4000, 10000; ПЭМ-В

Исполнение контроллера	Конфигурация
КИМ1-2-С-380	С – сетевое управление
КИМ1-2-А-380	А – аналоговое управление
КИМ1-2-Д-380	Д – дискретное управление
КИМ1-2-Т-380	Т – сетевое управление, состояние КВО, КВЗ, аналоговый выходной сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ"

Таблица 2а – Исполнения контроллеров для групп механизмов **МЭО(Ф)-1600**
(с выносной платой питания)

Исполнение контроллера	Конфигурация
КИМ1-2-С-380(П)	С – сетевое управление
КИМ1-2-А-380(П)	А – аналоговое управление
КИМ1-2-Д-380(П)	Д – дискретное управление
КИМ1-2-Т-380(П)	Т – сетевое управление, состояние КВО, КВЗ, аналоговый выходной сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ"

Таблица 3 – Исполнения контроллеров для групп приводов ПЭМ-А (Б); МЭП

Исполнение контроллера	Конфигурация
КИМ1-3-С-380	С – сетевое управление
КИМ1-3-А-380	А – аналоговое управление
КИМ1-3-Д-380	Д – дискретное управление
КИМ1-3-Т-380	Т – сетевое управление, состояние КВО, КВЗ, аналоговый выходной сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ"

Обозначение контроллеров при заказе:

КИМ1 - X - X - X(П) / X*

Наименование _____

Группа продукции: МЭО(Ф)-16, 40: **1** _____
МЭО(Ф)250, 630, 4000, 10000;
ПЭМ-В: **2** _____
ПЭМ-А, ПЭМ-Б, МЭП: **3** _____

Конфигурация (согласно таблице 4):
- А _____
- Д _____
- С _____
- Т _____

Напряжение питания, В:
220 или 230 или 240: **220** _____
380 или 400 или 415: **380** _____

С выносной платой питания: П _____

Для U_{пит} 220 : 3,0 мкФ - **1** _____
3,5 мкФ - **2** _____
8,0 мкФ - **3** _____

П р и м е ч а н и е – Для настройки контроллера за отдельную плату заказываются:

- кабель СГ9 для подключения к компьютеру через интерфейс RS-232 (COM-порт). Достаточно 1 шт. на партию контроллеров;
- кабель СГ9-USB для подключения к компьютеру через интерфейс USB (USB-порт). Достаточно 1 шт. на партию контроллеров;
- пульт настройки ПН-2 ЯЛБИ.426476.011-00. Достаточно 1 шт. на партию контроллеров.

1.1.2 Контроллер предназначен для работы в составе электрических исполнительных механизмов и электроприводов (далее – ЭП) постоянной скорости для автоматизации объектов в различных отраслях – энергетике, металлургии, жилищно-коммунальном хозяйстве и т.д. Контроллер поставляется, установленным в ЭП или отдельно без ЭП (отдельная поставка).

*Данный параметр для внутризаводских целей, при заказе не выбирается.

1.1.3 Контроллер обеспечивает:

- управление двигателем ЭП по командам "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ", подаваемым на дискретные входы контроллера;
- индикацию положения выходного органа ЭП механическим указателем;
- индикацию на четырехразрядном индикаторе информации о положении, моменте, причине неисправности;
- измерение положения, момента*, температуры двигателя, температуры контроллера;
- управление нагревательным (противоконденсатным) элементом;
- индикацию светодиодами состояния концевых и моментных* выключателей, наличия основного питания, наличие сигнала "НЕИСПРАВНОСТЬ", функционирования инфракрасного канала (далее – ИК);
- управление дискретными выходами сигналов "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ГОТОВНОСТЬ", "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ";
- обмен информацией с пультом настройки ПН-2 по ИК-интерфейсу на расстоянии не менее 0,5 м;
- соединение с компьютером по ИК-интерфейсу с помощью соединения гибкого СГ9 или СГ9-USB на расстоянии не менее 0,5 м;
- настройку режимов и параметров контроллера (дистанционно, без вскрытия ЭП) с помощью компьютера, пульта ПН-2 или панели местного управления (далее – ПМУ);
- контроль тока по одной фазе и защитное отключение двигателя при превышении тока относительно уставки;
- контроль собственного функционирования (самоконтроль) и исправности ЭП и арматуры;
- защита ЭП по моменту на выходном органе при наличии датчика момента или моментных выключателей;
- защита двигателя ЭП от перегрева при наличии датчика температуры двигателя (по отдельному заказу).

1.1.4 В зависимости от выполняемых функций и вида связи с устройством верхнего уровня (компьютером или контроллером ПТК: КРОСС-500 производства АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация" или другим контроллером АСУ ТП) контроллер имеет конфигурации согласно таблице 4, определяемые базовым составом входных и выходных сигналов.

Таблица 4 – Состав входных и выходных сигналов в контроллерах различной конфигурации

Сигналы			Конфигурация			
			А	Д	С	Т
Входные	Сигналы "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ", "СТОП", "АВАРИЯ"	дискретные	+	+	+	+
	Сигнал "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ" согласно 1.2.1 ¹⁾	аналоговый	+	-	-	-
	Сигнал по интерфейсу RS-485	цифровой	-	-	+	+
Выходные	Сигналы "ГОТОВНОСТЬ", "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ"	дискретные	+	+	+	+
	Сигналы "КВО", "КВЗ", "МВО" ²⁾ , "МВЗ" ²⁾ , "М1" ³⁾ , "М2" ³⁾		+	+	-	-
	Сигналы "М1" ⁴⁾ , "М2" ⁴⁾		-	-	-	+
	Сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ" согласно 1.2.3 ¹⁾	аналоговый	+	+	-	+
	Сигнал по интерфейсу RS-485	цифровой	-	-	+	+
¹⁾ Диапазоны входного и выходного аналоговых сигналов настраиваются программно. По умолчанию диапазон входного и выходного сигналов – (4-20) мА. ²⁾ Отсутствуют в КИМ1-1. ³⁾ По умолчанию настроены как "ПВО", "ПВЗ". ⁴⁾ По умолчанию настроены как "КВО", "КВЗ". Примечание – Знак "+" означает наличие сигнала, знак "-" – отсутствие.						

* Отсутствуют в КИМ1-1.

1.1.5 Контроллер **конфигурации С** или **Т** может быть подключен к компьютеру, контроллеру, имеющему в качестве управляющего интерфейса RS-485 и поддерживающему протокол MODBUS RTU.

1.1.6 Контроллер **конфигурации Д, А** или **Т** может выдавать дискретные сигналы состояния виртуальных концевых "КВО", "КВЗ" (**конфигураций Д** или **А** также – путевых "ПВО", "ПВЗ" и моментных* "МВО", "МВЗ" выключателей), а также аналоговый сигнал обратной связи по положению (сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ").

Эти сигналы могут быть использованы для индикации состояния привода и положения выходного органа на щите управления и/или организации схем управления с применением промышленного контроллера.

1.1.7 Контроллер **конфигурации А** контроллер может управляться аналоговым сигналом, т.е. выполнять функцию позиционера.

1.1.8 Контроллер является микропроцессорным настраиваемым изделием.

Предварительная настройка параметров осуществляется на заводе-изготовителе и зависит от исполнения контроллера. Значения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти.

Параметры настройки приведены в приложении В.

1.1.9 По способу защиты человека от поражения электрическим током контроллер соответствует классу защиты 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

1.1.10 Номинальные значения климатических факторов – согласно ГОСТ15150 для климатического исполнения О2.1 (под крышкой ЭП):

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре 35°С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

Контроллер соответствует группе исполнения V1 по ГОСТ Р 52931 по устойчивости к механическим воздействиям.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Контроллер может получать и обрабатывать следующие входные электрические сигналы:

- цифровой сигнал с датчика положения выходного органа ЭП;
- цифровой сигнал с датчика момента на выходном органе ЭП либо дискретные сигналы моментных выключателей (отсутствуют в КИМ1-1);
- аналоговый сигнал с позистора – датчика температуры двигателя для контроля температуры двигателя (по отдельному заказу);
- аналоговый сигнал от датчика собственной температуры контроллера;
- дискретные сигналы управления "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ", "СТОП", "АВАРИЯ";
- аналоговый сигнал "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ" выходного органа ЭП (0-5), (0-20), (4-20) мА (**конфигурация А**). Основная приведенная погрешность преобразования аналогового сигнала задания положения в цифровой код – не более 0,5 %.

Параметры дискретных входов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Дискретные входы

Название входа	Параметры сигнала
"ОТКРЫТЬ"	Постоянное или двухполупериодное выпрямленное синусоидальное напряжение со средним значением: - логический "0" (выключено) – (0 - 8) В; - логическая "1" (включено) – (18 – 30) В. Полярность сигнала не имеет значения. Максимальный ток по цепям управления не более 5 мА
"ЗАКРЫТЬ"	
"СТОП"	
"АВАРИЯ"	

* Отсутствуют в КИМ1-1.

1.2.2 Контроллер определяет положения выходного органа привода в диапазоне от 0 до 100 % с нелинейностью не более 1,5 % и вариацией не более 1,0 %. В качестве датчика положения применяется датчик на эффекте Холла.

1.2.3 Контроллер может выдавать следующие выходные электрические сигналы:

а) аналоговый сигнал "ПОЛОЖЕНИЕ" выходного органа ЭП (0-5) мА при сопротивлении нагрузки до 2 кОм, (0-20) и (4-20) мА при сопротивлении нагрузки до 0,5 кОм (**конфигурации Д, А или Т**). Основная приведенная погрешность преобразования цифрового кода в выходной аналоговый сигнал положения – не более 0,5 %;

б) дискретные сигналы:

- "ГОТОВНОСТЬ", информирующий об исправности и готовности контроллера выполнять команды дискретного, аналогового или сетевого дистанционного управления (нет сигналов "НЕИСПРАВНОСТЬ" и "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ");
- "НЕИСПРАВНОСТЬ" о неисправности контроллера, ЭП или арматуры (см. 1.5.3);
- "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ", информирующий о том, что управление контроллером возможно только с ПМУ;
- сигналы состояния виртуальных выключателей:
 - ✓ "КВЗ", "КВО", "МВЗ", "МВО", "М1", "М2" (по умолчанию настроены как "ПВО", "ПВЗ") – **конфигурации Д или А** для КИМ1-2, КИМ1-3;
 - ✓ "КВЗ", "КВО", "М1", "М2" (по умолчанию настроены как "ПВО", "ПВЗ") – **конфигурации Д или А** для КИМ1-1;
 - ✓ "М1", "М2" (по умолчанию настроены как "КВО", "КВЗ") – **конфигурация Т**.

Формирование сигналов на многофункциональных дискретных выходах "М1", "М2" зависит от настройки контроллера (см. описание в пункте 1.5.8.8б)). На дискретных выходах "М1", "М2" в зависимости от настройки могут формироваться следующие сигналы:

- "ПВО" (или "КВО") на выходе "М1" и "ПВЗ" (или "КВЗ") на выходе "М2";
- дистанционное управление;
- местное управление;
- режим "стоп";
- арматура закрывается;
- арматура открывается;
- электродвигатель включен;
- арматура остановлена в середине;
- перегрузка по моменту;
- перегрев электродвигателя;
- сигнал АВАРИЯ;
- неисправность аппаратуры;
- перегрузка по току;
- отсутствие движения;
- потеря сигнала "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ".

Параметры дискретных выходов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Дискретные выходы

Название выхода	Параметры сигнала
"КВЗ", "КВО"*	Выход типа "сухой контакт". Коммутируемое напряжение постоянного тока до 40 В. Коммутируемый ток до 1 А
"МВЗ", "МВО"*	
"М1", "М2"*	
"НЕИСПРАВНОСТЬ"***	
"ГОТОВНОСТЬ"***	Изменение состояния выходных бесконтактных ключей. Коммутируемое напряжение постоянного тока до 40 В. Коммутируемый ток до 0,3 А
"ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ"***	
<p>* Дополнительная опция – при наличии дополнительных элементов контроллера. Формирование сигналов на выходах "М1", "М2" зависит от настройки контроллера (таблица В.1 приложения В). Сигналы на выходах "М1", "М2" могут быть инвертированы.</p> <p>** В базовом составе контроллера. Сигнал на выходе может быть инвертирован.</p> <p>Примечание – Заводская настройка выхода "НЕИСПРАВНОСТЬ" – установлена инверсия сигнала.</p>	

Дискретные выходы "ГОТОВНОСТЬ" и "НЕИСПРАВНОСТЬ" могут работать в режиме "сигналы" в соответствии с таблицей 7. В этом режиме выходы "ГОТОВНОСТЬ" и "НЕИСПРАВНОСТЬ" сигнализируют о состоянии арматуры, и имеют значения "ОТКРЫТО" и "ЗАКРЫТО" соответственно.

Таблица 7 – Состояние выходов "ГОТОВНОСТЬ" и "НЕИСПРАВНОСТЬ" в режиме "сигналы"

Состояние арматуры	Состояние выхода	
	"НЕИСПРАВНОСТЬ" (значение "ЗАКРЫТО")	"ГОТОВНОСТЬ" (значение "ОТКРЫТО")
Закрыта	Замкнут	Разомкнут
Закрытие	Выдает сигнал в импульсном режиме	Разомкнут
Открыта	Разомкнут	Замкнут
Открытие	Разомкнут	Выдает сигнал в импульсном режиме
Остановлена в середине	Замкнут	Замкнут
Не управляется контролером*	Разомкнут	Разомкнут
* Контроллер выключен или неисправен.		

1.2.4 Для дискретных входов существуют следующие настройки:

- глубина подавления дребезга – означает количество циклов опроса дискретных входов, при которых их значение должно быть неизменным для принятия решения о переключении (может принимать значение от 0 до 100);

- инверсия – значение дискретного входа может быть инвертировано.

Время цикла опроса дискретных и аналоговых входов и выходов 4 мс.

1.2.5 Максимальный коммутируемый ток выходных силовых цепей:

- 10 А для КИМ1-Х-Х-380 и 5 А для КИМ1-Х-Х-220 – в продолжительном режиме включения;

- 16 А для КИМ1-Х-Х-380 и 10 А для КИМ1-Х-Х-220 – в повторно-кратковременном реверсивном режиме с частотой включений до 630 в час и продолжительностью включений до 25 % (далее – режим ПВ 25 %).

1.2.6 Контроллер обеспечивает включение нагревательного элемента (НЭ) отсека при температуре отсека ниже плюс 34 °С и выключение при температуре выше плюс 35 °С.

1.2.7 Электрическое питание контроллера осуществляется:

- для КИМ1-Х-Х-380 от трехфазной сети переменного тока с напряжением 380, 400 или 415 В и частотой (50 ± 1) или (60 ± 1) Гц;
- для КИМ1-Х-Х-220 от однофазной сети переменного тока с напряжением 220, 230 или 240 В и частотой (50 ± 1) или (60 ± 1) Гц.

Допустимое отклонение напряжения питания от плюс 10 до минус 15 %. Контроллер питается от той же силовой сети, что и ЭП.

1.2.8 Потребляемая мощность контроллера не более 10 Вт.

При наличии нагревательного элемента потребляемая мощность увеличивается на 10 Вт.

1.2.9 Масса контроллеров не более, кг:

- 1,3 для КИМ1-1;
- 1,4 для КИМ1-2;
- 1,5 для КИМ1-3.

1.2.10 Габаритные и установочные размеры контроллеров приведены в приложении Б.

1.3 Состав контроллера

1.3.1 Перечень элементов (узлов, плат и т.п.) контроллера существующих модификаций соответствует таблице 8. Расположение основных элементов контроллера представлено на рисунке 4.

Таблица 8 – Перечень элементов контроллера

Наименование	Условное обозначение
Плата процессора	БЦП
	БЦП(П)
Силовой коммутатор	СК-380
	СК-220
Узел сопряжения с сетью	УСС
Узел сигнализации положения	УСП
Узел аналогового ввода	УАВ
Узел сигнализации положения сетевой	УСПС
Плата индикации	ПИ
Плата фильтров	ПФ
Блок датчика положения	ДП
Плата питания	ПП

1.3.2 Исполнения контроллера по составу соответствуют таблице 9.

Таблица 9 – Исполнения контроллера

Исполнения контроллера	Элементы, входящие в состав контроллера											
	БЦП	БЦП(П)	СК-380	СК-220	УСС	УСП	УАВ	УСПС	ПИ	ПФ	Блок ДП	ПП
КИМ1-1(2,3)-С-380	+		+		+				+	+	+	
КИМ1-1(2,3)-С-220	+			+	+				+	+	+	
КИМ1-1(2,3)-А-380	+		+			+	+		+	+	+	
КИМ1-1(2,3)-А-220	+			+		+	+		+	+	+	
КИМ1-1(2,3)-Д-380	+		+			+			+	+	+	
КИМ1-1(2,3)-Д-220	+			+		+			+	+	+	
КИМ1-1(2,3)-Т-380	+		+					+	+	+	+	
КИМ1-1(2)-Т-220	+			+				+	+	+	+	
КИМ1-2-С-380(П)		+	+		+				+	+	+	+
КИМ1-2-А-380(П)		+	+			+	+		+	+	+	+
КИМ1-2-Д-380(П)		+	+			+			+	+	+	+
КИМ1-2-Т-380(П)		+	+					+	+	+	+	+
Примечания – Знак "+" означает наличие платы в составе контроллера.												

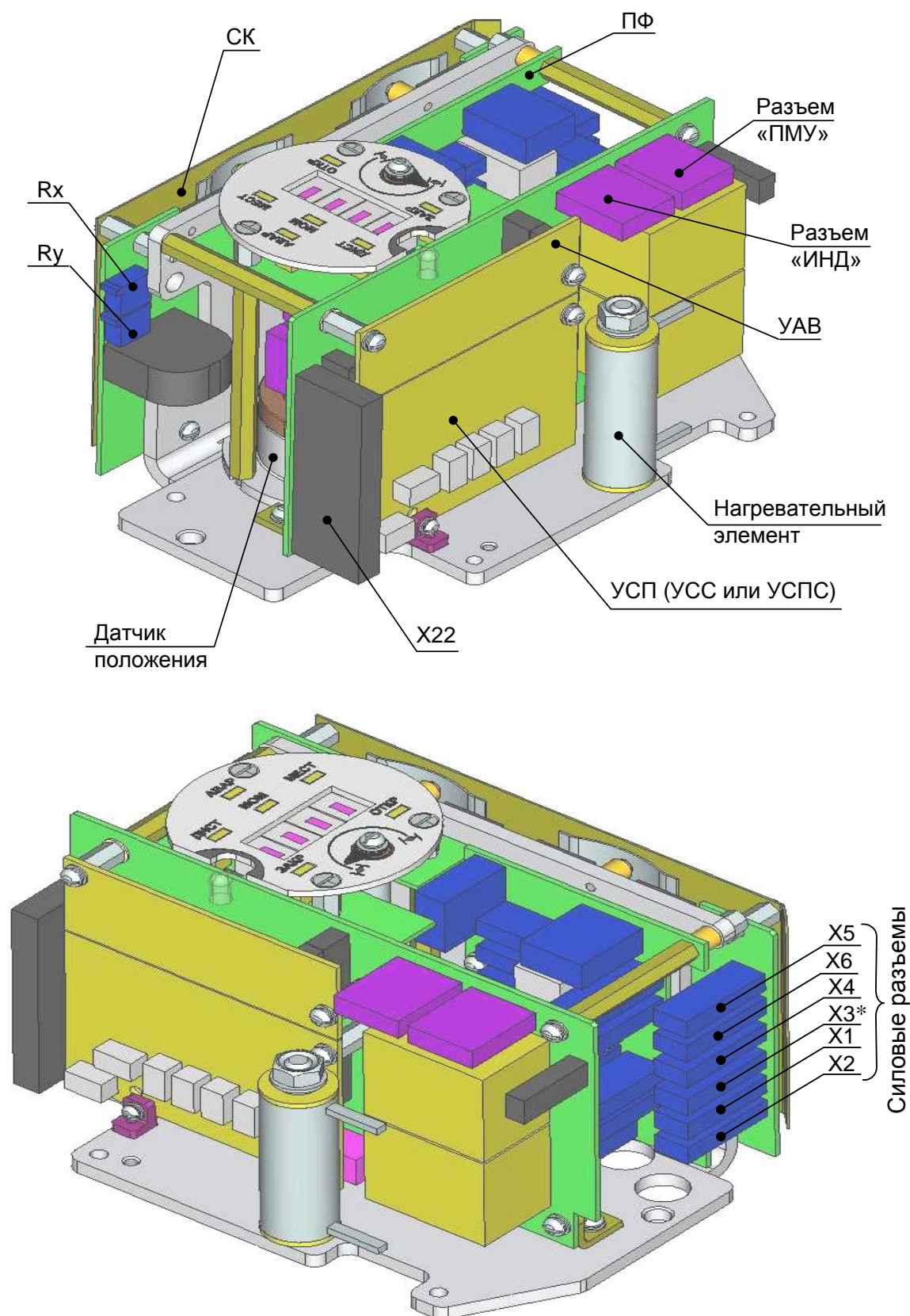


Рисунок 4 – Расположение элементов контроллера

1.4 Устройство контроллера

1.4.1 Контроллер размещается под крышкой ЭП. Крышка имеет окно для наблюдения за органами индикации контроллера. Устройство контроллера представлено на рисунке 5.

Платы контроллера крепятся винтами через стойки к панели несущей.

Сочленение контроллера с валом, передающим положение выходного органа ЭП, выполнено через типовую муфту датчика положения для МЭО(Ф) или через шестерню на промежуточный редуктор для ПЭМ. Вал контроллера передает вращение на датчик положения через пару зубчатых колес.

Датчик положения допускает вращение вала без ограничения.

Структурная схема контроллера представлена на рисунке 6.

1.4.2 Базовыми элементами в составе контроллера являются:

- металлический каркас;
- механический указатель положения;
- плата процессора БЦП или БЦП(П);
- плата индикации (ПИ);
- блок датчика положения (ДП);
- силовой коммутатор с узлом защиты по току (СК);
- плата фильтров (ПФ).

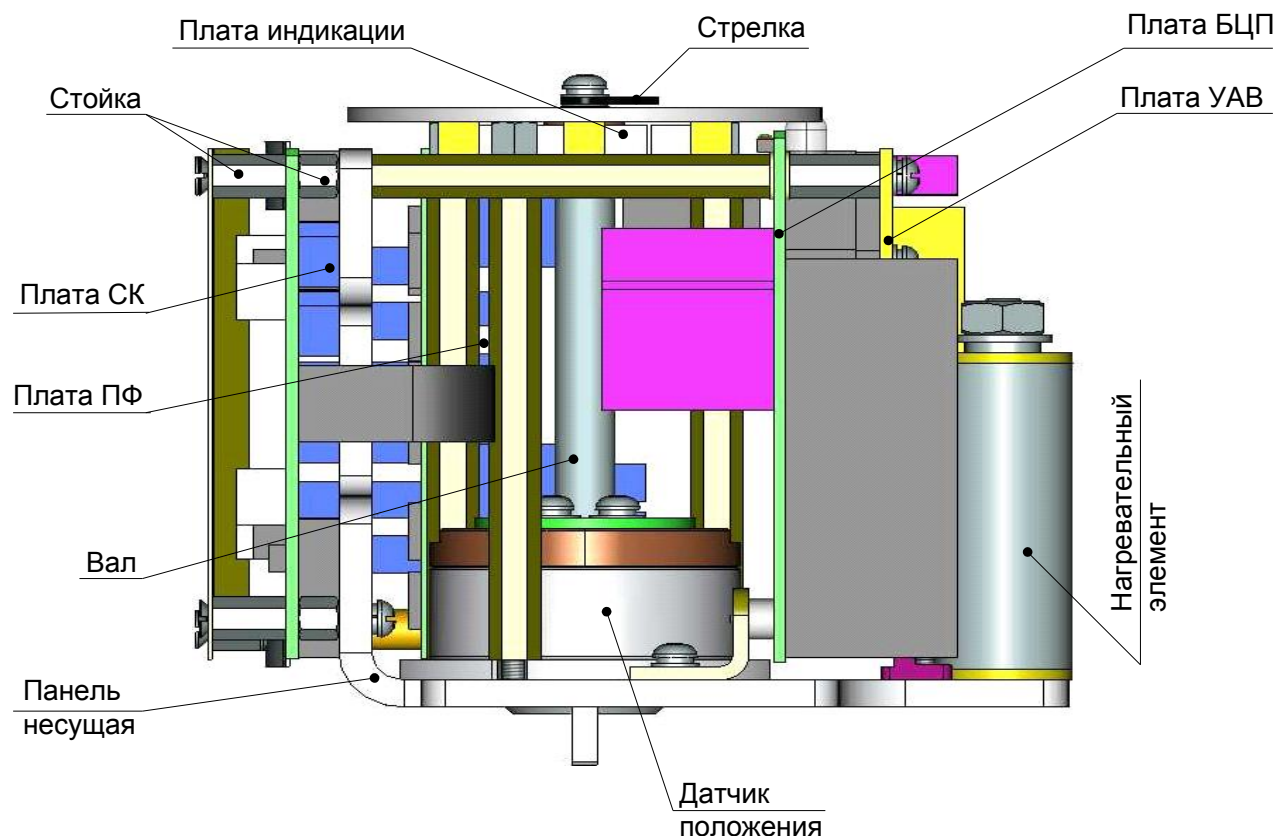
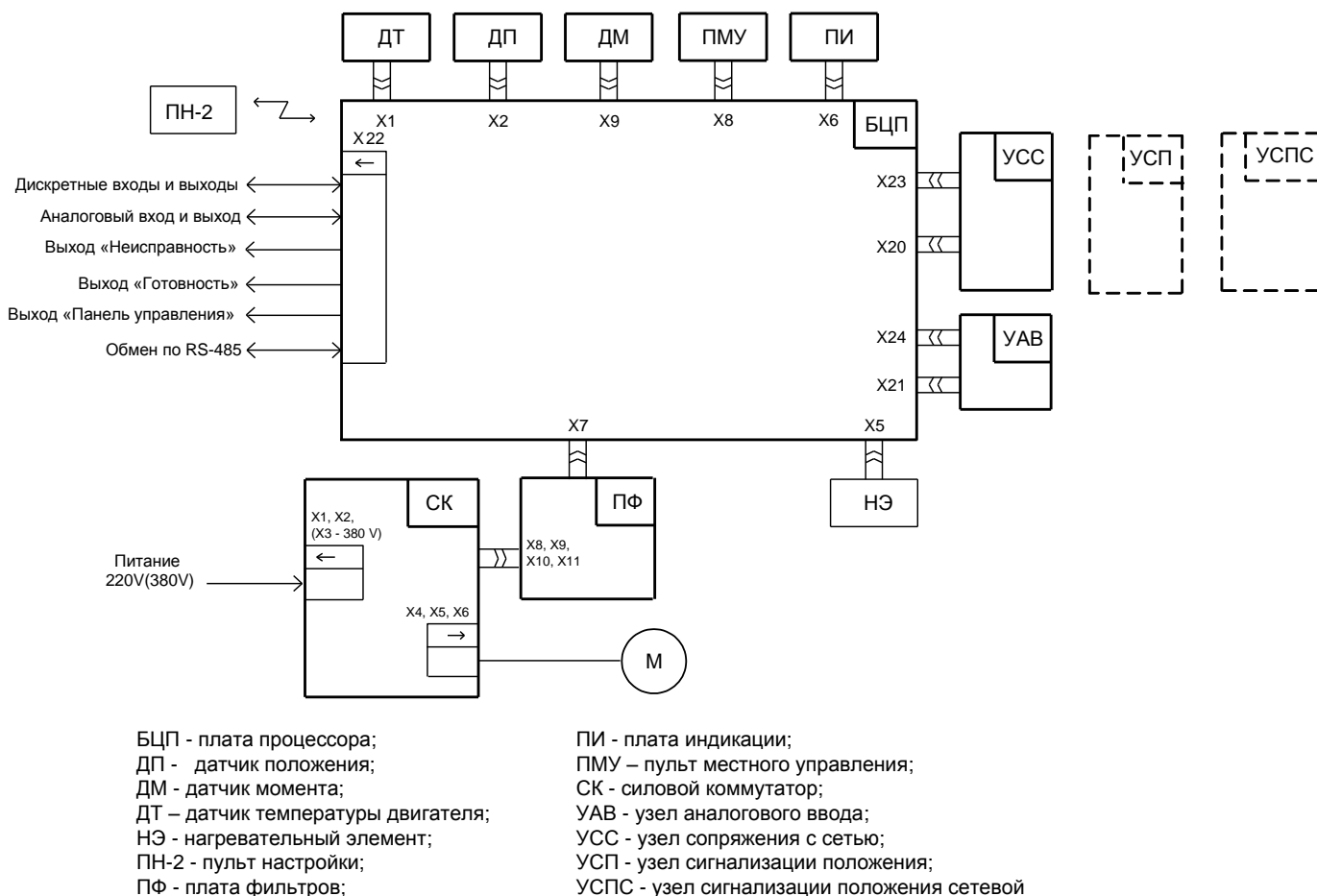


Рисунок 5 – Устройство контроллера



Датчики ДМ и ДТ входят в состав электропривода.

Рисунок 6 – Структурная схема контроллера

Плата БЦП содержит следующие функциональные узлы:

- блок питания;
- микроконтроллер;
- цифровые входы сигналов датчиков;
- узел дискретного ввода-вывода сигналов управления.

1.4.3 Плата индикации содержит шесть единичных светодиодных индикаторов состояния (далее – светодиодный индикатор) "АВАР", "МОМ", "МЕСТ", "ДИСТ", "ОТКР", "ЗАКР", четырехразрядный семисегментный цифровой индикатор (далее – цифровой индикатор) и приемопередатчик ИК. На цифровом индикаторе отображается следующая информация:

- значения положения выходного органа ЭП (далее – положение);
- значение момента на выходном органе ЭП (далее – момент);
- параметры ЭП и контроллера;
- коды возникающих неисправностей;
- версия программного обеспечения.

Плата индикации также используется при настройке параметров.

Плата индикации контроллера и кнопки управления "►" ("⏏" – открыть), "◄" ("⏏" – закрыть), "▼" ("СТОП") и "▲" ("СБРОС") на крышке ЭП (рисунок 7), которые подсоединены к разъему "ПМУ" на плате индикации, представляют собой панель местного управления (ПМУ).

1.4.4 В контроллер встроен нагревательный элемент (НЭ), использующийся для подсушки внутреннего пространства электропривода.

1.4.5 Дополнительные элементы контроллера в зависимости от назначения представлены в таблице 10.

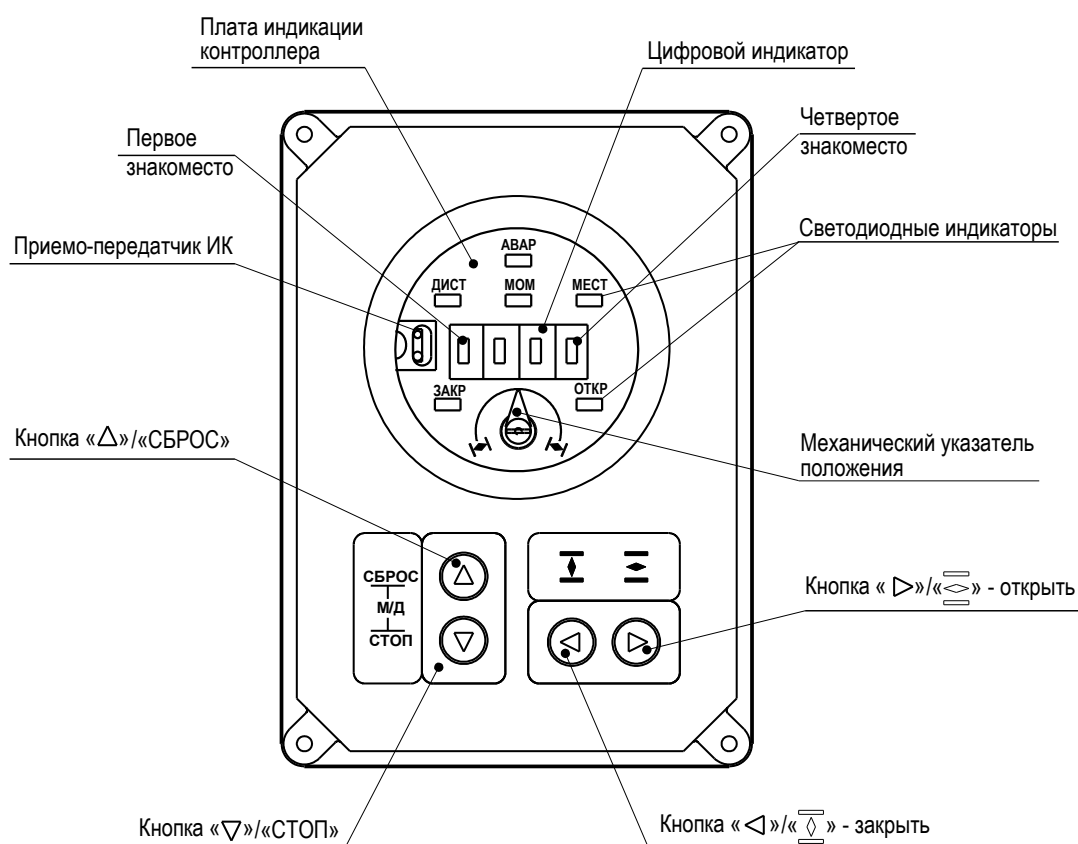


Рисунок 7 – Внешний вид крышки ЭП с органами индикации контроллера

Таблица 10 – Дополнительные элементы контроллера

Узел, плата	Назначение
Узел сопряжения с сетью УСС	Мезонин сетевого интерфейса RS-485 для подключения сети MODBUS
Узел сигнализации положения УСП	Мезонин, содержащий: - аналоговый выход для вывода сигнала положения; - 6 (4 – для КИМ1-1) дискретных выходов (электрохимические реле) для вывода состояния виртуальных концевых, путевых и моментных* выключателей
Узел сигнализации положения сетевой УСПС	Мезонин, содержащий: - аналоговый выход для вывода сигнала положения; - 2 дискретных выхода (электрохимические реле) для вывода состояния виртуальных концевых выключателей; - канал сетевого интерфейса RS-485 для подключения сети MODBUS
Узел аналогового ввода УАВ	Мезонин аналогового ввода сигнала задания положения
<p>* Отсутствуют в КИМ1-1.</p> <p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Мезонин – плата, которая устанавливается на другую плату, а не на металлический каркас контроллера.</p> <p>2 Мезонины УСС, УСП и УСПС устанавливаются на одно место и одновременно установлены быть не могут.</p> <p>3 Наличие в составе контроллера дополнительных элементов задается установкой соответствующих параметров настройки.</p>	

1.4.6 К контроллеру могут подключаться:

- пульт настройки ПН-2, обеспечивающий связь с контроллером по ИК каналу связи для настройки и управления контроллером;
- компьютер, подключаемый по интерфейсу RS-485 или по ИК-интерфейсу (с помощью СГ9 или СГ9-USB), для настройки и управления контроллером;
- другой источник управления (промышленный контроллер и т.п.), подключаемый через дискретные входы, или аналоговый вход, или сетевой интерфейс RS-485.

1.5 Общие сведения о функционировании контроллера

1.5.1 Функционирование контроллера при управлении ЭП и работа ограничителя момента

При поступлении команды "ОТКРЫТЬ" или "ЗАКРЫТЬ" контроллер подает питание на электродвигатель ЭП и выходной орган ЭП движется в соответствии с поступившей командой.

При неправильном направлении движения выходного органа ЭП контроллер выключает электродвигатель ЭП и формируется признак неисправности "Неверное направление движения". Изменить направление движения можно настройкой параметра С2.

При установке значения параметра J6=0 контроль направления движения не выполняется.

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

Контроллер обеспечивает два способа выключения ЭП:

- по положению (в крайних положениях выходного органа ЭП);
- по моменту (уплотнение).

Необходимость уплотнения задается параметром С3.

При установке параметра С3 = 0 (нет уплотнения), останов ЭП выполняется при достижении конечного положения, которое задается значениями (0+D1) и (100-D2) в направлениях закрытия и открытия соответственно. Параметры D1 и D2 используются для компенсации выбега.

В этом случае ограничение момента выполняет защитные функции и работает по следующему алгоритму (рисунок 8):

- при поступлении команды управления на контроллер выполняется пуск электродвигателя. Время пуска задано параметром J4, а пусковая уставка защиты по моменту задается значениями D10*D11 и D5*D6;
- по истечении времени пуска (J4) уставка защиты по моменту задается параметрами D10 и D5.

При превышении уставки защиты по моменту формируется сигнал "МВО" или "МВЗ" в соответствии с направлением включения ЭП и неисправность "Превышение допустимого значения момента", движение ЭП в данном направлении блокируется. Значения параметров D5, D6, D10, D11 задаются для ограничения крутящего момента при перемещении рабочего органа арматуры и обеспечения защиты арматуры и ЭП от поломок при заклинивании.

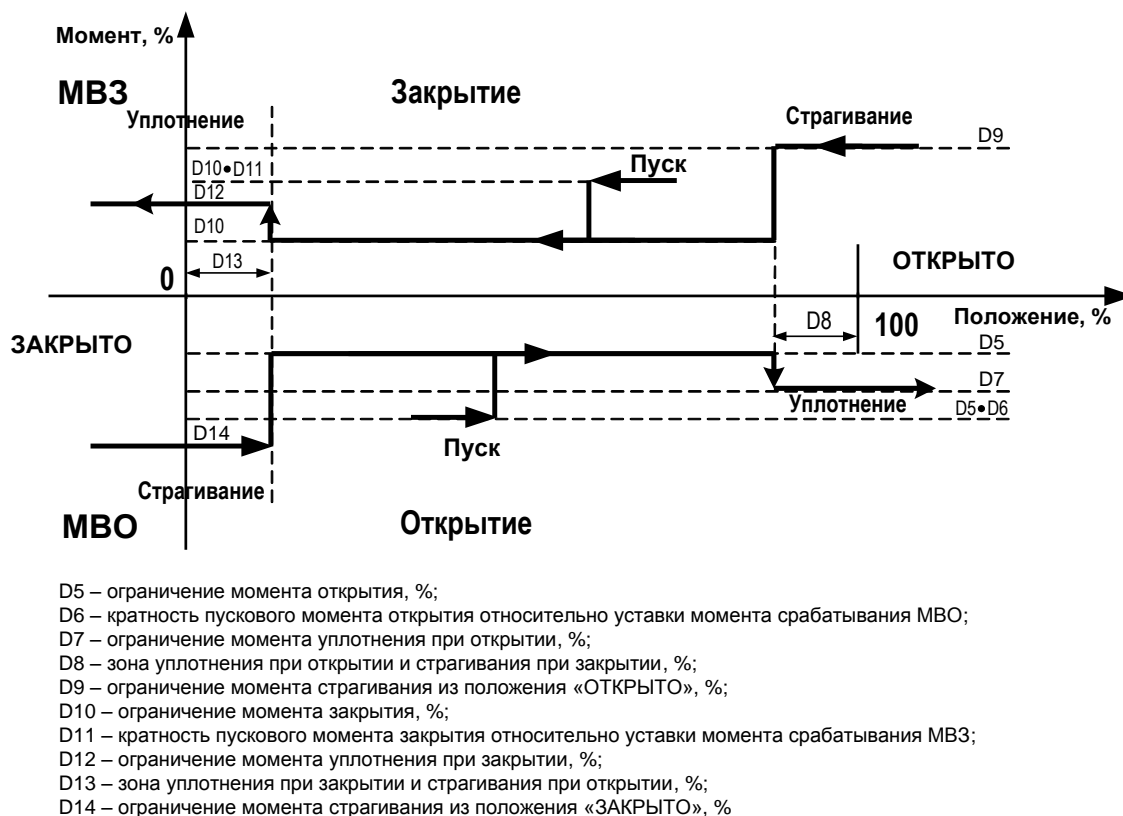


Рисунок 8 – Зависимость порога срабатывания ограничителя момента (включения МВО и МВЗ) от положения выходного органа ЭП

При установке параметра $C3 = 1$ (уплотнение при закрытии) или $C3 = 2$ (уплотнение всегда) выполняется закрытие или открытие арматуры с уплотнением для обеспечения герметичности.

В этом случае движение выходного органа ЭП разделен на следующие зоны (рисунок 8):

- зона движения – зона ограничена значениями $(0+D13)$ и $(100-D8)$. В этой зоне выполняется движение без уплотнения, ограничитель момента выполняет защитные функции. Порог срабатывания ограничителя момента задается параметрами $D5$ и $D10$ в направлениях открытия и закрытия соответственно;

- зона уплотнения – зона начинается с положения $(0+D13)$ в направлении закрытия и с положения $(100-D8)$ в направлении открытия. В этой зоне порог срабатывания ограничителя момента задается параметрами $D7$ и $D12$, при этом происходит останов с уплотнением;

- зона страгивания – зона начинается с положения $(0+D13)$ в направлении открытия и с положения $(100-D8)$ в направлении закрытия. В этой зоне порог срабатывания ограничителя момента задается параметрами $D9$ и $D14$, при этом происходит страгивание арматуры из уплотненного состояния.

Движение и останов с уплотнением выполняется по следующему алгоритму (рисунок 8):

- при поступлении команды на контроллер выполняется пуск электродвигателя, время пуска заданно параметром $J4$, а момент выключения задается значениями $D10 \cdot D11$ и $D5 \cdot D6$. По истечении времени пуска ограничение момента задается параметрами $D5$ и $D10$;

- если выходной орган ЭП в момент пуска находится в зоне страгивания, то порог срабатывания ограничения момента задается параметрами $D9$ и $D14$;

- при входе в зону уплотнения момент выключения задается параметрами $D7$ и $D12$. При этом выполняется уплотнение запорного органа арматуры.

При превышении момента выключения формируется сигнал "МВО" или "МВЗ" в соответствии с направлением движения ЭП. Во всех зонах кроме зоны уплотнения при превышении момента выключения наряду с сигналами "МВО" или "МВЗ" формируется неисправность "Превышение допустимого значения момента" и движение ЭП в данном направлении блокируется.

Уплотнение может выполняться непрерывно или импульсами для более точного достижения момента уплотнения (D7 и D12). Необходимость и особенности импульсного уплотнения задаются параметрами C4, C5, C6. При C5 = 0 действует непрерывное уплотнение. Импульсное уплотнение начинается, если момент на выходном органе ЭП достиг значения (D7- C4) при открытии и (D12- C4) при закрытии. При C4=0 импульсное уплотнение не используется.

При уплотнении также контролируется ток электродвигателя (уставка настраивается резистором Rx – рисунок 4) и время уплотнения (J7). При превышении значений этих параметров срабатывает защитное отключение, сигнал "НЕИСПРАВНОСТЬ" при этом не формируется, устройству верхнего уровня передается предупреждение. Признаки предупреждений сбрасываются при подаче команды управления на движение выходного органа ЭП в обратном направлении.

Диаграмма состояний моментных выключателей (МВО, МВЗ) приведена на рисунке 9, значения параметров – в приложении В. Параметр A9 задает гистерезис отключения моментных выключателей.

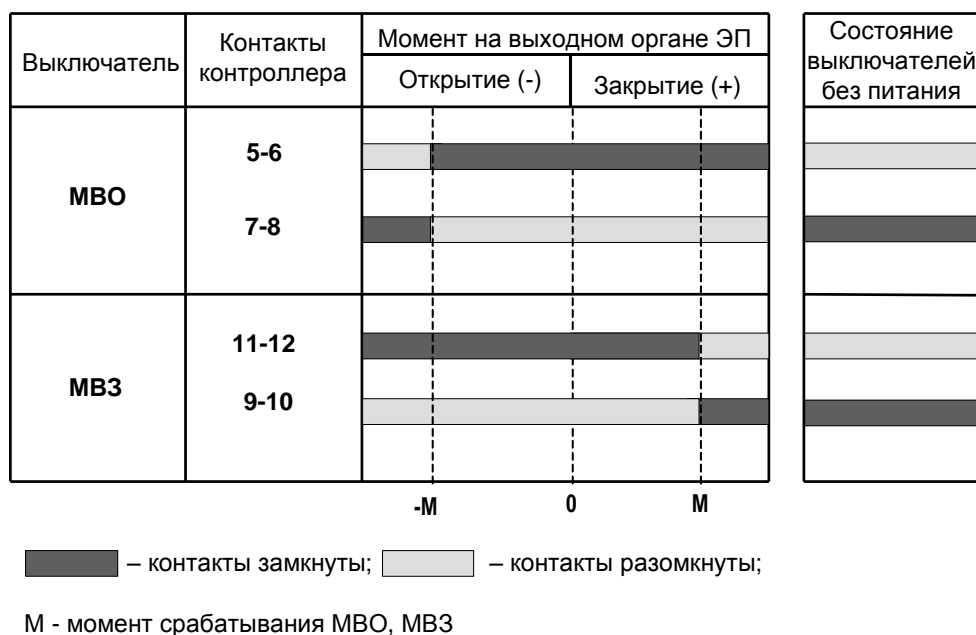


Рисунок 9 – Диаграмма работы моментных выключателей

1.5.2 Работа концевых и путевых выключателей

Каждый из концевых и путевых выключателей имеет пару нормально замкнутых и нормально разомкнутых контактов.

Диаграмма состояний концевых (КВО, КВЗ) и путевых (ПВО, ПВЗ) выключателей в зависимости от положения выходного органа ЭП приведена на рисунке 10, значения используемых параметров в приложении В.

Параметр A8 задает гистерезис отключения концевых и путевых выключателей.

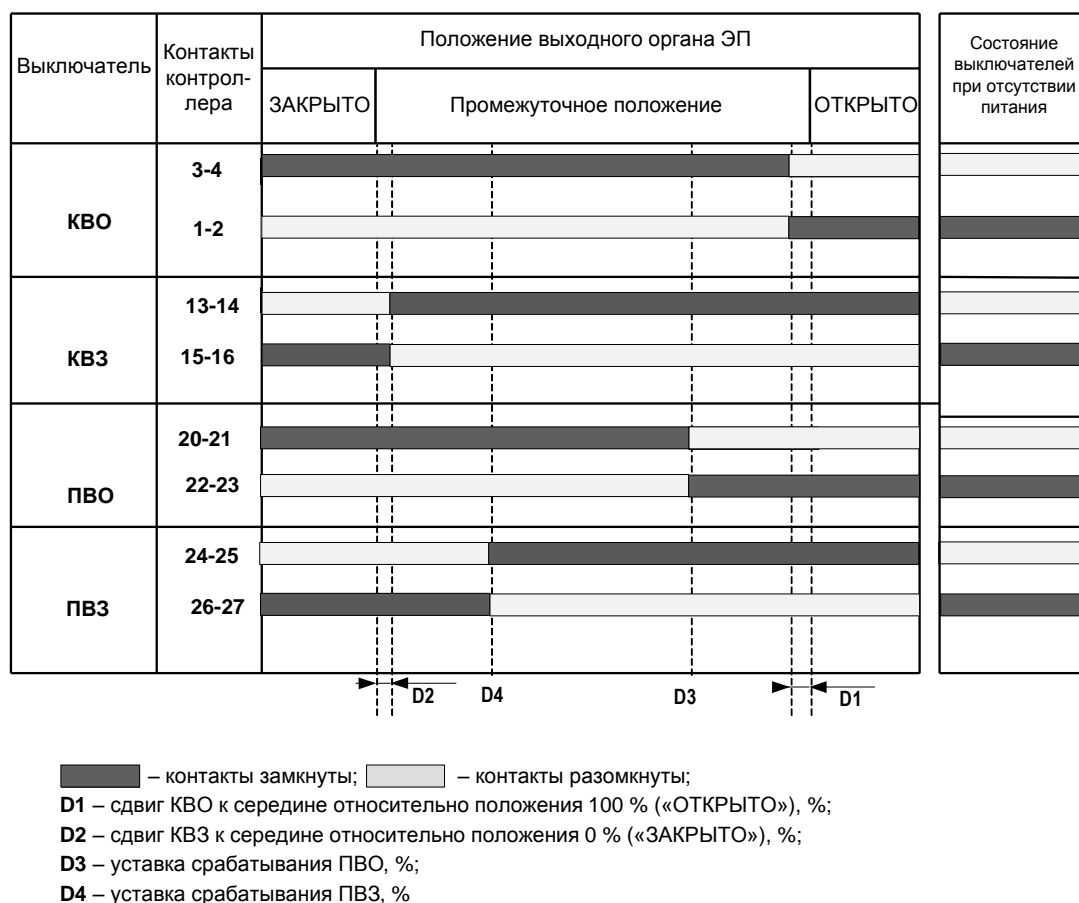


Рисунок 10 – Диаграмма состояний концевых и путевых выключателей

1.5.3 Самоконтроль работоспособности аппаратуры

Контроллер выполняет самоконтроль работоспособности аппаратуры. Проверяется исправность следующих элементов при их наличии:

- обмен данными по внутренней шине SPI;
- контроль тока одной фазы двигателя: контролируется перегрузка по номинальному току при движении ЭП между конечными положениями и перегрузка по току уплотнения – при уплотнении арматуры в конечном положении. Обе уставки контроля тока настраиваются переменными резисторами;
- при наличии УСП или УСПС проверяется наличие связи по интерфейсу SPI с НДО – ячейкой дискретного вывода;
- исправность датчиков положения, момента.

1.5.4 Управление движением выходного органа ЭП

Управление движением означает автоматические (предопределенные настройкой параметров) действия контроллера в зависимости от наличия сигналов управления, показаний датчиков положения, момента и направления движения.

1.5.4.1 Контроль направления движения

Направление вращения трехфазного двигателя зависит от чередования фаз, подключенных к его обмоткам.

При ремонтных, монтажных работах в сетях электропитания, чередование фаз, подводимых к двигателю привода, может измениться. При этом двигатель будет вращаться в сторону, противоположную правильной. Для предотвращения такой ситуации контроллер может выполнять контроль направления вращения.

Направление вращения контролируется по изменению показаний датчика положения. Решение о правильности направления включения принимается после изменения показаний датчика на 2,0 %. При неправильном направлении двигатель ЭП отключается и появляется признак неисправности "неправильное направление включения". Направление включения может быть изменено параметром С2.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РУЧНОГО ПРИВОДА ПРИ НАЛИЧИИ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕПРАВИЛЬНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ДАННОЙ ФУНКЦИИ !

1.5.4.2 Реверс направления движения

Направление вращения выходного органа привода в сторону закрытия может быть задано параметром С1, как по часовой стрелке, так и против. При этом соответствующим образом изменяются показания датчиков положения и момента.

1.5.4.3 Старт-стопное движение

Старт-стопное движение может использоваться для замедления закрытия и/или открытия запорной арматуры при дискретном управлении (от дискретных входов или дискретном управлении по сети).

Параметры группы К позволяют задать положение начала и конца старт-стопного движения, время импульса и паузы, – индивидуально в направлении открытия и закрытия.

1.5.4.4 Пропорциональное старт-стопное движение


При аналоговом управлении задается требуемое положение привода. Это может быть сделано как входным аналоговым сигналом, так и по сети. Привод может отрабатывать достижение этого положения как непрерывно, так и с использованием пропорционального старт-стопного движения. Период включения привода задается соответствующим параметром, а скважность определяется величиной рассогласования требуемого положения и текущего.

1.5.5 Контроль температуры электродвигателя ЭП

Контроль температуры электродвигателя ЭП осуществляется на основе данных, полученных от датчика температуры (позистора) электродвигателя ЭП. При увеличении сопротивления (более 1,5 кОм) датчика температуры контроллер выключает электродвигатель и формирует сигнал "НЕИСПРАВНОСТЬ" ("Перегрев двигателя"). Подключение датчика температуры электродвигателя к контроллеру осуществляется на предприятии-изготовителе ЭП. Наличие датчика температуры электродвигателя определяется параметром А5.

1.5.6 Контроль исправности и защитное отключение

1.5.6.1 По данным, получаемым с датчиков положения, момента, температуры, тока двигателя, а также с использованием отсчета интервалов времени контроллер диагностирует исправность аппаратуры, ЭП и арматуры.

1.5.6.2 Процессор контроллера выполняет контроль исправности памяти программ (FLASH) и энергонезависимой памяти хранения параметров (EEPROM) путем подсчета контрольной суммы. При обнаружении неисправности на индикаторе появляется сообщение , где "xx" – код неисправности:

- 01 – ошибка контрольной суммы памяти программ;
- 03 – ошибка контрольной суммы памяти хранения параметров.

1.5.6.3 В состав процессорной платы входит отдельная микросхема энергонезависимой памяти (EEPROM внешнее). Она используется для хранения копии параметров настройки и калибровки контроллера, а также заводских настроек.

После пуска процессора проверяется исправность микросхемы и правильность хранимой

информации. Если микросхема неисправна или хранимая информация неверна, на цифровой индикатор в течение 4 с выводится сообщение **FAAA**. После этого контроллер может нормально функционировать, за исключением сохранения и восстановления резервной копии.

Если обнаружена ошибка контрольной суммы EEPROM процессора, далее проверяется контрольная сумма EEPROM внешнего. Если она верна, выполняется восстановление всех параметров из резервной копии, при этом на индикатор выводится сообщение **EEEE**. Если она неверна, выполняется исходная инициализация памяти хранения параметров (EEPROM) и резервной копии (EEPROM внешнего) – присвоение значений "по умолчанию" из памяти программ (FLASH), при этом на цифровой индикатор выводится сообщение **DEFE**.

В микросхеме может быть сохранен и один набор параметров – заводские настройки. Заводские настройки можно восстановить одним из следующих способов:

- с помощью программы "Конфигуратор", выбрав **"Управление/Сетевое командное управление"/Заводские настройки"**, и в открывшемся окне **"Заводские настройки"** нажать кнопку **"Загрузить"**;
- с помощью пульта настройки ПН-2, выбрав пункты меню **"Парамет/Копия/ЗавНаст/Установ"**.

Запись в микросхему EEPROM выполняется медленно. При записи больших блоков данных на цифровой индикатор выводится сообщение **DATA** и включаются все светодиоды (светодиод "АВАР" постоянно включен при отсутствии вывода на плату индикации в течение 1 с). При этом контроллер кроме записи данных в микросхему никаких действий не выполняет. Нужно ждать завершения операции.

1.5.6.4 Неисправность диагностируется при непрерывном наличии соответствующего признака в течение некоторого времени. Это позволяет уменьшить вероятность случайного срабатывания защиты. Если признак неисправности имеет количественную оценку, то время срабатывания защиты уменьшается пропорционально этой величине.

При обнаружении неисправности контроллер отключает двигатель ЭП, сигнализирует миганием индикаторов и появлением сигнала "НЕИСПРАВНОСТЬ".

После срабатывания защиты и пропадания причины часть блокировок отключается автоматически всегда, часть – заданное параметром J1 количество раз, часть – никогда.

Для автоматически отключаемых защит время действия после пропадания вызвавшей причины задается параметром J2.

Настройки некоторых защит фиксированы, для других задаются параметрами J3-J7.

Признаки неисправности сгруппированы в отдельные коды: общий код неисправности, код неисправности аппаратуры.

Значения битов общего кода неисправности и параметры защит приведены в таблице 11.

1.5.6.5 Значения битов кода неисправности аппаратуры приведены в таблице 12.

1.5.6.6 Ряд ситуаций не вызывают срабатывания защитного отключения, но выставляют признаки (биты) в регистре предупреждений. Содержимое регистра может быть прочитано по сети или пультом настройки ПН-2. Значения битов кода предупреждений приведены в таблице 13.

Таблица 11 – Значения битов общего кода неисправности и параметры защит

Бит общего кода		Неисправность	Максим. время срабатывания, с	Время действия защиты, с	Автоматическое отключение	Величина срабатывания
hex	bin					
0x0001	000000000000000000000001	Неисправность аппаратуры	1	1	да	-
0x0002	000000000000000000000010	Перегрузка по току	1	J2	J1	Ry*
0x0004	000000000000000000000100	Превышение момента	A3	A4	J1	D5, D10
0x0008	000000000000000000001000	Перегрев двигателя	A6	A7	да	-
0x0010	000000000000000000010000	Направление включения	0	-	нет	-
0x0020	00000000000000000100000	Нет движения	J6	J2	J1	-
0x0040	0000000000010000000	Превышение времени включения	J7	-	нет	-
0x0080	000000000100000000	Калибровать ДП	0	0	нет	-
0x0100	000000001000000000	Калибровать ДМ	0	0	нет	-

* Настраивается резистором Ry (рисунок 4). Не контролируется в течение времени J4 после пуска.

П р и м е ч а н и я

1 Перегрев двигателя определяется по резкому изменению сопротивления датчика температуры – позистора.

2 Превышение момента считается неисправностью при отсутствии сигналов концевых выключателей КВО или KB3. Защита по превышению момента вызывает блокировку направления движения и сбрасывается при включении двигателя в обратную сторону.

3 Признаки "Калибровать ДП", "Калибровать ДМ" появляется после начальной инициализации EEPROM. Это может случиться после первичного программирования процессора, или после обнаружения несовпадения контрольной суммы EEPROM в результате самодиагностики. Признаки исчезают после выполнения калибровки. Они сопровождаются одновременным постоянным свечением светодиодов "ОТКР", "МОМ", "ЗАКР".

Таблица 12 – Значения битов кода неисправности аппаратуры

Бит кода		Неисправность
hex	bin	
0x0001	000000000000000000000001	Нет готовности SPI
0x0002	000000000000000000000010	Нет связи с HDO (дискретный вывод)
0x0004	000000000000000000000100	Неисправен датчик положения
0x0008	000000000000000000001000	Неисправен датчик момента
0x0010	000000000000000000010000	Неисправен датчик температуры двигателя

Таблица 13 – Значения битов кода предупреждений


Бит кода		Предупреждения
0x0001	000000000000000000000000 1	Ток при уплотнении – останов по превышению тока при уплотнении
0x0002	000000000000000000000000 10	Время уплотнения – останов по превышению времени уплотнения
0x0004	000000000000000000000000 100	Потеря сигнала задания при управлении аналоговым входным сигналом
0x0008	000000000000000000000000 1000	Запрет источников местного управления
0x0010	000000000000000000000000 10000	Нет внешнего ППЗУ

П р и м е ч а н и я

1 Останов при уплотнении по превышению тока или времени является признаком неправильной настройки, и не считается неисправностью.

2 При выходе за границы допустимого диапазона входного аналогового сигнала задания положения (позиционер) контроллер выполняет предусмотренные для этого случая действия (параметр F3). При значении параметра F3=3 позиционер, как источник управления, становится пассивным, и управление может получить менее приоритетный источник. При других значениях параметра для индикации потери сигнала снимается сигнал "ГОТОВНОСТЬ".

1.5.6.7 Сброс защитного отключения возможен одним из следующих способов:

- а) подать команду "Сброс" по сети (конфигурация С);
- б) подать команду "Сброс" с помощью пульта настройки ПН-2;
- в) отключить напряжение питания контроллера;
- г) при местном управлении () нажать кнопку ПМУ "СБРОС";
- д) дистанционный сброс защиты через дискретные входы управления "ОТКРЫТЬ" и "ЗАКРЫТЬ" независимо от их использования для управления. Функция выполняется при сработавшей защите (есть сигнал "НЕИСПРАВНОСТЬ", нет сигнала "ГОТОВНОСТЬ") следующим образом:
 - одновременное наличие сигналов "ОТКРЫТЬ" и "ЗАКРЫТЬ" (подать сигналы) в течение 5 с приводит к сбросу защиты, но любой вид управления блокирован (отсутствуют сигналы "ГОТОВНОСТЬ" и "НЕИСПРАВНОСТЬ");
 - затем одновременное отсутствие сигналов "ОТКРЫТЬ" и "ЗАКРЫТЬ" (снять сигналы) в течение 1 с приводит к снятию блокировки управления и продолжению нормальной работы (нет сигнала "НЕИСПРАВНОСТЬ", есть сигнал "ГОТОВНОСТЬ").

В контроллерах конфигурации С аналогичным образом возможно дистанционное управление сбросом защиты через каналы 1 (открыть) и 2 (закрыть) виртуальной ячейки дискретного вывода № 2. При этом должно быть разрешено управление через виртуальные ячейки: установить значение "Вкл." для канала № 5 или № 6 ячейки № 2.

1.5.6.8 Параметры защитного отключения по току двигателя устанавливаются резисторами R_x и R_y (рисунок 4) на заводе-изготовителе.

1.5.7 Работа контроллера

1.5.7.1 Основной функцией контроллера является управление ЭП в соответствии с командами, получаемыми от различных источников управления.

Контроллер может иметь несколько источников дистанционного управления.

Их приоритет убывает в порядке перечисления:


- а) сигнал "Авария";
- б) пульт настройки ПН-2 (инфракрасный);
- в) сеть (реальное время);
- г) сеть (команды с фиксацией);
- д) позиционер (аналоговый входной сигнал);
- е) дискретные входные сигналы;

ж) автомат повторных включений (АПВ).

Некоторые источники управления могут быть разрешены или запрещены специальными параметрами в соответствии с приложением В.

Разрешенный источник может быть активным или пассивным.

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

В режиме дистанционного управления ЭП () источники управления пульт настройки ПН-2 и АПВ считаются источниками местного управления. При управлении от контроллера по сети они могут быть запрещены.

1.5.7.2 Управление может быть дискретным или аналоговым.

При дискретном управлении контроллер тем или иным способом получает команду включить привод в направлении открытия, закрытия, или остановить. Источниками дискретного управления могут быть а)-г), е) и ж) из перечисленных выше.

При одновременном наличии сигналов включения в обе стороны действие контроллера определяется значением параметра ЕЗ:

- "0" – стоп;
- "1" – действует старый сигнал;
- "2" – действует новый сигнал;

Это справедливо для всех источников дискретного управления.

При аналоговом управлении контроллер тем или иным способом получает аналоговую уставку – значение положения, в которое (по датчику положения) он должен привести привод и удерживать.

Аналоговое управление могут выполнять источники б) - д) из перечисленных выше.

Для каждого источника аналогового управления задаются свои наборы параметров:

- зона пропорциональности;
- зона нечувствительности;
- период включения.

Из них параметры "зона пропорциональности" и "период включения" задают необходимость и особенности пропорционального старт-стопного движения. Если параметр "зона пропорциональности" равен "0", движение непрерывное.

Параметр "зона нечувствительности" задает допустимую зону отклонения положения привода относительно уставки (задания) (удвоенная величина допустимого рассогласования). При входе в зону нечувствительности контроллер пытается установить привод точно по уставке, используя для этого автоматически определяемый "выбег" привода после отключения питания двигателя. После останова привода по достижении уставки контроллер не реагирует на рассогласование задания и положения меньшее, чем половина величины зоны нечувствительности.

1.5.7.3 Сигнал "Авария"

Сигнал "Авария" – виртуальный сигнал дискретного управления может быть получен из реального дискретного входного сигнала или по сети. Источник управления становится активным при наличии сигнала.

Сигнал "Авария" может выполнять управление ЭП самостоятельно или совместно с сигналами дискретного управления. При значении параметра I1=0 сигнал "Авария" повышает приоритет сигналов дискретного управления. Все особенности аварийного и дискретного управления при этом сохраняются.

Действие, выполняемое по сигналу "Авария", полученного любым способом, определяется параметром I1:

- "0" – активизация дискретного управления;
- "1" – закрыть;
- "2" – открыть;
- "3" – положение;

- "4" – стоп.

Параметр I2 задаёт положение, в которое контроллер должен привести привод по сигналу "Авария" при значении параметра I1=3.

Параметры I3, I4 определяют приоритет сигнала по отношению к другим сигналам или состояниям. Если параметр установлен в 1, сигнал "Авария" игнорирует соответствующий сигнал, если в 0, то блокируется им.

Параметр I3 – приоритет по отношению к состоянию "Превышение момента".

Параметр I4 – приоритет по отношению к состоянию "Перегрев двигателя".

ВНИМАНИЕ: УСТАНАВЛИВАТЬ ПАРАМЕТР I4 НУЖНО ТОЛЬКО В СЛУЧАЕ КРАЙНЕЙ НЕОБХОДИМОСТИ, ТАК КАК НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ!

1.5.7.4 Пульт настройки ПН-2

Для настройки контроллера может использоваться дистанционный пульт настройки ПН-2 или компьютер с установленной программой "Эмулятор пульта настройки". Пульт ПН-2 связывается с контроллером через ИК-интерфейс. Для связи компьютера с контроллером необходим преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 и плата УСС (или УСПС) в составе контроллера или соединение гибкое СГ9 (СГ9-USB). При сетевом управлении в реальном времени (через ячейки) управление от пульта настройки может быть запрещено при активизации канала 8 (запрет местного управления) виртуальной ячейки дискретного вывода №2.

Как источник управления пульт разрешен всегда, а становится активным после выдачи команд управления:

- команда 1 – "Пуск/Заккрыть";
- команда 2 – "Пуск/Открыть";
- команда 3 – "Пуск/Стоп";
- команда 4 – "Контроль/Задание".

После этого пассивным пульт может стать после выдачи команды "Пуск/Сброс" или после перезапуска процессора.

При управлении от пульта настройки запрещается старт-стопное движение.

Команды 1-3 задают дискретное управление, команда 4 – аналоговое.

Для аналогового управления в качестве параметра "зона нечувствительности" используется параметр G3.

1.5.7.5 Сетевое управление в реальном времени

1.5.7.5.1 Сетевое управление в реальном времени выполняется в стиле контроллера КРОСС-500 производства АО "АБС Автоматизация". Для этого сетевой интерфейс контроллера эмулирует виртуальные ячейки дискретного и аналогового ввода и вывода.

Структура виртуальных ячеек и каналов фиксирована.

Формат данных для каналов виртуальных ячеек соответствует принятому в контроллере КРОСС-500. Для обеспечения совместимости с ранее выпущенными контроллерами виртуальные ячейки KIM1 могут работать под кодовыми обозначениями аппаратных ячеек контроллера КРОСС-500 – DI0, DO0, AI1, AO1.

Описание виртуальных ячеек приведено ниже.

1.5.7.5.2 Виртуальная ячейка дискретного ввода №1.

Настроек не имеет. Число каналов – 8. Назначение каналов фиксировано:

- канал 1 – готовность (управление возможно);
- канал 2 – неисправность;
- канал 3 – концевой выключатель открытия (КВО);
- канал 4 – путевой выключатель открытия (ПВО);
- канал 5 – путевой выключатель закрытия (ПВЗ);

- канал 6 – концевой выключатель закрытия (КВЗ);
- канал 7 – моментный выключатель открытия (МВО);
- канал 8 – моментный выключатель закрытия (МВЗ).

1.5.7.5.3 Виртуальная ячейка дискретного вывода №2.

Настройка не имеет. Число каналов – 8.

Каналы имеют настроечные параметры:

- поведение при включении;
- при отказе;
- при потере связи.

Назначение каналов фиксировано:

- канал 1 – открыть;
- канал 2 – закрыть;
- канал 3 – запрет открытия;
- канал 4 – запрет закрытия;
- канал 5 – активно дискретное управление;
- канал 6 – активно аналоговое управление;
- канал 7 – "Авария";
- канал 8 – запрет ИМУ (источников местного управления).

1.5.7.5.4 Виртуальная ячейка аналогового ввода №3.

Настройка не имеет. Число каналов – 2.

Назначение каналов фиксировано:

- канал 1 – положение в процентах;
- канал 2 – момент в процентах.

Под обозначением ячейки АП1 имеет 1 канал - положение в процентах.

1.5.7.5.5 Виртуальная ячейка аналогового вывода №4.

Настройка не имеет. Число каналов – 1.

Назначение канала фиксировано:

- канал 1 – задание положения в процентах.

Канал имеет настроечные параметры:

- зона пропорциональности;
- зона нечувствительности;
- период включения;
- значение выходного сигнала при включении;
- значение выходного сигнала при отказе;
- значение выходного сигнала при потере связи.

1.5.7.5.6 Сетевое управление в реальном времени с использованием виртуальных ячеек организовано следующим образом.

Может быть использовано аналоговое или дискретное управление.

Аналоговое управление более приоритетно.

Активность обоих способов управления задается каналами 5, 6 ячейки дискретного вывода № 2.

Аналоговое управление использует значение и параметры канала 1 виртуальной ячейки аналогового вывода №4.

Дискретное управление использует каналы 1-4 виртуальной ячейки дискретного вывода №2. Сигнал "Авария" активизируется по наличию.

1.5.7.5.7 Каналы выходных ячеек имеют настроечные параметры: поведение при включении, при отказе, при потере связи. Они могут быть настроены таким образом, что тот или иной вид управления, та или иная уставка задания положения могут активизироваться автоматически при возникновении вышеуказанных ситуаций.

Ситуация "потеря связи" может возникнуть, если задано ненулевое значение параметра "Таймаут связи" (закладка "*Общие свойства*" программы "Конфигуратор"). Обмен данными с каналами ввода-вывода при этом должен выполняться циклически, и время цикла должно быть меньше, чем значение этого параметра.

Данные каналов входных дискретных и аналоговых ячеек являются информационными. Контроллер самостоятельно выполняет требуемые действия в соответствии с настройкой параметров. Исключением может являться использование в контурах управления путевых выключателей (по ним никакие действия контроллер не выполняет), и дискретное управление регулирующей арматурой с контролем положения по каналу виртуальной ячейки аналогового ввода.

Если разрешено управление дискретными сигналами, дискретный сигнал "Стоп" используется как сигнал "Запрет" – при появлении блокирует управление в обе стороны.

1.5.7.6 Сетевое командное управление

1.5.7.6.1 Сетевое командное управление предназначено для управления запорной, запорно-регулирующей арматурой и/или аварийного управления.

Параметр G1 разрешает данный вид управления.

Активным он становится, если была выдана команда дискретного ("Открыть", "Стоп", "Закрыть") или аналогового ("Задать положение") управления или управления по скорости ("Задать скорость").

После выдачи команды "Нет" данный вид управления становится пассивным.

Параметры G2-G4 задают зону пропорциональности, зону нечувствительности и период включения для данного источника при аналоговом управлении.

1.5.7.6.2 Список команд сетевого управления приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Команды сетевого управления

Код команды		Название	Примечание
hex	dec		
0x0000	0	Нет	Нет команды. Источник управления становится пассивным, разрешая управление другим, менее приоритетным источникам
0x0100	256	Открыть	Открыть и удерживать арматуру в открытом состоянии
0x0200	512	Стоп	Остановить привод
0x0300	768	Закрыть	Закрыть и удерживать арматуру в закрытом состоянии
0x0400	1024	Сброс	Перезапустить процессор
0x0500	1280	"Авария" старт	Включить сигнал "Авария"
0x0600	1536	"Авария" стоп	Выключить сигнал "Авария"
0x1A00	6656	Задать положение	Привести и удерживать арматуру в заданном положении
0x2A00	10752	Задать скорость	Перемещать арматуру с заданной средней скоростью в заданном направлении. Направление определяется знаком параметра: "+"-открыть, "-"-закрыть
0xE100	57600	Запретить ист. местн. упр.	Запретить источники местного управления *
0xE200	57856	Разрешить ист. местн. упр.	Разрешить источники местного управления
0xF000	61440	Параметры по умолчанию	Присвоить всем параметрам настройки значения "по умолчанию" – исходные значения
0xF100	61696	Запрет защиты	Запретить защитное отключение. Может использоваться при калибровке и отдельных видах испытаний. Действует до перезапуска процессора

Окончание таблицы 14

Код команды		Название	Примечание
hex	dec		
0xF200	61952	Нагреватель выключить	Выключает нагреватель отсека, запрещает его управление от датчика температуры. Действует до перезапуска процессора
0xF300	62208	Нагреватель включить	Включает нагреватель отсека, запрещает его управление от датчика температуры. Действует до перезапуска процессора
0xF500	62720	Заводские настройки	В младшем байте: 0 – загрузить, 1 – сохранить. При сохранении в регистре аргумента – пароль
* Источники местного управления (далее – ИМУ) – пульт настройки ПН-2 и АПВ в режиме дистанционного управления ЭП.			

1.5.7.6.3 Код команды передается в старшем байте.

Для команды "Задать положение" параметр "величина положения в % (0 - 100)" указывается в младшем байте кода команды.

Для команды "Задать скорость" параметр "величина скорости в % (-100...+100)" указывается в младшем байте кода команды.

Для данного вида управления чтением соответствующих регистров можно проконтролировать выданную команду, активность аналогового и дискретного управления, требование дискретного управления, величину задания аналогового управления, наличие сетевого командного сигнала "Авария" (приложение Г).

Если разрешено управление дискретными сигналами, дискретный сигнал "Стоп" используется как сигнал "Запрет" – при появлении блокирует управление в обе стороны.

1.5.7.7 Позиционер (управление от входного аналогового сигнала)

1.5.7.7.1 Активность источника управления задается параметром F1. Если параметр установлен в "1", управление аналоговым сигналом разрешено и активно. Будет ли контроллер управляться этим сигналом, зависит от активности более приоритетных источников.

В качестве сигнала задания используется сигнал аппаратной ячейки №7 аналогового ввода.

1.5.7.7.2 Ячейка может быть настроена параметром на ввод сигналов тока в диапазонах (0-5), (0-20), (4-20) мА.

Соответствующий тип сигнала должен быть выбран в параметрах настройки канала этой ячейки.

1.5.7.7.3 По умолчанию нижняя граница диапазона соответствует 0 %, верхняя – 100 %. Но это соответствие может быть изменено на обратное установкой параметра F2 – инверсия.

При выходе величины входного сигнала за пределы указанного диапазона (меньше "-10 %" или больше "110 %") контроллер выполняет действие, заданное параметром F3:

- "0" – стоп;
- "1" – закрыть;
- "2" – открыть;
- "3" – пассивное состояние.

1.5.7.7.4 Параметры F4-F6 задают зону пропорциональности, зону нечувствительности и период включения для данного источника управления.

Поскольку в данном случае задание определяется физической величиной, подверженной шумам и помехам, введен дополнительный параметр F7 – "задержка после останова". Этот параметр определяет время, в течение которого контроллер не будет реагировать на рассогласование после достижения уставки.

Если разрешено управление дискретными сигналами, дискретный сигнал "Стоп" используется как сигнал "Запрет", блокирующий управление в обе стороны.

1.5.7.8 Управление от дискретных входных сигналов

1.5.7.8.1 Активность источника управления задается параметром E1. Если его значение равно 1, источник разрешен и активен. Получит ли он управление, зависит от активности других более приоритетных источников.

1.5.7.8.2 Способ дискретного управления определяется значением параметра E2:

- 0 – трехпроводное потенциальное управление (без фиксации). Действуют два сигнала "Открыть" и "Закрыть" "пока нажато". Действие при одновременном нажатии определяется параметром E3;
- 1 – трехпроводное импульсное управление (с фиксацией). Наличие сигналов "Открыть" или "Закрыть" запоминается (фиксируется) и продолжает действовать после их пропадания. Останов выполняется появлением сигнала включения в противоположном направлении;
- 2 – четырехпроводное управление – импульсное управление (с фиксацией), но есть еще дополнительный сигнал "Стоп" и останов выполняется только им.
- 3 – двухпроводное управление – потенциальное. Действует только один сигнал "Открыть". Сигнал "Закрыть" не используется. Если сигнала "Открыть" нет – привод закрывает арматуру, если есть – открывает.

В тех случаях, когда сигнал "Стоп" не используется для управления (значения параметра "0", "1", "3"), он используется как сигнал "Запрет" - при появлении блокирует управление в обе стороны.

Данный источник управления может получить высший приоритет, если параметр I1=0 и есть сигнал "Авария".

1.5.7.9 Автомат повторных включений

1.5.7.9.1 Активность источника управления задается параметром L1. Если его значение равно 1, источник разрешен и активен. Получит ли он управление, зависит от активности других более приоритетных источников.

Данный источник управления предназначен для использования контроллера в испытательных лабораториях при проведении испытаний ЭП.

При управлении от контроллера по сети управление от АПВ может быть запрещено.

1.5.7.9.1 Контроллер может самостоятельно выполнять периодические включения двигателя ЭП с заданной частотой включений в час, коэффициентом заполнения и заданное количество раз в одну сторону, затем в другую.

Значения указанных характеристик задаются параметрами L2-L4.

Если количество включений в одну сторону L4=0, контроллер выполняет включения в одну сторону до срабатывания КВ, затем изменяет направление включения.

Дискретный сигнал "Стоп" используется как сигнал "Запрет" – при появлении блокирует управление в обе стороны.

1.5.8 Ячейки ввода-вывода

1.5.8.1 Дискретный и аналоговый ввод-вывод, а также сетевое управление в реальном времени в контроллере КИМ1 организованы как ячейки и каналы ввода-вывода модулей контроллера КРОСС-500 производства АО "АБС Автоматизация".

Под ячейкой понимается реальный или виртуальный функциональный узел, выполняющий ввод или вывод дискретных или аналоговых сигналов.

Одна ячейка может иметь один или несколько каналов. Все каналы ячейки однотипны.

Виртуальная ячейка может выполнять ввод/вывод сигналов только по сети.

Всего занято 8 номеров ячеек.

Ячейки №1 - №4 виртуальные, предназначены для управления по сети в реальном времени, как в контроллере КРОСС-500. Ячейки присутствуют всегда, их расположение (номер ячейки) не может быть изменено.

1.5.8.2 Ячейка №1 – дискретный ввод.

Обозначения *"DI0"*, *"VDI_KIM1"* имеют разные коды типа ячейки, но в остальном не отличаются. Параметров настройки не имеет. Содержит 8 каналов, назначение которых постоянно:

- канал 1 – готовность (управление возможно);
- канал 2 – неисправность;
- канал 3 – КВО;
- канал 4 – ПВО;
- канал 5 – ПВЗ;
- канал 6 – KBЗ;
- канал 7 – MBO;
- канал 8 – MBЗ.

Каналы настроек не имеют.

1.5.8.3 Ячейка №2 – дискретный вывод.

Обозначения *"DO0"*, *"VDO_KIM1"* имеют разные коды типа ячейки, но в остальном не отличаются. Ячейка настроек не имеет. Количество каналов – 8. Их назначение постоянно:

- канал 1 – открыть;
- канал 2 – закрыть;
- канал 3 – запрет открытия;
- канал 4 – запрет закрытия;
- канал 5 – активно дискретное управление;
- канал 6 – активно аналоговое управление;
- канал 7 – "Авария";
- канал 8 – запрет ИМУ.

Каналы имеют настроечные параметры: поведение при включении, при отказе, при потере связи.

1.5.8.4 Ячейка №3 – аналоговый ввод – *"AI1"*, *"VAI_KIM1"*.

Ячейка настроек не имеет. Количество каналов – 2. Их назначение постоянно:

- канал 1 – положение в процентах;
- канал 2 – момент в процентах.

Каналы настроек не имеют.

Под обозначением AI1 ячейка имеет 1 канал – положение в процентах.

1.5.8.5 Ячейка №4 – аналоговый вывод.

Обозначения *"AO1"*, *"VAO_KIM1"* имеют разные коды типа ячейки, но в остальном не отличаются. Ячейка настроек не имеет. Число каналов – 1.

Назначение канала фиксировано: канал 1 – задание положения или скорости перемещения в процентах.

Канал имеет настроечные параметры:

- а) зона пропорциональности;
- б) зона нечувствительности;
- в) период включения;
- г) значение выходного сигнала при включении;
- д) значение выходного сигнала при отказе;
- е) значение выходного сигнала при потере связи.

Из них а)-в) предназначены для настройки пропорционального старт-стопного движения при управлении по положению.

1.5.8.6 Ячейки №5-№8 обслуживают реальную аппаратуру ввода/вывода. Ячейка №5 присутствует всегда. Ячейки №6-№8 должны быть разрешены при наличии соответствующих мезо-нинов.

1.5.8.7 Ячейка аппаратного дискретного ввода №5, всегда присутствует.

Параметров настройки не имеет. Имеет 1 канал позиционного двоичного кода, назначение битов которого жестко задано:

- 1-й бит – "Открыть";
- 2-й бит – "Закрыть";

- 3-й бит – "Стоп";
- 4-й бит – "Авария";
- 5-й бит – МВО;
- 6-й бит – МВЗ.

Канал имеет настройки "подавление дребезга" и "инверсия". Использование битов МВО и МВЗ разрешается параметром А2=2.

1.5.8.8 Может отсутствовать или может быть установлен один из четырех типов ячейки дискретного вывода №6:

а) ячейки без поддержки многофункциональных дискретных выходов: **HDO_KIM1** – ячейка с шестью каналами вывода (мезонин УСП), **HDO_KIM1m1** – ячейка с двумя каналами вывода (мезонин УСПС). Состояние должно соответствовать наличию мезонина дискретных выходов.

Ячейки HDO_KIM1 и HDO_KIM1m1 имеют параметр настройки – "режим", который может принимать три значения: "работа", "проверка", "сигналы".

В режимах "работа" и "сигналы" контроллер сам управляет состоянием дискретных выходов.

В режиме "проверка" состояние дискретных выходов управляется по сети, что позволяет проверить исправность дискретных выходов.

Ячейка HDO_KIM1 имеет шесть каналов. Их назначение в режиме "работа":

- канал 1 – КВО;
- канал 2 – ПВО;
- канал 3 – ПВЗ;
- канал 4 – КВЗ;
- канал 5 – МВО;
- канал 6 – МВЗ.

В режиме "сигналы" значения каналов 2 (ПВО) и 3 (ПВЗ) показывают состояние арматуры.

Значения каналов 2 и 3 в зависимости от состояния арматуры в режиме "сигналы" приведено в таблице 15.

Таблица 15 – Значения каналов 2 (ПВО) и 3 (ПВЗ) в режиме "сигналы"

Состояние арматуры	Значение	
	канала 3 (ПВЗ)	канала 2 (ПВО)
Закрыта	Вкл.	Откл.
Ход на закрытие	Переключение между значениями "Вкл." и "Откл."	Откл.
Открыта	Откл.	Вкл.
Ход на открытие	Откл.	Переключение между значениями "Вкл." и "Откл."
Остановлена в середине	Вкл.	Вкл.
Не управляется	Откл.	Откл.

Ячейка HDO_KIM1m1 имеет два канала. Их назначение в режиме "работа":

- канал 1 – КВО;
- канал 2 – КВЗ.

В режиме "сигналы" значения каналов 1 (КВО) и 2 (КВЗ) показывают состояние арматуры.

Значения каналов 1 и 2 в зависимости от состояния арматуры в режиме "сигналы" приведено в таблице 16.

Таблица 16 – Значения каналов 1 (КВО) и 2 (КВЗ) в режиме "сигналы"

Состояние арматуры	Значение	
	канала 2 (КВЗ)	канала 1 (КВО)
Закрыта	Вкл.	Откл.
Ход на закрытие	Переключение значений "Вкл." и "Откл."	Откл.
Открыта	Откл.	Вкл.
Ход на открытие	Откл.	Переключение значений "Вкл." и "Откл."
Остановлена в середине	Вкл.	Вкл.
Не управляется	Откл.	Откл.

б) ячейки с поддержкой многофункциональных дискретных выходов "М1", "М2":
HDO6_KIM1d – ячейка с шестью каналами вывода (мезонин УСП), **HDO2_KIM1d** – ячейка с двумя каналами вывода (мезонин УСПС). Состояние должно соответствовать наличию мезонина дискретных выходов.

Ячейки **HDO6_KIM1d** и **HDO2_KIM1d** имеют четыре параметра настройки:

- "режим", который может принимать два значения: "работа", "проверка". В режиме "работа" контроллер сам управляет состоянием дискретных выходов. В режиме "проверка" состояние дискретных выходов управляется по сети, что позволяет проверить исправность дискретных выходов. Назначение каналов в режиме "работа":

✓ для ячейки **HDO6_KIM1d**: канал 1 – КВО; канал 2 – ПВО; канал 3 – ПВЗ; канал 4 – КВЗ; канал 5 – МВО; канал 6 – МВЗ;

✓ для ячейки **HDO2_KIM1d**: канал 1 – КВО; канал 2 – КВЗ;

- "инверсия" – каждый из дискретных выходов может быть инвертирован;

- "многофункциональный дискретный выход "М1" – для ячейки **HDO6_KIM1d** это выход "ПВО", для ячейки **HDO2_KIM1d** это выход "КВО". Этот выход может принимать следующие значения:

✓ "ПВО" (для ячейки **HDO6_KIM1d**) или "КВО" (для ячейки **HDO2_KIM1d**);

✓ дистанционное управление;

✓ местное управление;

✓ режим "стоп";

✓ арматура закрывается;

✓ арматура открывается;

✓ электродвигатель включен;

✓ арматура остановлена в середине;

✓ перегрузка по моменту;

✓ перегрев электродвигателя;

✓ сигнал АВАРИЯ;

✓ неисправность аппаратуры;

✓ перегрузка по току;

✓ отсутствие движения;

✓ потеря сигнала "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ";

- "многофункциональный дискретный выход "М2" – для ячейки **HDO6_KIM1d** это выход "ПВЗ", для ячейки **HDO2_KIM1d** это выход "КВЗ". Этот выход может принимать следующие значения:

✓ "ПВЗ" (для ячейки **HDO6_KIM1d**) или "КВЗ" (для ячейки **HDO2_KIM1d**);

✓ дистанционное управление;

✓ местное управление;

✓ режим "стоп";

✓ арматура закрывается;

- ✓ арматура открывается;
- ✓ электродвигатель включен;
- ✓ арматура остановлена в середине;
- ✓ перегрузка по моменту;
- ✓ перегрев электродвигателя;
- ✓ сигнал АВАРИЯ;
- ✓ неисправность аппаратуры;
- ✓ перегрузка по току;
- ✓ отсутствие движения;
- ✓ потеря сигнала "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ".

1.5.8.9 Может отсутствовать или может быть установлен один из типов ячейки аналогового вывода №7: HAI_KIM1 или HAI_KIM1m1. Они отличаются типом АЦП. Состояние должно соответствовать установленному мезонину УАВ, наличие которого программно не контролируется.

Параметров настройки не имеет. Ячейка имеет один канал.

Назначение канала жестко задано – задание (уставка) по положению.

Канал имеет параметр настройки "тип сигнала", его возможные значения:

- значение 1 – (0-5) мА;
- значение 2 – (0-20) мА;
- значение 3 – (4-20) мА.

Канал может быть откалиброван по "0" и максимуму диапазона.

Диапазон (4-20) мА также калибруется по 0 и 20 мА.

Минимум диапазона 4 мА пересчитывается программно.

1.5.8.10 Может отсутствовать или может быть установлен один из типов ячейки аналогового вывода №8: HAO_KIM1 или HAO_KIM1m1. Они отличаются типом ЦАП. Состояние должно соответствовать установленному мезонину аналогового вывода (мезонин УСП или УСПС), наличие которого программно не контролируется.

Ячейка имеет параметр настройки – "режим", который может принимать два значения:

- "работа";
- "проверка".

В режиме "работа" значение сигнала на аналоговом выходе связано с датчиком положения.

В режиме "проверка" значение сигнала на аналоговом выходе устанавливается по сети, что позволяет проверить исправность мезонина аналогового вывода.

Ячейка имеет один канал.

Назначение канала жестко задано – вывод аналогового сигнала, соответствующего положению выходного органа ЭП.

Канал имеет параметр настройки "тип сигнала", его возможные значения:

- значение 1 – (0-5) мА;
- значение 2 – (0-20) мА;
- значение 3 – (4-20) мА.

Канал может быть откалиброван по максимуму диапазона.

Диапазон (4-20) мА также калибруется по 0 и 20 мА.

Минимум диапазона 4 мА пересчитывается программно.

1.6 Маркировка

1.6.1 На каждый контроллер крепится табличка, на которую нанесены следующие данные:

- исполнение контроллера согласно таблицам 1-3;
- заводской номер.

1.7 Упаковка

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

1.7.2 Упаковывание и консервация контроллера при отдельной поставке производятся в соответствии с требованиями конструкторской документации предприятия-изготовителя.

Перед упаковыванием контроллер подвергается консервации по варианту защиты ВЗ-10 и варианту внутренней упаковки ВУ-0 по ГОСТ 9.014.

Срок защиты без переконсервации по ГОСТ 9.014 в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150 – 1 год.

2 Использование по назначению

2.1 Требования безопасности

2.1.1 Работы по монтажу и эксплуатации контроллера разрешается выполнять лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.2 При эксплуатации контроллера необходимо соблюдать требования безопасности* для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.3 Источником опасности при эксплуатации контроллера является электрический ток. Безопасность эксплуатации контроллера обеспечивается:

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

2.1.4 Во избежание поражения электрическим током все внешние соединения производить при выключенном напряжении питания.

2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Контроллер содержит электронные компоненты, чувствительные к статическому электричеству. При работе с контроллером необходимо предпринять меры, исключающие воздействие электростатических зарядов на элементы его печатных плат.

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 При поставке контроллера в составе ЭП подготовка к использованию и использование осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на ЭП.

При отдельной поставке контроллера его установка в ЭП и первичная настройка осуществляются в соответствии с инструкцией по монтажу ЯЛБИ.421413.003 И4.

3.3.2 Электрические схемы контроллеров приведены в приложении Е. Примеры схем подключения контроллеров в составе ЭП представлены в документе "Схемы подключения интеллектуальных приводов и механизмов с контроллером КИМ1 "ЯЛБИ.420006.006Д (размещен на сайте: <http://www.zeim.ru/institute/connect/>). Для защиты от короткого замыкания, контроллер необходимо подключать через автоматический выключатель.

* При внутренних поставках в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок". При поставках на экспорт в соответствии с нормативными документами страны, куда поставляется контроллер.

2.4 Настройка

2.4.1 Режим настройки контроллера

2.4.1.1 Режим настройки предназначен для установки параметров контроллера, 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 ПМУ, пульта настройки ПН-2 или компьютера с установленной на нем программой "Конфигуратор" или "Эмулятор пульта настройки" (далее – ЭПН). Возможность настройки тех или иных параметров с помощью кнопок ПМУ определяется уровнем доступа согласно приложению В. Работа с пультом ПН-2 описана в разделе 2.6.4 "Работа с пультом настройки ПН-2".

2.4.1.2 Для входа в режим настройки параметров с помощью кнопок ПМУ необходимо нажать и удерживать кнопки "▲" и "▶" в режиме "стоп" **5E6P** в течение 3 с до появления на цифровом индикаторе сообщения **PR55**.

Выход из режима настройки выполняется любым из следующих способов:

- после нажатия кнопки "▲" в пункте меню **PR55**;
- после нажатия кнопок "▲" и "▶" в течение 3 с в любом пункте меню;
- автоматически через 5 мин после последнего нажатия кнопок ПМУ.

При выходе из режима настройки происходит перезапуск процессора.

2.4.1.3 Условия включения светодиодных индикаторов в режиме настройки приведены в таблице 17.


Таблица 17 – Работа светодиодных индикаторов в режиме настройки контроллера

Светодиодный индикатор	Состояние светодиодного индикатора	Условия включения
"ЗАКР"	Включен	Во время нажатия кнопки "◀"
"ОТКР"	Включен	Во время нажатия кнопки "▶"
"МОМ"	Включен	Во время нажатия кнопки "▼"
"АВАР"	Включен	Во время нажатия кнопки "▲"
Уровень доступа к настройке (после входа в меню)		
"ЗАКР" и "ОТКР"	Выключены	При уровне доступа 0000 . Можно только просматривать существующие настройки
"ЗАКР"	Включен	При уровне доступа 05EE . Можно выполнить настройки и калибровки, доступные пользователю. Защитное отключение действует
"ЗАКР" и "ОТКР"	Включены	При уровне доступа 5555 . Можно выполнить все настройки и калибровки. Защитное отключение не действует

2.4.2 Меню контроллера в режиме настройки

2.4.2.1 При переходе по пунктам меню в режиме настройки действие кнопок ПМУ соответствует таблице 18.


Таблица 18

Кнопка (комбинация кнопок)	Действие
"▲"	Переход на один уровень меню вверх (без сохранения изменений) или выход из режима настройки из пункта меню 
"▼"	Переход на один уровень меню вниз, вход в просмотр и изменение значения параметра
"◀" или "▶"	Переход по пунктам меню одного уровня

2.4.2.2 При изменении значения всего параметра или одного разряда действие кнопок соответствует таблице 19, при этом все символы параметра (или один изменяемый разряд) мигают.

Таблица 19

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 цифровом индикаторе выводится сообщение  – подтверждение сохранения, затем нажать кнопку "▼" или "▲".

Примечания

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.

2.4.2.3 Структура меню контроллера в режиме настройки представлена на рисунке 11, описание меню – в таблице 20. Параметры настройки и их описание приведены в приложении В.

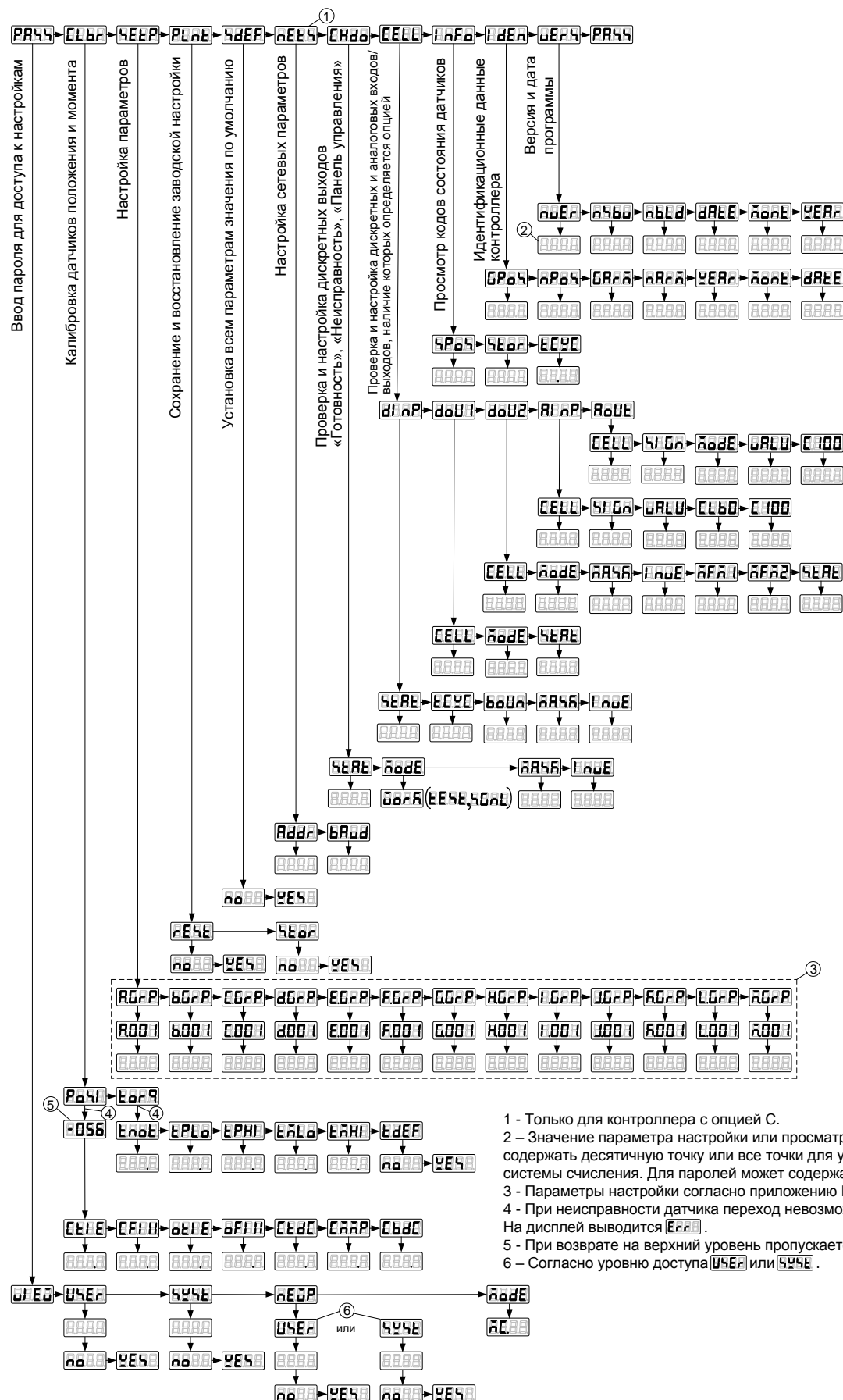


Рисунок 11 – Структура меню контроллера в режиме настройки

Таблица 20 – Меню контроллера в режиме настройки

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
РР44 <i>(password – пароль)</i> ввод пароля для доступа к настройкам	0000 <i>(view – просмотр)</i>		просмотр настроек
	0400 <i>(user – пользователь)</i>		ввод пароля пользователя с подтверждением: 0000 0400 При входе в режим: 0000
	4400 <i>(system – системный)</i>		ввод системного пароля с подтверждением: 0000 4400 При входе в режим: 0000
	000P <i>(new password – новый пароль)</i>	0400 или 4400 уровень доступа изменяемого пароля	ввод нового пароля с подтверждением: 0000 0400 При входе в режим: 0000
	000E <i>(mode – режим)</i>	0EXX двухсимвольный пароль переключения режима	ввод пароля переключения режима с подтверждением: 0000 0E00 При входе в режим: 0000
000P <i>(calibrate – калибровать)</i> настройка датчиков положения и момента	Р04P * <i>(position – положение)</i> настройка датчика положения	0000 <i>(close tie – закрыть прикрепить)</i>	"привязка" рабочего диапазона к положению "ЗАКРЫТО"
		0F00 <i>(close fix – закрыть установить)</i>	фиксация кода датчика для положения "ЗАКРЫТО"
		000E <i>(open tie – открыть прикрепить)</i>	"привязка" рабочего диапазона к положению "ОТКРЫТО"
		0F00 <i>(open fix – открыть установить)</i>	фиксация кода датчика для положения "ОТКРЫТО"
		000C <i>(crank TDC (top dead center) – кривошип, ВМТ (верхняя мертвая точка))</i>	фиксировать код датчика, соответствующего ВМТ кривошипа, установив кривошип в ВМТ
		000P <i>(crank MMP (middle move point) – кривошип, ТСХ (точка среднего хода))</i>	фиксировать код датчика, соответствующего ВМТ кривошипа, установив кривошип в ТСХ (положение датчика: ВМТ + 90 °)
		000C <i>(crank BDC (bottom dead center) – кривошип, НМТ (нижняя мёртвая точка))</i>	фиксировать код датчика, соответствующего ВМТ кривошипа, установив кривошип в НМТ (положение датчика: ВМТ + 180 °)

Продолжение таблицы 20

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
CLBR <i>(calibrate – калибровать)</i> настройка датчиков положения и момента	EBRQ <i>(torque – момент)</i> настройка датчика момента	ENBE <i>(torque not – момент нет)</i>	фиксация кода для момента 0 %
		EPLE <i>(torque plus low – момент положительный низкий)</i>	фиксация кода относительно кода ENBE для положительного момента, соответствующего B006
		EPHI <i>(torque plus high – момент положительный высокий)</i>	фиксация кода относительно кода ENBE для положительного момента, соответствующего B007
		ENLE <i>(torque minus low – момент отрицательный низкий)</i>	фиксация кода относительно кода ENBE для отрицательного момента, соответствующего минус B004
		ENHI <i>(torque minus high – момент отрицательный высокий)</i>	фиксация кода относительно кода ENBE для отрицательного момента, соответствующего минус B005
		EDEF <i>(torque default – момент значение по умолчанию)</i>	восстановление значений EPLE , EPHI , ENLE и ENHI по умолчанию с подтверждением: BOBB , UECH
SEEP <i>(set parameters – установить параметры)</i> настройка параметров PLNE <i>(plant settings – заводские настройки)</i> сохранение и восстановление заводской настройки	ABRP выбор группы параметров	R001 выбор номера параметра в группе	группа параметров BGRP...ABRP согласно приложению В

Продолжение таблицы 20

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
CHDO <i>(channels of discrete output – каналы дискретного вывода)</i> проверка и настройка дискретных выходов "Готовность", "Неисправность", "Панель управления"	CEAE <i>(state – состояние)</i> шестнадцатеричный код состояния дискретных выходов		код * состояния дискретных выходов. Значение битов справа налево: 0001 – готовность; 0002 – неисправность; 0004 – панель управления
	MODE <i>(mode – режим)</i>		позволяет задать режим работы дискретных выходов: 0001 – работа; EE4E – проверка - позволяет разрешить изменение состояния дискретных выходов для их проверки; 40A1 – сигналы
	AA4A <i>(mask – маска)</i>		показывает маску дискретных выходов (используемые биты кода)
	IA0E <i>inversion – инверсия)</i>		позволяет ввести код инверсии выходных сигналов
CELL <i>(cel – ячейка)</i> проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов входов/выходов, наличие которых определяется конфигурацией контроллера	DIAP <i>(discrete input – дискретный ввод)</i> операции с дискретными входными сигналами	CEAE <i>(state – состояние)</i> шестнадцатеричный код состояния дискретных входов	код * состояния дискретных входов. Значение битов справа налево: 0001 – открыть; 0002 – закрыть; 0004 – стоп; 0008 – авария; 0010 – МВО; 0020 – МВЗ
		EC4C <i>(time of cycle – время цикла)</i>	показывает период опроса дискретных входов и обновления дискретных выходов
		BA0A <i>(bounce – дребезг)</i>	глубина подавления дребезга – количество циклов ввода/вывода, в течение которых входной сигнал должен быть неизменным, чтобы изменилось его внутреннее значение
		AA4A <i>(mask – маска)</i>	маска каналов (справочно) показывает используемые биты кода
		IA0E <i>inversion – инверсия)</i>	позволяет зафиксировать в энергонезависимой памяти инвертирование входного сигнала
	DOU1 <i>(discrete output – дискретный вывод)</i> операции с дискретными выходными сигналами без поддержки многофункциональных дискретных выходов "M1", "M2" – дискретный вывод тип 1	CELL <i>(cell – ячейка)</i>	позволяет задать тип ячейки выходных дискретных сигналов: EAPE – пусто; DOU2 – активна ячейка типа doU2; 6CHH – 6 каналов - HDO_KIM1; 2CHH – 2 канала - HDO_KIM1m1
		MODE <i>(mode – режим)</i>	позволяет задать режим функционирования: 0001 – работа; EE4E – проверка - позволяет разрешить изменение состояния дискретных выходов для их проверки; 40A1 – сигналы - для ячейки 6CHH (6 каналов) выходы "ПВО", "ПВЗ", а для ячейки 2CHH (2 канала) выходы "КВО", "КВЗ" работают в режиме "сигналы"

Продолжение таблицы 20

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
CELL <i>(cel – ячейка)</i> проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов входов/выходов, наличие которых определяется конфигурацией контроллера	DOU1 <i>(discrete output – дискретный вывод)</i> операции с дискретными выходными сигналами без поддержки многофункциональных дискретных выходов "M1", "M2" – дискретный вывод тип 1	STATE <i>(state – состояние)</i>	код * состояния дискретных выходов. В режиме EECE состояние выходов можно изменять (значение битов справа налево): - для ячейки BCnA : 0001 – КВО; 0002 – ПВО (ЗАКРЫТО – в режиме "сигналы"); 0004 – ПВЗ (ОТКРЫТО – в режиме "сигналы"); 0008 – КВЗ; 0010 – МВО; 0020 – МВЗ - для ячейки 2CnA : 0001 – КВО (ЗАКРЫТО – в режиме "сигналы"); 0002 – КВЗ (ОТКРЫТО – в режиме "сигналы")
		CELL <i>(cell – ячейка)</i>	позволяет задать тип ячейки выходных дискретных сигналов: EAPE – пусто; DOU1 – активна ячейка типа doU1; BCnA – 6 каналов - HDO6_KIM1d; 2CnA – 2 канала - HDO2_KIM1d
		MODE <i>(mode – режим)</i>	позволяет задать режим функционирования: 000F – работа; EECE – проверка - позволяет разрешить изменение состояния дискретных выходов для их проверки
		MASK <i>(mask – маска)</i>	маска каналов (справочно) показывает используемые биты кода
		INVE <i>inversion – инверсия)</i>	позволяет зафиксировать в энергонезависимой памяти инвертирование выходного сигнала
	DOU2 <i>(discrete output – дискретный вывод)</i> операции с дискретными выходными сигналами с поддержкой многофункциональных дискретных выходов "M1", "M2" – дискретный вывод тип 2	DOU1 <i>многофункциональный дискретный выход 1</i>	позволяет задать значение дискретного выхода "M1" (для ячейки BCnA – выход "ПВО"; для ячейки 2CnA – выход "КВО"): 0000 – "ПВО" для ячейки BCnA (или "КВО" для ячейки 2CnA) (по умолчанию); 0001 – дистанционное управление; 0002 – местное управление; 0003 – режим "стоп"; 0004 – арматура закрывается; 0005 – арматура открывается; 0006 – ЭД включен; 0007 – арматура остановлена в середине; 0008 – перегрузка по моменту; 0009 – перегрев ЭД; 0010 – сигнал "АВАРИЯ"; 0011 – неисправность аппаратуры; 0012 – перегрузка по току; 0013 – отсутствие движения; 0014 – потеря сигнала "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ"

Продолжение таблицы 20

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
CEEE <i>(cel – ячейка)</i> проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов входов/выходов, наличие которых определяется конфигурацией контроллера	dbu2 <i>(discrete output – дискретный вывод)</i> операции с дискретными выходными сигналами с поддержкой многофункциональных дискретных выходов "M1", "M2" – дискретный вывод тип 2	ffn2 <i>многофункциональный дискретный выход 2</i>	позволяет задать значение дискретного выхода "M2" (для ячейки bcna – выход "ПВ3"; для ячейки 2cna – выход "KB3"): ff00 – "ПВ3" для ячейки bcna (или "KB3" для ячейки 2cna) (по умолчанию); ff01 – дистанционное управление; ff02 – местное управление; ff03 – режим "стоп"; ff04 – арматура закрывается; ff05 – арматура открывается; ff06 – ЭД включен; ff07 – арматура остановлена в середине; ff08 – перегрузка по моменту; ff09 – перегрев ЭД; ff10 – сигнал "АВАРИЯ"; ff11 – неисправность аппаратуры; ff12 – перегрузка по току; ff13 – отсутствие движения; ff14 – потеря сигнала "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ"
		ceae <i>(state – состояние)</i>	шестнадцатеричный код состояния дискретных выходов. В режиме ee4e "проверка" состояние выходов можно изменять (значение битов справа налево): - для ячейки bcna : 0001 – КВО; 0002 – ПВО (M1); 0004 – ПВ3 (M2); 0008 – KB3; 0010 – МВО; 0020 – MB3 - для ячейки 2cna : 0001 – КВО (M1); 0002 – KB3 (M2)

Продолжение таблицы 20

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
CELL <i>(cel – ячейка)</i> проверка и настройка дискретных и аналоговых каналов входов/выходов, наличие которых определяется конфигурацией контроллера	AIAP <i>(analogue input – аналоговый ввод)</i> операции с аналоговыми входными сигналами	CELL <i>(cell – ячейка)</i>	позволяет задать тип ячейки входных аналоговых сигналов: EAPE – (<i>empty</i>) пусто; HAIA – HAI_KIM1; HAIm1 – HAI_KIM1m1
		SIGn <i>(signal (type) – тип сигнала)</i>	позволяет задать тип входного сигнала из ряда: 0-05 – (0-5) мА; 0-20 – (0-20) мА; 4-20 – (4-20) мА
		VALU <i>(value – величина)</i>	величина сигнала – позволяет посмотреть показание канала в процентах
		CL60 <i>(calibrate 0% – калибровать 0 %)</i>	фиксировать код, соответствующий 0 % сигнала
		CL100 <i>(calibrate 100% – калибровать 100%)</i>	фиксировать код, соответствующий 100 % сигнала
	AOUE <i>(analogue output – аналоговый вывод)</i> операции с аналоговыми выходными сигналами	CELL <i>(cell – ячейка)</i>	позволяет задать тип ячейки выходных аналоговых сигналов: EAPE – (<i>empty</i>) пусто; HAOA – HAO_KIM1; HAOm1 – HAO_KIM1m1
		SIGn <i>(signal (type) – тип сигнала)</i>	позволяет задать тип выходного сигнала из ряда: 0-05 – (0-5) мА; 0-20 – (0-20) мА; 4-20 – (4-20) мА
		MODE <i>(mode – режим)</i>	позволяет задать режим функционирования: WORK – (<i>work</i>) работа; TEST – (<i>test</i>) проверка - позволяет разрешить изменение состояния дискретных выходов для их проверки
		VALU <i>(value – величина)</i>	величина сигнала – позволяет посмотреть величину выходного сигнала в процентах
		CL100 <i>(calibrate 100% – калибровать 100%)</i>	фиксировать код, соответствующий 100 % сигнала (величина сигнала при фиксировании задается в режиме TEST в пункте меню VALU)

Окончание таблицы 20





Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
 <i>(information – информация)</i> просмотр кодов состояния датчиков	 <i>(state position – состояние, положение)</i>		просмотр кодов состояния датчика положения типа 0 и 1 согласно таблице 22
	 <i>(state torque – состояние, момент)</i>		просмотр кодов состояния датчика момента типа 1 и 3 согласно таблице 22а
	 <i>(time cycle – время цикла)</i>		

Таблица 22 – Коды состояния для датчика положения типа 0 и датчика момента типа 1

Код на цифровом индикаторе	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 имеет коды состояния 0x0020, 0x0022, 0x0024.			

Таблица 22а – Коды состояния для датчика положения типа 1 и датчика момента типа 3

Код на цифровом индикаторе	Код состояния (hex)	Значение
0001	0x0001	неверное значение угла (данные получены из микросхемы)
0002	0x0002	ошибка датчика (данные получены из микросхемы)
0004	0x0004	контрольная сумма (CRC) совпала, получены правильные данные
0008	0x0008	обрыв (по интерфейсу получен код 0xFFFF)

2.4.3 Уровни доступа при настройке с помощью ПМУ

2.4.3.1 Существует три уровня доступа в режим настройки контроллера:

0 – **01E0** – просмотр параметров: разрешен просмотр установленных значений параметров. Включены светодиодные индикаторы "ЗАКР" и "ОТКР".

1 – **04E2** – уровень доступа пользователя, защищен паролем: разрешены просмотр установленных значений параметров и настройка параметров (кроме **R001**, **R002**, **R005**, **6004**, **6005**, **6006**, **6007**, **6008**), настройка датчика положения, дискретных и аналоговых каналов ввода/вывода; запрещена настройка датчика момента (пункт меню **CL62** / **6629**). Включен светодиодный индикатор "ЗАКР".

2 – **445E** – уровень доступа предприятия-изготовителя (системный), защищен паролем: разрешены просмотр установленных значений и изменение всех параметров настройки, настройка датчика положения, датчика момента, дискретных и аналоговых каналов ввода/вывода. **Системным паролем защищены параметры выбора типа всех датчиков, параметры настройки датчика момента, поскольку она может быть выполнена только на специальном стенде в заводских условиях.** Включены светодиодные индикаторы "ЗАКР" и "ОТКР".

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

На предприятии-изготовителе пароль **04E2** устанавливают по умолчанию "0000" (нет пароля), т.е. потребителю не требуется его ввод для настройки параметров пользовательского доступа.

2.4.3.2 Потребитель может изменить пароль. В состав пароля могут входить цифры и буквы, отображенные на рисунке 12.

Порядок смены пароля следующий:

- выбрать пункт меню / / / для уровня или / / / для уровня ;
- ввести новый пароль;
- для подтверждения смены пароля выйти с сохранением изменения;
- после появления запроса для подтверждения смены пароля выбрать (в случае отказа) и выйти с сохранением изменения нового значения пароля.

Примечание – Действие кнопок согласно таблицам 18 и 19.

ВНИМАНИЕ: ВОССТАНОВИТЬ ПАРОЛЬ НЕВОЗМОЖНО, ПОЭТОМУ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИЗМЕНЯТЬ ПАРОЛЬ ПОСЛЕ ИЗУЧЕНИЯ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА И ОБЕСПЕЧИВАТЬ НАДЕЖНОЕ ЕГО ХРАНЕНИЕ !

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 12 - Отображение на цифровом индикаторе используемых символов

2.4.4 Калибровка датчика положения

2.4.4.1 Калибровка датчика положения может быть выполнена с помощью ПМУ, пульта настройки ПН-2 или компьютера с установленной на нем программой "Конфигуратор" или "Эмулятор пульта настройки" (далее – ЭПН).

Параметр A1 задает типа датчика положения: 0 – однооборотный датчик на базе микросхемы AS5045, 1 – однооборотный датчик на базе микросхемы TLE5012.

Однооборотный датчик положения, используемый в контроллере, имеет рабочий диапазон 360° (4096 градаций) и не нуждается в механической настройке. Направление вращения датчика из положения "ЗАКРЫТО" в положение "ОТКРЫТО" может быть задано параметром B1. Параметр B2 задаёт рабочий диапазон датчика положения в процентах от полного оборота. При выполнении калибровки нужно "привязать" рабочий диапазон датчика к положению "ЗАКРЫТО" или к положению "ОТКРЫТО". При этом фиксируются смещение рабочего диапазона датчика относительно считанного кода и обе границы диапазона на основании значения параметра B2. Также можно задать положение границ диапазона "по месту". Показания датчика положения преобразуются в проценты от заданного при калибровке диапазона. Положение в процентах может принимать значение от "-200 %" до "+200 %". При выходе за границы допустимого диапазона устанавливается бит кода неисправности аппаратуры "неисправен датчик положения".

На основании измеренного значения положения в процентах, формируется состояние концевых (КВО, KB3) и путевых (ПВО, ПВ3) выключателей. При этом используются параметры группы D и параметр A8. Параметры D1, D2 задают смещение положения срабатывания КВО и KB3 относительно калиброванных значений положения "ЗАКРЫТО" (0 %) и "ОТКРЫТО" (100 %) к середине диапазона. Это может быть полезно для компенсации "выбега" ЭП, а также при проведении испытаний. Параметры D3, D4 задают положение ПВО и ПВ3 соответственно. Параметр A8 задает гистерезис срабатывания концевых и путевых выключателей.

Датчик положения калибруется после установки на арматуру.

2.4.4.2 Процедура калибровки с помощью ПМУ производится в следующей последовательности:

- нажать и удерживать в течение 1 с кнопки "▲" и "▼" (на цифровом индикаторе появляется сообщение **0000**), затем выбрать режим "стоп" **0000**;
- в режиме **0000** нажать и удерживать в течение 3 с кнопки "▲" и "▶" до появления сообщения **0000** – войти в режим настройки;
- выбрать пункты меню **0000** / **0001**. На индикаторе отображается положение в процентах. При движении в направлении открытия показание должно увеличиваться. При необходимости изменить значение параметра B1 "Реверс датчика положения" на противоположное – 0 изменить на 1 или 1 изменить на 0 (**0000** / **0001** / **0001**);
- если известен рабочий диапазон датчика положения, уточнить значение параметра B2 (**0000** / **0001** / **0002**);
- установить арматуру в положение "ЗАКРЫТО";
- фиксировать положение "ЗАКРЫТО", выбрав пункты меню **0000** / **0001** / **0001**. Либо, если известен рабочий диапазон датчика положения, фиксировать положение "ЗАКРЫТО", выбрав пункты меню **0000** / **0001** / **0001**, положение "ОТКРЫТО" вычисляется и фиксируется по значению параметра B2;
- перевести привод в положение "ОТКРЫТО";
- при необходимости уточнить и зафиксировать положение "ОТКРЫТО", выбрав пункты меню **0000** / **0001** / **0001**;
- выйти из режима настройки.

2.4.4.3 Процедура калибровки с помощью пульта ПН-2 (или программы ЭПН) производится в следующей последовательности:

- разрешить выполнение процедуры калибровки, выбрав пункты меню *"Датчики"/ "Разреш"/ "Разреш.калибров"/ "Включен"*;
- при необходимости запретить защитное отключение, выбрав пункты меню *"Датчики"/ "Пуск"/ "ЗапрЗащ"*;
- при движении в направлении открытия код датчика должен увеличиваться. Проверить, выбрав *"Датчики"/ "Положен"/ "КодДат"/ "Код датчика"*. При необходимости изменить значение параметра B1 "Реверс датчика положения" на противоположное;
- если известен рабочий диапазон датчика положения, уточнить значение параметра B2;
- используя любой из следующих способов управления приводом: ПМУ, пульт ПН2 (выбрав *"Датчики"/ "Пуск"/ "Закреть"*) либо с помощью ручного привода, установить арматуру в положение "ЗАКРЫТО";
- фиксировать положение "ЗАКРЫТО", выбрав пункты меню *"Датчики"/ "Положен"/ "Фикс0"/ "Фиксировать 0%"*. Либо, если известен рабочий диапазон датчика положения, фиксировать положение "ЗАКРЫТО", выбрав пункты меню *"Датчики"/ "Положен"/ "Крен0"/ "Прикрепить к 0%"*, положение "ОТКРЫТО" вычисляется и фиксируется по значению параметра B2;
- аналогичным способом перевести привод в положение "ОТКРЫТО";
- при необходимости уточнить и зафиксировать положение "ОТКРЫТО", выбрав пункты меню *"Датчики"/ "Положен"/ "Фикс100"/ "Фиксировать 100%"*;
- выйти из режима калибровки, выбрав *"Датчики"/ "Разреш"/ "Разреш.калибров"/ "Выключен"*.

2.4.4.4 Процедура калибровки с помощью программы "Конфигуратор" производится в следующей последовательности:

- разрешить выполнение процедуры калибровки, выбрав *"Датчики"/ Режим/ Калибровка"*;
- при необходимости запретить защитное отключение, выбрав *"Датчики"/ Команда/ Запрет защиты"*;

- при движении в направлении открытия код датчика должен увеличиваться. Проверить, выбрав **"Датчики"/Однооборотный датчик положения/Код датчика с учетом реверса, сдвига и ограничений"**. При необходимости изменить значение параметра В1 "Реверс датчика положения" на противоположное;
- если известен рабочий диапазон датчика положения, уточнить значение параметра В2;
- используя любой из следующих способов управления приводом: ПМУ, программу "Конфигуратор" (выбрав **"Датчики"/ Открыть** или **Заккрыть**) либо с помощью ручного привода установить арматуру в положение "ЗАКРЫТО";
- фиксировать положение "ЗАКРЫТО", выбрав **"Датчики"/ Однооборотный датчик положения/ Фиксировать 0%"**. Либо, если известен рабочий диапазон датчика положения, фиксировать положение "ЗАКРЫТО", выбрав **"Датчики"/ Однооборотный датчик положения/ Прикрепить к 0%"**, положение "ОТКРЫТО" вычисляется и фиксируется по значению параметра В2;
- аналогичным способом перевести привод в положение "ОТКРЫТО";
- при необходимости уточнить и зафиксировать положение "ОТКРЫТО", выбрав **"Датчики"/ Однооборотный датчик положения/ Фиксировать 100%"**;
- выйти из режима калибровки, выбрав **"Датчики"/ Режим/ Работа"**.

Аналогичным образом с помощью пульта ПН-2 (или программы ЭПН) или программы "Конфигуратор" можно выполнить калибровку датчика положения из положения "ОТКРЫТО".

2.4.4.5 Калибровка датчика положения для прямоходных механизмов МЭПК с кривошипным механизмом имеет некоторые особенности:

- задать параметры С1=0, В1=0, В2<50, а параметр В3=1 (или 2 или 3) – в соответствии с исполнением кривошипа;
- выбрать пункт меню (**СЛБГ** / **РБЧ** / **СБД**) (или **СЛБГ** / **РБЧ** / **СННР** или **СЛБГ** / **РБЧ** / **СБД**) и войти в режим изменения параметра. Мигающее значение кода датчика (приведенное к процентам от полного хода датчика) должно увеличиваться при движении от ВМТ. Если оно уменьшается, нужно задать параметр В1=1 (для приводов, у которых датчик положения и кривошип вращаются в противоположные стороны мигающее значение кода датчика должно уменьшаться, в этом случае нужно указывать непосредственно ВМТ);
- если выбран пункт **РБЧ** / **СБД**, установить выходной орган ЭП в положение ВМТ кривошипа. Фиксировать код датчика, соответствующий положению ВМТ с помощью ПМУ (**СЛБГ** / **РБЧ** / **СБД**), пульта ПН-2 (**"Датчики/Положен/КриВМТ"**) или программы "Конфигуратор" (**"Датчики/Код ВМТ кривошипа/ВМТ"**);
- если выбран пункт **РБЧ** / **СННР**, установить выходной орган ЭП в положение ТСХ кривошипа (положение кривошипа: ВМТ + 90 °). Фиксировать код датчика, соответствующий положению ВМТ с помощью ПМУ (**СЛБГ** / **РБЧ** / **СННР**), пульта ПН-2 (**"Датчики/Положен/ КриТСХ"**) или программы "Конфигуратор" (**"Датчики/Код ВМТ кривошипа/ ТСХ"**);
- если выбран пункт **РБЧ** / **СБД**, установить выходной орган ЭП в положение НМТ кривошипа (положение кривошипа: ВМТ + 180 °). Фиксировать код датчика, соответствующий положению ВМТ с помощью ПМУ (**СЛБГ** / **РБЧ** / **СБД**), пульта ПН-2 (**"Датчики/Положен/ КриНМТ"**) или программы "Конфигуратор" (**"Датчики/Код ВМТ кривошипа/ НМТ"**);
- используя любой из способов управления приводом либо с помощью ручного привода, установить арматуру в положение "ОТКРЫТО" – верхняя точка диапазона (ближе к ВМТ). Фиксировать положение "ОТКРЫТО" (100 %) с помощью ПМУ **СЛБГ** / **РБЧ** / **БЕЕЕ** или **БФЕЕ**, пульта ПН-2 (**"Датчики/Положен/ Крен100** или **Фикс100"**) или программы "Конфигуратор" (**"Датчики/Однооборотный датчик положения/Прикрепить к 100 %** или **Фиксировать 100 %"**);

- используя любой из способов управления приводом либо с помощью ручного привода, установить арматуру в положение "ЗАКРЫТО" – нижняя точка диапазона (дальше от ВМТ). Фиксировать положение "ЗАКРЫТО" (0 %) с помощью ПМУ **[CLBR]** / **[P041]** / **[EFPH]**, пульта ПН-2 ("**Датчики/Положен/Фикс0**") или программы "Конфигуратор" ("**Датчики/ Однооборотный датчик положения/Фиксировать 0 %**");

- параметром С2 (0 или 1) задать правильное направление включения двигателя.

2.4.5 Калибровка датчика момента

2.4.5.1 Датчик момента должен калиброваться на специальном стенде предприятия-изготовителя. Калибровка датчика момента может быть выполнена с помощью ПМУ, пульта настройки ПН-2 или компьютера с установленной на нем программой "Конфигуратор" или "Эмулятор пульта настройки" (далее – ЭПН).

Параметр А2 задает наличие и тип датчика момента: 0 – датчик момента отсутствует, 1 – однооборотный датчик на базе микросхемы AS5045, 2 – моментные выключатели, 3 – однооборотный датчик на базе микросхемы TLE5012.

Настройка датчика типа 2 производится согласно руководству по эксплуатации на ЭП.

Далее в пунктах 2.4.5.2-2.4.5.4 описана настройка датчика момента типов 1 и 3. Датчик момента типа 1 механически привязан к середине диапазона измерения. Привязка может быть изменена в ограниченном диапазоне. В качестве параметров задаются: В4 – реверс датчика, В4, В5, В6 и В8 величины момента открытия и закрытия в процентах, которым соответствуют коды датчика, фиксируемые при калибровке. Параметры В5- В8 позволяют понизить требования к точности задания величины момента на стенде при калибровке.

При калибровке датчика фиксируются коды, соответствующие величине 0 % и смещения в кодах от точки 0 % до величин, заданных параметрами В5- В8. Параметры В6 и В8 задают координаты крайних точек графика момента, параметры В5 и В7 – промежуточных точек графика момента. Таким образом, график момента может иметь точки перелома, что определяется механической конструкцией датчика. Показания датчика момента преобразуются в проценты от заданного при калибровке диапазона. Момент в процентах может принимать значение от "-200 %" до "+200 %". Противодействующий момент при открытии имеет знак "-", при закрытии – "+". При выходе за границы допустимого диапазона устанавливается бит кода неисправности аппаратуры "неисправен датчик момента". При возможном в последствии "уходе нуля" достаточно откалибровать заново точку 0 %, поскольку две другие точки заданы смещением от этой точки.

2.4.5.2 Процедура калибровки с помощью ПМУ производится в следующей последовательности:

- разрешить датчик момента, задав параметр А2=1 (**[4EEP]** / **[AGRP]** / **[A002]**);
- обеспечить отсутствие момента на выходном валу привода. Фиксировать момент 0 %, выбрав пункты меню **[CLBR]** / **[E049]** / **[E00E]**;
- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону увеличения показаний датчика. Величина нагрузки должна соответствовать точке перелома графика момента. Фиксировать положительный момент, выбрав пункты меню **[CLBR]** / **[E049]** / **[EPLO]**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В7, выбрав пункты меню **[4EEP]** / **[BGRP]** / **[B007]**;
- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону увеличения показаний датчика. Величина нагрузки может быть в пределах (80-120) % от калибруемой. Фиксировать положительный момент, выбрав пункты меню **[CLBR]** / **[E049]** / **[EPHI]**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В8, выбрав пункты меню **[4EEP]** / **[BGRP]** / **[B008]**;
- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону уменьшения показаний датчика. Величина нагрузки должна соответствовать точке перелома графика момента. Фиксировать отрицательный момент, выбрав пункты меню **[CLBR]** / **[E049]** / **[EñLO]**. Затем ввести вели-

чину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В5, выбрав пункты меню **ЧЕЕР** / **БООР** / **БООБ**;

- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону уменьшения показаний датчика. Величина нагрузки может быть в пределах (80-120) % от калибруемой. Фиксировать отрицательный момент, выбрав пункты меню **СБЕР** / **ЕВЕР** / **ЕАНЕ**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В6, выбрав пункты меню **ЧЕЕР** / **БООР** / **БООБ**;

- при необходимости можно сбросить зафиксированные значения кодов, заменив их значениями по умолчанию, выбрав пункты меню **СБЕР** / **ЕВЕР** / **ЕВЕР**.

2.4.5.3 Процедура калибровки с помощью пульта ПН-2 (или программы ЭПН) производится в следующей последовательности:

- разрешить выполнение процедуры калибровки, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Разреш"/ "Разреш.калибров"/ "Включен"**;

- при необходимости запретить защитное отключение, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Пуск"/ "ЗапрЗащ"**;

- обеспечить отсутствие момента на выходном валу привода. Фиксировать момент 0 %, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "Фикс0". "Фиксировать 0%"**;

- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону увеличения показаний датчика. Величина нагрузки должна соответствовать точке перелома графика момента. Фиксировать положительный момент, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "КодМин+". "Мин.точка плюс"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В7, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "ВелМак+/" "Макс.Вел%Мом.Плюс"**;

- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону увеличения показаний датчика. Величина нагрузки может быть в пределах (80-120) % от калибруемой. Фиксировать положительный момент, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "КодМак+/" "Макс.точка плюс"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В8, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "ВелМак+/" "Макс.Вел%Мом.Плюс"**;

- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону уменьшения показаний датчика. Величина нагрузки должна соответствовать точке перелома графика момента. Фиксировать отрицательный момент, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "КодМин-/" "Мин.точка минус"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В5, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "ВелМин-/" "Мин.Вел%МомМинус"**;

- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону уменьшения показаний датчика. Величина нагрузки может быть в пределах (80-120) % от калибруемой. Фиксировать отрицательный момент, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "КодМак-/" "Макс.точка минус"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В6, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "ВелМак-/" "МаксВел%МомМинус"**;

- при необходимости можно сбросить зафиксированные значения кодов, заменив их значениями по умолчанию, выбрав пункты меню **"Датчики"/ "Момент"/ "Сброс". "Установ.исх.код ENTER-да ESC-нет"**.

2.4.5.4 Процедура калибровки с помощью программы "Конфигуратор" производится в следующей последовательности:

- разрешить выполнение процедуры калибровки, выбрав **"Датчики/ Режим/ Калибровка"**;
- при необходимости запретить защитное отключение, выбрав **"Управление/ Команда/ Запрет защиты"**;

- обеспечить отсутствие момента на выходном валу привода. Фиксировать момент 0 %, выбрав **"Датчики/ Датчик момента/ Нет нагрузки/ Фиксировать"**;

- обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону увеличения показаний датчика. Величина нагрузки должна соответствовать точке перелома графика момента. Фиксиро-

вать положительный момент, выбрав пункты меню **"Датчики/ Датчик момента/ Момент плюс (+)/ Интервал мин/Фикс"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В7 в закладке **"Настройка"**;

– обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону увеличения показаний датчика. Величина нагрузки может быть в пределах (80-120) % от калибруемой. Фиксировать положительный момент, выбрав **"Датчики/Датчик момента/ Момент плюс (+)/Интервал макс/Фикс."** Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В8 в закладке **"Настройка"**;

– обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону уменьшения показаний датчика. Величина нагрузки должна соответствовать точке перелома графика момента. Фиксировать отрицательный момент, выбрав пункты меню **"Датчики/ Датчик момента/ Момент минус (-)/ Интервал мин/Фикс"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В5 в закладке **"Настройка"**;

– обеспечить нагрузку на выходном валу привода в сторону уменьшения показаний датчика. Величина нагрузки может быть в пределах (80-120) % от калибруемой. Фиксировать отрицательный момент, выбрав **"Датчики/ Датчик момента/ Момент минус (-)/Интервал макс/ Фикс/"**. Затем ввести величину момента в процентах, которой соответствует данный код – параметр В6 в закладке **"Настройка"**;

– при необходимости можно сбросить зафиксированные значения кодов, заменив их значениями по умолчанию, выбрав **"Датчики/ Датчик момента/ Сбросить"**.

2.4.5.5 При необходимости (см. руководство по эксплуатации на ЭП) установить реверс датчика момента, присвоив параметру В4 значение 1.

2.4.6 Настройка и калибровка аналогового входа "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ"

2.4.6.1 Аналоговый вход "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ" по умолчанию настроен на диапазон (4-20) мА. Изменить диапазон можно с помощью ПМУ, пульта настройки ПН-2 или программы "Конфигуратор".

С помощью ПМУ выбрать **CELL** / **RIAP** / **SIGn** и установить требуемый диапазон входного сигнала.

С помощью пульта ПН-2 выбрать **"Аппарат/АнаВвод/ТипСигн"** и установить требуемый диапазон входного сигнала.

В программе "Конфигуратор" выбрать **"Ячейки ввода- вывода/Ячейка №7/канал №1"**. В открывшемся окне настройки параметров из списка **"Входной сигнал/Тип сигнала"** выбрать требуемый диапазон входного сигнала.

После изменения диапазона необходимо выполнить калибровку.

2.4.6.2 Для выполнения калибровки к аналоговому входу (Х22:37, 39) подключить калибратор. Для сигнала задания (4-20) мА производится на диапазоне (0-20) мА. Минимум диапазона 4 мА пересчитывается программно.

Процедура калибровки с помощью ПМУ производится в следующей последовательности:

- выбрать **CELL** / **RIAP** / **SIGn** и установить требуемый диапазон входного сигнала;
- подать от калибратора токовый сигнал, соответствующий минимальному значению диапазона – 0 мА;

- откалибровать 0 %, выбрав **CELL** / **RIAP** / **CLBO**;
- с помощью калибратора подать токовый сигнал, соответствующий максимальному значению диапазона – 5 или 20 мА;

- откалибровать 100 %, выбрав **CELL** / **RIAP** / **CLBO**.

Процедура калибровки с помощью пульта ПН-2 (или программы ЭПН) производится в следующей последовательности:

- выбрать **"Аппарат/АнаВвод/ТипСигн"** и установить требуемый диапазон входного сигнала;

- подать от калибратора токовый сигнал, соответствующий минимальному значению диапазона – 0 мА;
- откалибровать 0 %, выбрав **"Аппарат/АнаВвод/Калибр/Код 0%"** и подтвердить нажатием клавиши **"ENTER"**;
- с помощью калибратора подать токовый сигнал, соответствующий максимальному значению диапазона – 5 или 20 мА;
- откалибровать 100 %, выбрав **"Аппарат/АнаВвод/Калибр/Код 100%"** и подтвердить нажатием клавиши **"ENTER"**.

Процедура калибровки с помощью программы "Конфигуратор" производится в следующей последовательности:

- выбрать **"Ячейки ввода - вывода/Ячейка № 7"**. В окне настройки параметров канала №1 ячейки №7 в списке **"Входной сигнал/Тип сигнала"** выбрать требуемый диапазон выходного сигнала. Нажать кнопку **"Изменить"**.
- подать от калибратора токовый сигнал, соответствующий минимальному значению диапазона – 0 мА;
- откалибровать 0 %: нажать в поле **"Калибровочные коэффициенты"** кнопку **"Калибровка 0%"**;
- с помощью калибратора подать токовый сигнал, соответствующий максимальному значению диапазона – 5 или 20 мА;
- откалибровать 100 %: нажать в поле **"Калибровочные коэффициенты"** кнопку **"Калибровка 100%"**.

2.4.7 Настройка и калибровка аналогового выхода "ПОЛОЖЕНИЕ"

2.4.7.1 Аналоговый выход "ПОЛОЖЕНИЕ" по умолчанию настроен на диапазон (4-20) мА. Изменить диапазон можно с помощью ПМУ, пульта настройки ПН-2 или программы "Конфигуратор".

С помощью ПМУ выбрать **CELL / RANGE / SIG** и установить требуемый диапазон выходного сигнала.

С помощью пульта ПН-2 выбрать **"Аппарат/АнаВыв/ТипСигн"** и установить требуемый диапазон выходного сигнала.

В программе "Конфигуратор" выбрать **"Ячейки ввода- вывода/Ячейка №8/канал №1"**. В открывшемся окне настройки параметров из списка **"Выходной сигнал/Тип сигнала"** выбрать требуемый диапазон выходного сигнала.

После изменения диапазона калибровка не требуется.

2.4.7.2 При необходимости выполнения калибровки к аналоговому выходу (X22:35, 36) подключить миллиамперметр.

Процедура калибровки с помощью ПМУ производится в следующей последовательности:

- разрешить калибровку, выбрав **CELL / RANGE / MODE / EECE**;
- выбрать **CELL / RANGE / SIG** и установить требуемый диапазон выходного сигнала;
- подстроить значение выходного сигнала, выбирая **CELL / RANGE / VAL**, так, чтобы значение сигнала, измеряемое миллиамперметром, соответствовало 100 % заданного диапазона (5 или 20 мА);
- откалибровать 100 %, выбрав **CELL / RANGE / 100**;
- выйти из режима калибровки, выбрав **CELL / RANGE / MODE / OFF**.

Процедура калибровки с помощью пульта ПН-2 (или программы ЭПН) производится в следующей последовательности:

- разрешить калибровку, выбрав **"Аппарат/АнаВыв/Режим/Провер"**;

- выбрать **"Аппарат/АнаВыв/ТипСигн"** и установить требуемый диапазон выходного сигнала;
- подстроить значение выходного сигнала, выбирая **"Аппарат/АнаВыв/Канал/ Величина сигн.%"**, так, чтобы значение сигнала, измеряемое миллиамперметром, соответствовало 100 % заданного диапазона (5 или 20 мА);
- откалибровать 100 %, выбрав **"Аппарат/АнаВыв/Калб100/Калибровать 100%"** и подтвердить нажатием клавиши "ENTER";
- выйти из режима калибровки, выбрав **"Аппарат/АнаВыв/Режим/работа"**.

Процедура калибровки с помощью программы "Конфигуратор" производится в следующей последовательности:

- выбрать **"Ячейки ввода- вывода/Ячейка № 8"**. Разрешить калибровку, выбрав **"Проверка"** в списке **"Режим"** и нажать кнопку **"Изменить"**. В окне настройки параметров канала №1 ячейки №8 в списке **"Выходной сигнал/Тип сигнала"** выбрать требуемый диапазон входного сигнала. Нажать кнопку **"Изменить"**;
- подстроить значение выходного сигнала канала №1 ячейки (в поле **"Выходной сигнал/Значение сигнала (мА)"**), так, чтобы значение сигнала, измеряемое миллиамперметром, соответствовало 100 % заданного диапазона (5 или 20 мА);
- откалибровать 100 %: нажать в поле **"Калибровочные коэффициенты"** кнопку **"Калибровка 100%"**;
- выйти из режима калибровки, выбрав **"Работа"** в списке **"Режим"** и нажать кнопку **"Изменить"**.

2.5 Проверка работоспособности контроллера



2.5.1 Проверка функционирования инфракрасного канала

Проверку функционирования инфракрасного канала проводить с помощью пульта настройки ПН-2 в следующей последовательности:

- проверить наличие в пульте батареи питания типа КРОНА ($U_{пит} = 9\text{ В}$), при необходимости установить;
- включить пульт, нажав кнопку "ON/OFF";
- поднести пульт к окну ЭП, так, чтобы приемо-передатчики инфракрасного интерфейса пульта ПН-2 и контроллера были направлены друг на друга на расстоянии 0,5 м. При установлении связи через инфракрасный канал светодиодный индикатор "ДИСТ" должен мигать;
- при подключении к контроллеру пульт ПН-2 выдает на экран дисплея кратковременное сообщение **"Есть соединение 19200 бод"**, затем – **"Пульт настройки ПН-2"**.

2.5.2 Проверка управления ЭП

2.5.2.1 К контроллеру подключить нагрузку (ЭП). Подать питание на контроллер. Управление ЭП с помощью кнопок ПМУ выполнить следующим образом:

- удерживая нажатыми в течение 1 с кнопки **"▼"** и **"▲"**, войти в режим виртуального селектора . Выбрать местный режим управления . Светодиодный индикатор "МЕСТ" должен включиться;

- отвести ЭП от конечного положения на 5 %. Нажать кнопку **"↕"** – включение двигателя ЭП в направлении закрытия. Светодиодный индикатор "ЗАКР" должен мигать. При трехфазном питании в зависимости от подключения фаз двигатель ЭП может кратковременно включиться в противоположную сторону. При неправильном направлении двигатель ЭП выключается и появляется признак неисправности "неправильное направление включения". Направление включения может быть изменено параметром настройки С2.

П р и м е ч а н и е – Заводская настройка управления кнопками "⏮" и "⏭" – импульсное управление (с фиксацией, с запоминанием того, что сигнал был – параметр настройки E4 = 1). При E4 = 0 сигналы "ОТКРЫТЬ" и "ЗАКРЫТЬ" используются как потенциальные – сигнал в направлении закрытия (открытия) действует, пока кнопка "⏮" ("⏭") находится в нажатом положении.

- нажать кнопку "⏮" – включение двигателя ЭП в направлении открытия. Светодиодный индикатор "ОТКР" должен мигать. Нажать кнопку "СТОП" – двигатель ЭП должен остановиться.

2.5.2.2 Перевести контроллер в режим дистанционного управления. Удерживая нажатыми в течение 1 с кнопки "▼" и "▲", войти в режим виртуального селектора **⏮⏭⏮⏭**. Выбрать дистанционный режим управления **⏮⏭⏮⏭**. Светодиодный индикатор "ДИСТ" должен включиться, индикатор "МЕСТ" – отключиться;

2.5.2.3 Управление ЭП с помощью пульта ПН-2 выполнить следующим образом:

- установить связь по ИК с помощью пульта ПН-2;
- нажать любую цифровую кнопку на пульте ПН-2, при этом пульт ПН-2 переходит в главное меню контроллера;
- кнопками пульта ПН-2 выбрать пункт меню **"Пуск/Закрыть"**. Двигатель ЭП должен включиться в направлении закрытия;
- выбрать пункт меню **"Пуск/Стоп"**. Двигатель ЭП должен остановиться;
- выбрать пункт меню **"Пуск/Открыть"**. Двигатель ЭП должен включиться в направлении открытия;
- выбрать пункт меню **"Пуск/Сброс"**. Двигатель ЭП должен остановиться.

2.5.3 Проверка функционирования интерфейса RS-485

Проверку функционирования интерфейса RS-485 проводить для контроллеров конфигураций С и Т. Подключить пульт ПН-2 к контроллеру с помощью жгута, схема которого приведена на рисунке 13. Подать питание на контроллер.



Рисунок 13

Для входа в режим проверки нажать одновременно кнопки "F"+"0" на пульте ПН-2. На дисплее пульта будет выведено сообщение:

```

П р о в е р и т ь   R S 4 8 5
Д а - E N T E R   Н е т - E S C
  
```

После подтверждения пульт ПН-2 попытается установить связь с контроллером. При успешном завершении проверки на дисплей будет выведено сообщение:

```

X X X а д р   1 9 2 0 0 6 о д
П о в т - E N T   В Ы Х - E S C
  
```

В случае отсутствия связи с контроллером будет выведено сообщение:

Х	Х	Х	а	д	р	Н	е	т	с	в	я	з	и	
П	о	в	т	-	Е	Н	Т	В	Ы	Х	-	Е	С	С


2.6 Использование контроллера


2.6.1 Режимы работы контроллера


2.6.1.1 Контроллер обеспечивает следующие режимы работы:

- виртуальный селектор – переключатель режимов управления ЭП;
- местное управление от ПМУ;
- дистанционное управление;
- стоп;
- настройка.


2.6.1.2 Местное управление, дистанционное управление и режим "стоп" являются режимами управления ЭП.

Режим управления ЭП задается положением виртуального селектора . Соответствующее положение виртуального селектора индицируется на цифровом индикаторе:

-  – режим местного управления. Контроллер обеспечивает управление ЭП только с помощью кнопок, расположенных на ПМУ;

-  – режим дистанционного управления. Контроллер обеспечивает управление ЭП внешними дискретными, аналоговыми сигналами или сигналами по интерфейсу RS-485;

-  – режим "стоп". Контроллер блокирует управление ЭП. Можно войти в режим настройки контроллера (таблица 20).

2.6.1.3 Действие кнопок при функционировании виртуального селектора приведено в таблице 23. При необходимости выбор режима управления ЭП может быть защищен специальным двухзначным паролем. При наличии пароля после нажатия кнопки "▼" и появления сообщения на цифровом индикаторе о выбранном режиме, выводится сообщение . Кнопками "◀", "▶" нужно ввести код пароля и нажать кнопку "▼".

2.6.1.4 Светодиодные индикаторы "ДИСТ" И "МЕСТ" показывают текущий режим контроллера в соответствии с таблицей 24.

Таблица 23 – Назначение кнопок ПМУ в режиме виртуального селектора








Кнопка (комбинация кнопок)	Выполняемая функция
"▼" и "▲"	Удержание кнопок нажатыми в течение 1 с приводит к переходу в режим виртуального селектора. На цифровом индикаторе появляется сообщение 
"▶"	Выбор режима управления ЭП:  ,  ,  .
"◀"	
"▼"	Переход в выбранный режим
"▲"	Отказ от изменения режима
"▲" и "▶"	Удержание кнопок нажатыми в течение 3 с в режиме "стоп"  до появления сообщения  приводит к переходу в режим настройки


Таблица 24 – Состояние светодиодных индикаторов при различных режимах контроллера

Режим контроллера	Состояние светодиодных индикаторов	
	"ДИСТ"	"МЕСТ"
Стоп	Выкл.	Выкл.
Местное управление	Выкл.	Вкл.
Дистанционное управление	Вкл.	Выкл.
Виртуальный селектор	Вкл.	Вкл.

2.6.2 Индикация и действие кнопок ПМУ в режимах управления ЭП

2.6.2.1 После включения питания контроллера на цифровой индикатор в течение 2 с выводится последний зарегистрированный в энергонезависимой памяти код неисправности в виде . Затем на цифровой индикатор выводятся значения положения и момента в соответствии с параметрами группы М приложения В.

2.6.2.2 С помощью кнопок ПМУ можно выбрать режим управления ЭП согласно таблице 23. Действие кнопок ПМУ в режимах местное и дистанционное управление и режиме "стоп" приведено в таблицах 25-27.

2.6.2.3 Показания датчика момента выводятся на цифровой индикатор автоматически, если датчик разрешен параметром , при этом значение текущего момента выводится на цифровой индикатор до срабатывания МВО или МВЗ, затем на цифровом индикаторе в мигающем режиме индицируется значение момента, при котором произошло срабатывание МВО или МВЗ. Значение текущего момента в этом случае выводится на цифровой индикатор при нажатии на кнопку "►".

2.6.2.4 При наличии неисправности контроллера или ЭП код неисправности в соответствии с таблицами 11, 12 будет появляться на цифровом индикаторе периодически, наряду с другими видами индикации.

2.6.2.5 Условия включения светодиодных индикаторов в режимах управления ЭП приведены в таблице 28.

Таблица 25 – Действие кнопок ПМУ в режиме дистанционного управления

Кнопка (комбинация кнопок)	Описание функции	Признак на цифровом индикаторе	Действие
-	Отображение значения положения	Буква Р с точкой на первом знакоместе индикатора *	Отображение на цифровом индикаторе значения положения выходного органа ЭП в формате P.000 в диапазоне** от минус 199 до плюс 200 % (дискретность 1 %)
"►"	Отображение значения момента	Буква t с точкой на первом знакоместе индикатора	Отображение на цифровом индикаторе значения момента на выходном органе ЭП в формате t.000 в диапазоне*от минус 199 до плюс 200 % (дискретность 1 %)
"◄"	Отображение значения положения с повышенной точностью	Точка на третьем знакоместе индикатора	Отображение на цифровом индикаторе 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 четвёртом знакоместах индикатора	Отображение на цифровом индикаторе значения момента на выходном органе ЭП в формате: .0000 в диапазоне от минус 199,9 до плюс 200,0 % (дискретность 0,1%)
"▼" и "►"	Отображение значения момента при последнем срабатывании МВО или МВЗ с повышенной точностью	Точки на третьем и четвертом знакоместах индикатора	Отображение на цифровом индикаторе 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%)
"▲"	Отображение кода неисправности	Точки на всех знакоместах индикатора	Отображение на цифровом индикаторе последнего зарегистрированного в энергонезависимой памяти кода неисправности, например, 0008 (в шестнадцатеричном виде) в соответствии с таблицами 11, 12
"▼" и "▲" в течение 1 с	Переход в режим виртуального селектора	На индикаторе сообщение h000E . Включены светодиодные индикаторы "ДИСТ", "МЕСТ"	Удержание комбинации кнопок приводит к переходу в режим виртуального селектора. Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 1 с приводит к возврату в предыдущий режим
"▲" и "▼" и "◄" и "►"	Проверка исправности кнопок, цифрового и светодиодных индикаторов	Мигание цифрового индикатора и всех светодиодных индикаторов	Удержание комбинации кнопок приводит к миганию всех индикаторов. Предназначено для проверки исправности кнопок и индикаторов

Окончание таблицы 25


Кнопка (комбина- ция кно- пок)	Описание функции	Признак на цифровом индикаторе	Действие
"▲" и "►" в течение 3 с	Переход в режим на- стройки параметров	Индикация 	Согласно 2.4.1.2
<p>* Отображение информации на цифровом индикаторе зависит от параметров группы М (приложение В).</p> <p>** Относительно диапазона, задаваемого при настройке.</p> <p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 При наличии перегрузки по моменту (датчик момента исправен, сработал МВО или МВЗ) на цифровой индикатор выводится мигающее значение момента, при котором сработал МВО или МВЗ. Для просмотра текущего значения момента необходимо нажать "►" (для отображения значения с повышенной точностью – "◀" и "►").</p> <p>3 Нумерация знакомест на цифровом индикаторе осуществляется слева направо.</p>			

Таблица 26 – Действие кнопок ПМУ в режиме местного управления






Кнопка (комбинация кнопок)	Описание функции	Признак на цифровом индикаторе	Действие
"  "	Включение двигателя ЭП в направлении открытия	При местном управлении с фиксацией (параметр E4=1) при нажатой кнопке на инди- каторе сообщение 	При местном управлении с фиксацией (параметр E4=1) двигатель ЭП включается в направлении открытия. Двигатель остается включенным и после отпускания кнопки. При местном управлении без фиксации (параметр E4=0) двигатель ЭП включается в направлении открытия, пока нажата кнопка.
"  "	Включение двигателя ЭП в направлении закрытия	При местном управлении с фиксацией (параметр E4=1) при нажатой кнопке на инди- каторе сообщение 	При местном управлении с фиксацией (параметр E4=1) двигатель ЭП включается в направлении закрытия. Двигатель остаётся включенным и по- сле отпускания кнопки. При местном управлении без фиксации (параметр E4=0) двигатель ЭП включается в направлении закрытия, пока нажата кнопка
"СБРОС"	Команда "СБРОС"	При местном управлении с фиксацией (параметр E4=1) при нажатой кнопке на инди- каторе сообщение 	Двигатель ЭП выключается, и сбрасываются сработавшие защиты
"СТОП"	Команда "СТОП"	При местном управлении с фиксацией (параметр E4=1) при нажатой кнопке на инди- каторе сообщение 	Двигатель ЭП выключается
"▼" и "▲" в течение 1 с	Переход в режим вирту- ального селектора	На индикаторе сообщение  . Включены светоди- одные индикаторы "ДИСТ", "МЕСТ"	Удержание комбинации кнопок приводит к переходу в режим виртуально- го селектора. Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 1 с приводит к возврату в предыдущий режим
"▲" и "▼" и "◀" и "▶"	Проверка исправности кнопок, цифрового и свето- диодных индикаторов	Мигание цифрового инди- катора и всех светодиодных ин- дикаторов	Удержание комбинации кнопок приводит к миганию всех индикаторов

Таблица 27 – Действие кнопок ПМУ в режиме "стоп"

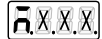







Кнопка (комбинация кнопок)	Описание функции	Признак на цифровом индикаторе	Действие
"▶"	Отображение кода неисправности аппаратуры	Буква m на первом знакоме- сте и точки на всех знакоме- стах индикатора	На цифровом индикаторе отображается код неисправности аппаратуры в формате  в соответствии с таблицами 11, 12 (в шестнадцатеричном виде).
"◀"	Отображение кода предупреждения	Буква w на первом знакоме- сте и точки на всех знакоме- стах индикатора	На цифровом индикаторе отображается код предупреждения в формате  в соответствии с таблицей 13 (в шестнадцатеричном виде).
"▲"	Отображение общего кода неисправности	Точки на всех знакоместах индикатора	Отображение на цифровом индикаторе последнего зарегистрированного в энергонезависимой памяти кода неисправности, например,  (в ше- стнадцатеричном виде) в соответствии с таблицами 11, 12
"▼" и "▲" в течение 1 с	Переход в режим виртуального селектора	На индикаторе сообщение  . Включены свето- диодные индикаторы "ДИСТ", "МЕСТ"	Удержание комбинации кнопок приводит к переходу в режим виртуально- го селектора. Продолжение удержания комбинации кнопок в течение 1 с приводит к возврату в предыдущий режим
"▲" и "▼" и "◀" и "▶"	Проверка исправности кнопок, цифрового и свето- диодных индикаторов	Мигание цифрового инди- катора и всех светодиодных индикаторов	Удержание комбинации кнопок приводит к миганию всех индикаторов. Предназначено для проверки исправности кнопок и индикаторов
"▲" и "▶" в течение 3 с	Переход в режим настройки параметров	Индикация сообщения  затем –  (n изменяется от 3 до 1)	Удержание комбинации кнопок в течение 3 с приводит к переходу в режим настройки параметров. Продолжение удержания комбинации кнопок в те- чение 3 с или повторное нажатие и удержание приводит к выходу из режи- ма настройки параметров
"▼" и "◀" и "▶"	Отображение версии платы индикации	Индикация версии платы индикации	На цифровом индикаторе отображается версия платы индикации в формате: "v.s.bb", где n – номер версии, s – номер подверсии, bb – но- мер сборки

Таблица 28 – Работа светодиодных индикаторов при управлении ЭП

Светодиодный индикатор	Состояние светодиодного индикатора	Условия включения
"АВАР"	Включен	При отсутствии передачи данных плате индикации более 1 с
	Мигает	При обнаружении неисправности
"ДИСТ"	Включен	Если контроллер находится в дистанционном режиме управления
	Включен вместе с "МЕСТ"	При выборе режима управления ЭП 
	Мигает	При работе ИК интерфейса
"МОМ"	Включен	При срабатывании моментных выключателей МВО или МВЗ
	Включен вместе с "ЗАКР" и "ОТКР"	При необходимости калибровки датчиков
	Мигает вместе с "ЗАКР" и "ОТКР"	При выполнении калибровки датчиков
"МЕСТ"	Включен	Если контроллер находится местном режиме управления ЭП
	Включен вместе с "ДИСТ"	При выборе режима управления ЭП 
	Мигает	При работе сетевого канала интерфейса RS-485
"ЗАКР"	Мигает	При включении двигателя в направлении закрытия
	Мигает вместе с "МОМ" и "ОТКР"	При выполнении калибровки датчиков
	Включен	В положении "ЗАКРЫТО" (сработал КВЗ)
	Включен вместе с "МОМ" и "ОТКР"	При необходимости калибровки датчиков
"ОТКР"	Мигает	При включении двигателя в направлении открытия
	Мигает вместе с "МОМ" и "ЗАКР"	При выполнении калибровки датчиков
	Включен	В положении "ОТКРЫТО" (сработал КВО)
	Включен вместе с "МОМ" и "ЗАКР"	При необходимости калибровки датчиков

2.6.3 Работа с пультом настройки ПН-2

2.6.3.1 Пульт настройки ПН-2 позволяет выполнять некоторые функции управления, настройки и калибровки контроллера по инфракрасному каналу связи. Работа с пультом описана в ЯЛБИ.426476.011 РЭ.

Использование пульта при удаленном доступе от контроллера возможно с применением соединения гибкого СГ9 из комплекта поставки. Соединение СГ9 подключить к пульту через разъем "RS-232/RS-485". Расположить контроллер и пульт или соединение СГ9, подключенное к пульту, так, чтобы приемо-передатчик ИК контроллера и пульта (или соединения СГ9) должны быть направлены друг на друга.

Для установления соединения по ИК-интерфейсу войти в режим настройки параметров пульта одновременным нажатием кнопок "F"+"2". Нажатием кнопки "↓" перейти к меню выбора канала связи:

П о р т
ИК 232 485

Выбрать канал связи RS-232, отключить и включить питание пульта. При подключении к контроллеру бодовая скорость интерфейса RS-232 настраивается автоматически, и пульт выдает на экран дисплея кратковременное сообщение:

Е с т ь с о е д и н е н и е
1 9 2 0 0 б о д

Затем на экран дисплея выдается сообщение:

П у л ь т н а с т р о й к и
П Н 2

Далее нажать любую кнопку (кроме "ON/OFF"). После этого на экране должно появиться основное меню управления контроллером.

2.6.3.2 На экран пульта выводится система меню контроллера, через которую с помощью клавиатуры можно выбрать требуемое действие, посмотреть, и/или ввести значение параметра. При управлении движением от пульта старт-стопные режимы блокируются.

Структура меню контроллера приведена в приложении Д. Меню имеет следующую древовидную структуру:

- 1 "Пуск" - дискретное управление движением. При выполнении пунктов меню 1.1 – 1.3. становится активным источник управления пульт настройки ПН-2.
 - 1.1 "Стоп" - остановить электродвигатель.
 - 1.2 "Закрыть" - включить электродвигатель в направлении "закрыть".
 - 1.3 "Открыть" - включить электродвигатель в направлении "открыть".
 - 1.4 "Сброс" - остановить электродвигатель и сбросить признаки ошибок (защитного отключения), активности пульта настройки ПН-2 и сетевого командного управления.
- 2 "Измерен" - измерения тока, времени включения.
 - 2.1 "ВрВключ". "Вр.послед.вкл. с" - время последнего включения двигателя, с.
 - 2.2 "ВрПолХо". "Врем.полн.хода с" - время последнего полного хода ЭП, с.
- 3 "Контрол" - аналоговое управление и контроль состояния. При выполнении пункта меню 3.1. становится активным источник управления пульт настройки ПН-2.

- 3.1 "Задание". "Задать полож%" - задать уставку положения и активизировать аналоговое управление с пульта ПН-2. Действует параметр "зона нечувствительности" тот же, что и для сетевого командного управления.
- 3.2 "Положен". "Положение в %" – посмотреть положение выходного вала, %.
- 3.3 "Момент". "Момент в %" – посмотреть значение момента, %.
- 3.4 "АктУпр". "Активные ист.упр" – двоичный код активных источников управления. Расшифровка – значение первого единичного бита справа ("нет управления" – все биты равны нулю):
- 3.4.1 "нет управления";
 - 3.4.2 "сигнал Авария";
 - 3.4.3 "пульт настройки";
 - 3.4.4 "сеть (ячейки)";
 - 3.4.5 "сеть (команды)";
 - 3.4.6 "позиционер";
 - 3.4.7 "дискретные сигналы";
 - 3.4.8 "автомат повторных включений".
- 3.5 "КодСост". "Код состояния" - основной двоичный код состояния. Расшифровка – значение первого единичного бита справа ("нет готовности" – все биты равны нулю):
- 3.5.1 "нет готовности";
 - 3.5.2 "готовность";
 - 3.5.3 "панель управления";
 - 3.5.4 "отключено";
 - 3.5.5 "неисправность".
- 3.6 "Сигналы". "Вирт. сигналы" двоичный код состояния виртуальных сигналов.
- 3.7 "Темпера". "Температура гр.С" – температура электронного блока в градусах Цельсия.
- 4 "Исправ" – посмотреть коды неисправности контроллера.
- 4.1 "Общая". "Общий код ошибки" – посмотреть общий (основной) код неисправности. Расшифровка – значение первого единичного бита справа ("исправен" – все биты равны нулю):
- 4.1.1 "исправен";
 - 4.1.2 "неисправность аппаратуры";
 - 4.1.3 "перегрузка по току";
 - 4.1.4 "превышен.допуст. значения момента";
 - 4.1.5 "перегрев двигателя";
 - 4.1.6 "неверное направ. включения";
 - 4.1.7 "отсутствие движения";
 - 4.1.8 "превышено максим. время включения";
 - 4.1.9 "требуется калибр. датчика положен.";
 - 4.1.10 "требуется калибр. датчика момента".
- 4.2 "Аппарат". "Аппаратная" - посмотреть код неисправности аппаратуры. Расшифровка – значение первого единичного бита справа ("исправен" – все биты равны нулю):
- 4.2.1 "исправен";
 - 4.2.2 "неисправен SPI";
 - 4.2.3 "нет HDO";
 - 4.2.4 "неисправ. датчик положения";
 - 4.2.5 "неисправ. датчик момента";
 - 4.2.6 "неисправ. датчик температуры".
- 4.3 "Предупр". "Предупреждения" - посмотреть код предупреждений. Расшифровка – значение первого единичного бита справа ("нет предупреждений" – все биты равны нулю):

- 4.3.1 "нет предупреждений";
- 4.3.2 "ток уплотнения";
- 4.3.3 "время уплотнения";
- 4.3.4 "потеря сигнала задания";
- 4.3.5 "запрет местного управления";
- 4.3.6 "нет внешнего ППЗУ".
- 4.4 "Информ" – посмотреть дополнительную информацию о состоянии оборудования.
 - 4.4.1 "ДатПол". "Датчик положения" - посмотреть дополнительную информацию о датчике положения.
 - 4.4.2 "ДатМом". "Датчик момента" - посмотреть дополнительную информацию о датчике момента.
- 5 "ДисВыв" – проверка и настройка каналов дискретного вывода постоянного состава (дискретные выходы "ГОТОВНОСТЬ", "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ").
 - 5.1 "Каналы". "Состоян.каналов" - состояние дискретных выходов. В режиме "проверка" может быть изменено.
 - 5.2 "Режим". "Работа", "Провер", "Сигналы" - выбор режима работы драйвера.
 - 5.3 "Маска". "Маска каналов" - двоичный код маски каналов – "1" означает, что соответствующий бит кода состояния каналов используется, "0" - нет. Бит 0000000000000001 соответствует сигналу "ГОТОВНОСТЬ", бит 0000000000000010 соответствует сигналу "НЕИСПРАВНОСТЬ", бит 0000000000000100 соответствует сигналу "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ".
 - 5.4 "Инверс". "ПАНУ НЕИСП ГОТОВ" - двоичный код инверсии выходных сигналов, "1" в соответствующем бите означает инверсию выходного сигнала.
- 6 "Ячейки" – действия с аппаратными ячейками ввода-вывода переменного состава (наличие определяется конфигурацией контроллера).
 - 6.1 "ДисВвод" - настройки каналов дискретного ввода.
 - 6.1.1 "Каналы". "Состоян.каналов" - двоичный код состояния каналов дискретного ввода. Порядок следования битов слева направо: МВЗ, МВО, АВАРИЯ, СТОП, ЗАКРЫТЬ, ОТКРЫТЬ (правый крайний).
 - 6.1.2 "Т_цикла". "Время цикла Юмс" - время цикла опроса каналов ввода (I)/ вывода (O) в миллисекундах.
 - 6.1.3 "Дребезг". "Глуб.подавл.дреб" - глубина подавления дребезга – количество следующих подряд опросов каналов дискретного ввода, при которых состояние канала должно быть одинаковым. Период опроса каналов можно увидеть в пункте 5.1.2. "Т_цикла".
 - 6.1.4 "Маска". "Маска каналов" - двоичный код маски каналов – "1" означает, что соответствующий бит кода состояния каналов используется, "0" - нет.
 - 6.1.5 "Инверс". "МЗ МО АВ СТ З ОТ" - двоичный код инверсии входных сигналов, "1" в соответствующем бите означает инверсию входного сигнала. Обозначения сигналов: МВЗ, МВО, АВАРИЯ, СТОП, ЗАКРЫТЬ, ОТКРЫТЬ.
 - 6.2 "ДисВыв1" - дискретный вывод без поддержки многофункциональных дискретных выходов "М1", "М2" (тип 1).
 - 6.2.1 "Наличие". "Сброс настроек. ENTER-да ESC-нет". "Нет", "ДисВыв2", "6 канал", "2 канал" – тип ячейки дискретного вывода – шестиканальная или двухканальная.
 - 6.2.2 "Режим". "Работа", "Провер", "Сигналы" – выбор режима работы ячейки – "работа", "проверка", "сигналы".
 - 6.2.3 "Каналы". "Состоян.каналов" – состояние каналов дискретного вывода. В режиме "проверка" может быть изменено.
 - 6.3 "ДисВыв2" - дискретный вывод с поддержкой многофункциональных дискретных выходов "М1", "М2" (тип 2).
 - 6.3.1 "Наличие". "Сброс настроек. ENTER-да ESC-нет". "Нет", "ДисВыв1", "6 канал", "2 канал" - тип ячейки дискретного вывода – шестиканальная или двухканальная.

6.3.2 "Режим". "Работа", "Провер" - выбор режима работы ячейки – "работа", "проверка".

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

6.3.4 "Инверс" – двоичный код инверсии выходных сигналов, "1" в соответствующем бите означает инверсию выходного сигнала.

6.3.5 "МнФунМ1". "Многофун.выходМ1" - многофункциональный выход "М1".

6.3.5.1 "ПВО" - для шестиканальной ячейки, "КВО" - для двухканальной ячейки;

6.3.5.2 "селектор в положДИСТАНЦИОННОЕ";

6.3.5.3 "селектор в положМЕСТНОЕ";

6.3.5.4 "селектор в положОСТАНОВ";

6.3.5.5 "закрывается";

6.3.5.6 "открывается";

6.3.5.7 "двигатель включен";

6.3.5.8 "остановлено в середине";

6.3.5.9 "перегрузка по моменту";

6.3.5.10 "перегрев двигателя";

6.3.5.11 "сигнал АВАРИЯ";

6.3.5.12 "неисправность аппаратуры";

6.3.5.13 "перегрузка по току";

6.3.5.14 "отсутствие движения";

6.3.5.15 "потеря сигнала задания".

6.3.6 "МнФунМ2". "Многофун.выходМ2" - многофункциональный выход "М2".

6.3.6.1 "ПВЗ" - для шестиканальной ячейки, "КВЗ" - для двухканальной ячейки;

6.3.6.2 "селектор в положДИСТАНЦИОННОЕ";

6.3.6.3 "селектор в положМЕСТНОЕ";

6.3.6.4 "селектор в положОСТАНОВ";

6.3.6.5 "закрывается";

6.3.6.6 "открывается";

6.3.6.7 "двигатель включен";

6.3.6.8 "остановлено в середине";

6.3.6.9 "перегрузка по моменту";

6.3.6.10 "перегрев двигателя";

6.3.6.11 "сигнал АВАРИЯ";

6.3.6.12 "неисправность аппаратуры";

6.3.6.13 "перегрузка по току";

6.3.6.14 "отсутствие движения";

6.3.6.15 "потеря сигнала задания".

6.3.7 "Каналы". "Состоян.каналов" - состояние каналов дискретного вывода. В режиме "проверка" может быть изменено.

6.4 "АнаВвод" – аналоговый ввод.

6.4.1 "Наличие". "Сброс настроек. ENTER-да ESC-нет". "Нет", "КИМ1", "КИМ1м1" – наличие и тип ячейки аналогового ввода.

6.4.2 "Показан". "Показание канала" – измеренная каналом величина, %.

6.4.3 "ТипСигн". "0..+5мА", "0..+20мА", "+4.20мА", – выбор типа входного сигнала.

6.4.4 "Калибр" – калибровка канала.

6.4.4.1 "Код_0%". "Код АЦП", "Смещение нуля" – позволяет проконтролировать текущий код АЦП и зафиксировать его как код 0 % диапазона. Код должен быть в нижней трети диапазона.

6.4.4.2 "Код100%". "Код АЦП", "Полная шкала" - позволяет проконтролировать текущий код АЦП и зафиксировать его как код 100 % диапазона. Код должен быть в верхней трети диапазона.

6.5 "АнаВыв" - аналоговый вывод.

- 6.5.1 "Наличие". "Сброс настроек. ENTER-да ESC-нет". "Нет", "КИМ1", "КИМ1м1" – наличие и тип ячейки аналогового вывода.
- 6.5.2 "Режим". "Работа", "Провер" - выбор режима работы ячейки – "работа" или "проверка".
- 6.5.3 "Канал". "Величина сигн. %" – величина выходного сигнала, %.
- 6.5.4 "ТипСигн". "0..+5мА", "0..+20мА", "+4.20мА" – выбор типа сигнала.
- 6.5.5 "Клб100". "Калибровать 100%", "Сохранить ENTER-да ESC-нет" – позволяет изменить величину сигнала, подаваемого на выход и зафиксировать ее, как 100 % диапазона.
- 7 "Парамет" – настройка параметров контроллера. Более подробно параметры описаны в приложении В.
- 7.1 "А.Общие" – настройка параметров **группы А**.
- 7.1.1 **А1.** "ДатПол". "Тип дат.положен".
- 7.1.2 **А2.** "ДатМом". "Тип дат.момента".
- 7.1.3 **А3.** "ЗаМВкл". "Твкл.защит.момен".
- 7.1.4 **А4.** "ЗаМВыкл". "Твыкл.защ.момент".
- 7.1.5 **А.5** "ДатТем". "Датчик темп.двиг".
- 7.1.6 **А.6** "ЗаТВкл". "Твкл.защ.темпер".
- 7.1.7 **А.7** "ЗаТВыкл". "Твыкл.защ.темпер".
- 7.1.8 **А.8** "ГисПол". "Гист.выкл.полож".
- 7.1.9 **А.9** "ГисМом". "Гист.выкл.момент".
- 7.2 "В.ПрКлб" - настройка параметров **группы В**.
- 7.2.1 **В.1** "РевПол". "Реверс дат.полож".
- 7.2.2 **В.2** "ДиаПол". "Диапаз.дат.полож".
- 7.2.3 **В.3** "Кривошп". "0-3:н,16,20,30мм".
- 7.2.4 **В.4** "РевМом". "Реверс дат.момен".
- 7.2.5 **В.5** "ВелМин-". "МинВел% МомМинус".
- 7.2.6 **В.6** "ВелМак". "МаксВел% МомМинус".
- 7.2.7 **В.7** "ВелМин+". "МинВел% Мом.Плюс".
- 7.2.8 **В.8** "ВелМак+". "МаксВел%Мом.Плюс".
- 7.3 "С.ОбУпр" - настройка параметров **группы С**.
- 7.3.1 **С.1** "РевАрм". "Реверс арматуры".
- 7.3.2 **С.2** "Направл". "Рев.направ.включ".
- 7.3.3 **С.3** "Уплотн". "0нет1закр2всегда".
- 7.3.4 **С.4** "УпУплот" - "Упрежд.уплотнен".
- 7.3.5 **С.5** "ВрИмУпл". "Время имп.уплотн".
- 7.3.6 **С.6** "ВрПаУпл". "Время паузы упл.".
- 7.3.7 **С.7** "ЗадеРев". "Задержка реверса".
- 7.3.8 **С.8** "СтОткр". "Останов открытия".
- 7.3.9 **С.9** "СтЗакр". "Останов закрытия".
- 7.4 "D.УПоМо" - настройка параметров **группы D**.
- 7.4.1 **D.1** "СдвКВО". "Сдвиг КВО 0.1%".
- 7.4.2 **D.2** "СдвКВЗ". "Сдвиг КВЗ 0.1%".
- 7.4.3 **D.3** "ПолПВО". "Положение ПВО %".
- 7.4.4 **D.4** "ПолПВЗ". "Положение ПВЗ %".
- 7.4.5 **D.5** "МВО". "Огр.мом.открыт.%".
- 7.4.6 **D.6** "кратМВО". "Кратн.пуск.откр.".
- 7.4.7 **D.7** "МомУплО". "Мом.упл.открыт.%".
- 7.4.8 **D.8** "ЗонУплО". "Зона упл.открыт%".
- 7.4.9 **D.9** "МомСтрО". "Мом.страг.откр.%".
- 7.4.10 **D.10** "МВЗ". "Огр.мом.закр.%".
- 7.4.11 **D.11** "кратМВЗ". "Кратн.пуск.закр.".
- 7.4.12 **D.12** "МомУплЗ". "Мом.упл.закр.%".

-
- 7.4.13 **D.13** "ЗонУплЗ". "Зона упл.закрыт%".
 - 7.4.14 **D.14** "МомСтрЗ". "Мом.страг.закр.%".
 - 7.5 "Е.ДисУп" - настройка параметров **группы Е**.
 - 7.5.1 **E.1** "Исполъз". "Дискретн.управл."
 - 7.5.2 **E.2** "Способ". "0123:3П 3И 4х 2х".
 - 7.5.3 **E.3** "ОткрЗак". "0стоп1стар2новый".
 - 7.5.4 **E.4** "упрПМУ". "0-без фик.1-фикс".
 - 7.6 "F.Позиц" - настройка параметров **группы F**.
 - 7.6.1 **F.1** "Исполъз". "Управ.аналог.сиг".
 - 7.6.2 **F.2** "Инверс". "Инверсия сигнала".
 - 7.6.3 **F.3** "Потеря". "0ст1зак2откр3пас".
 - 7.6.4 **F.4** "ЗонПроп". "Зона пропорцион."
 - 7.6.5 **F.5** "ЗонНечу". "Зона нечувствит."
 - 7.6.6 **F.6** "ПерВкл". "Период вкл. 0.1с".
 - 7.6.7 **F.7** "ПаузОст". "Пауза после ост."
 - 7.7 "G.СетУп" - настройка параметров **группы G**.
 - 7.7.1 **G.1** "Исполъз". "Сетев.ком.управл."
 - 7.7.2 **G.2** "ЗонПроп". "Зона пропорцион%".
 - 7.7.3 **G.3** "ЗонНечу". "Зона нечувствит%".
 - 7.7.4 **G.4** "ПерВкл". "Период вкл. 0.1с".
 - 7.8 "H.УпСко" - настройка параметров **группы H**.
 - 7.8.1 **H.1** "СетУпр". "Скорост", "Положен".
 - 7.8.2 **H.2** "Способ". "ШИМ", "Импульс".
 - 7.8.3 **H.3** "ПерШИМ". "Период ШИМ 0.01с".
 - 7.8.4 **H.4** "МинИмп". "Мин.импул. 0.01с".
 - 7.8.5 **H.5** "ЛюфтБол". "Люфт больше0.01с".
 - 7.8.6 **H.6** "ЛюфтМен". "Люфт меньше0.01с".
 - 7.9 "I.Авар" - настройка параметров **группы I**.
 - 7.9.1 **I.1** "Действ". "ДисУпр", "Заккрыть", "Открыть", "Положен", "Стоп".
 - 7.9.2 **I.2** "Положен". "Задание положен%".
 - 7.9.3 **I.3** "ПриМом". "Приор.отн.Момент".
 - 7.9.4 **I.4** "ПриТемп". "Приор.от.ТемДвиг".
 - 7.10 "J.Защит" - настройка параметров **группы J**.
 - 7.10.1 **J.1** "АвтВкл". "Повт.автом.включ".
 - 7.10.2 **J.2** "ВремДей". "Время действия".
 - 7.10.3 **J.3** "КонТок". "Есть контр. тока".
 - 7.10.4 **J.4** "ВрПуска". "Время пуска 0.1с".
 - 7.10.5 **J.5** "ВремУпл". "Время уплот 0.1с".
 - 7.10.6 **J.6** "ВрДвиж". "Вр.отс.движ.0.1с".
 - 7.10.7 **J.7** "ВремВкл". "Макс.время вкл.с".
 - 7.11 "K.СтСтп" - настройка параметров **группы K**.
 - 7.11.1 **K.1** "ИспОткр". "Исполъз.при откр".
 - 7.11.2 **K.2** "ИспЗакр". "Исполъз.при закр".
 - 7.11.3 **K.3** "МинОткр". "Мин.поз.открытия".
 - 7.11.4 **K.4** "МакОткр". "Мак.поз.открытия".
 - 7.11.5 **K.5** "ИмпОткр". "Имп.открыт.1/10с".
 - 7.11.6 **K.6** "ПаузОтк". "Пауза откр.1/10с".
 - 7.11.7 **K.7** "МинЗак". "Мин.поз.закрытия".
 - 7.11.8 **K.8** "МаксЗак". "Мак.поз.закрытия".
 - 7.11.9 **K.9** "ИмпЗакр". "Имп.закрыт.1/10с".
 - 7.11.10 **K.10** "ПаузЗакр". "Пауза закр.1/10с".
 - 7.12 "L.АПВ" - настройка параметров **группы L**.
 - 7.12.1 **L.1** "ВклАПВ". "Вкл/Выкл АПВ".
-

- 7.12.2 **L.2** "ВклЧас". "Включений в час".
- 7.12.3 **L.3** "Заполн". "Коэф.заполнения%".
- 7.12.4 **L.4** "Повторы". "Колич. повторов".
- 7.13 "М.Индик" - настройка параметров **группы М.**
- 7.13.1 **M.1** "Полож3". "Положение 3 циф.". "Полож4". "Положение 4 циф.". "Момент3". "Момент 3 цифры". "Момент4". "Момент 4 цифры".
- 7.14 "Копия" – операции с внешней энергонезависимой памятью (EEPROM внешнее).
- 7.14.1 "Тест" – проверка исправности микросхемы и целостности информации: "резерв.копия: НЕТ", "резерв.копия: ДА", "завод.настр.: НЕТ", "завод.настр.: ДА".
- 7.14.2 "Сравнит". "Адрес(0-совпало)" – сравнить содержимое EEPROM и EEPROM внешнего – энергонезависимой памяти процессора и резервной копии. Выводится адрес первого несовпавшего байта и 0, если все совпало.
- 7.14.3 "ЗавНаст". "Уст.завод.настр. ENTER-да ESC-нет". Установить или сохранить заводские настройки параметров.
- 7.14.3.1 "Установ" – "Уст.зав.настр. ENTER-да ESC-нет" - восстановить заводские настройки из микросхемы памяти (EEPROM внешнее). Результаты операции: "ошибка конт.сум. завод.настр.: НЕТ" или "выполнено завод.настр.: ДА".
- 7.14.3.2 "Сохран" – "Сохран.зав.настр ENTER-да ESC-нет" - сохранить заводские настройки в микросхеме памяти (EEPROM внешнее). "Системный пароль" - ввести системный пароль (**исходное значение 3210**). Результаты операции: "неверный пароль завод.настр.:НЕТ", "ошибка конт.сум. завод.настр.:НЕТ", "выполнено завод.настр.:ДА".
- 7.14.4 "Исходн". "Исходн.параметры ENTER-да ESC-нет" - задать для всех параметров исходные значения – значения "по умолчанию"(приложение В).
- 8 "Датчики" – калибровка датчиков положения и момента.
- 8.1 "Разреш" - "Разреш.калибров" – разрешить режим калибровки. В этом режиме не действуют концевые и моментные выключатели. При приближении в крайнем положении следует пользоваться ручным дублёром.
- 8.2 "Пуск" - "Стоп", "Открыть", "Закрыть", "Сброс", "ЗапрЗащ" – управление двигателем и запрет защитного отключения при выполнении калибровки.
- 8.3 "Положен" – калибровать датчик положения.
- 8.3.1 "КодДат". "Код датчика" – смотреть код датчика положения.
- 8.3.2 "Реверс". "Реверс датчика" – код датчика будет увеличиваться при перемещении в другом направлении (параметр В1).
- 8.3.3 "Диапаз". "Диапазон датчика" – рабочий диапазон датчика – доля в процентах полного диапазона датчика. Используется при калибровке двух точек одновременно (параметр В2).
- 8.3.4 "Креп0". "Прикрепить к 0%". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет" – точка 0 % фиксируется по месту, точка 100% определяется по диапазону датчика.
- 8.3.5 "Креп100". "Прикрепить 100%". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет" – точка 100 % фиксируется по месту, точка 0 % определяется по диапазону датчика.
- 8.3.6 "Фикс0". "Фиксировать 0%". "%". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет" – фиксируется код, соответствующий положению 0 %.
- 8.3.7 "Фикс100". "Фиксировать 100%". "%". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет" - фиксируется код, соответствующий положению 100 %.
- 8.3.8 "КриВМТ". "Код ВМТкривошипа". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет". Зафиксировать код датчика, соответствующий ВМТ привода МЭПК, указывая ВМТ кривошипа.
- 8.3.9 "КриТСХ". "Код ТСХкривошипа". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет". Зафиксировать код датчика, соответствующий ВМТ привода МЭПК, указывая ТСХ кривошипа.

8.3.10 "КриНМТ". "Код НМТкривошипа". "Код датчика". "Сохранить ENTER-да ESC-нет". Зафиксировать код датчика, соответствующий ВМТ привода МЭПК, указывая НМТ кривошипа.

8.4 "Момент" - калибровать датчик момента.

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

8.4.2 "Реверс". "Реверс датчика" – код датчика будет увеличиваться при перемещении в другом направлении (параметр В4).

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

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

8.4.5 "ВелМин+". "МинВел% Мом.Плюс" - величина момента в процентах для предыдущей точки (параметр В7).

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

8.4.7 "ВелМак+". "МаксВел%Мом.Плюс" – величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр В8).

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

8.4.9 "ВелМин-". "МинВел% МомМинус" - величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр В5).

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

8.4.11 "ВелМак-". "МаксВел%МомМинус" - величина момента в процентах, для предыдущей точки (параметр В6).

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

9 "Связь". Параметры настройки каналов связи.

9.1 "Адрес". "Сетевой адрес" – адрес контроллера в сети MODBUS. Может принимать значения от 1 до 238.

9.2 "СетСкор" – скорость обмена по сети (RS-485) в бодах.

9.3 "ПулСкор" – скорость обмена с пультом ПН-2 или соединением гибким СГ9 (СГ9-USB) через ИК канал в бодах.

10 "Идентиф" - данные идентификации контроллера.

10.1 "Позиция".

10.1.1 "Группа". "Группа позиции".

10.1.2 "Номер". "Номер позиции".

10.2 "Арматур" - данные идентификации арматуры, управляемой ЭП.

10.2.1 "Группа". "Группа арматуры".

10.2.2 "Номер". "Номер арматуры".

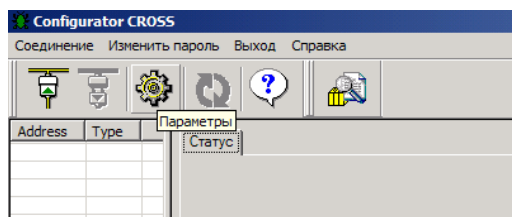
-
- 10.3 "ДатаВвЭ" - дата ввода в эксплуатацию.
 - 10.3.1 "Год". "Год начала экспл".
 - 10.3.2 "Месяц". "Месяц начала экс".
 - 10.3.3 "День". "День начала эксп".
 - 11 "Омодуле". Информация о контроллере.
 - 11.1 "ТипМод". "КИМ1 (KIM1d)" – наименование контроллера и прошивки.
 - 11.2 "Произв". "АО АБС ЗЭиМ Автомат г.Чебоксары".
 - 11.3 "Версия". "Сборка: V.S.NNNN Дата: DD.MM.YYYY". Где: V.S – номер версии, NNNN - порядковый номер, а DD.MM.YYYY - дата сборки программы микропроцессора.

2.6.4 Программа "Конфигуратор"

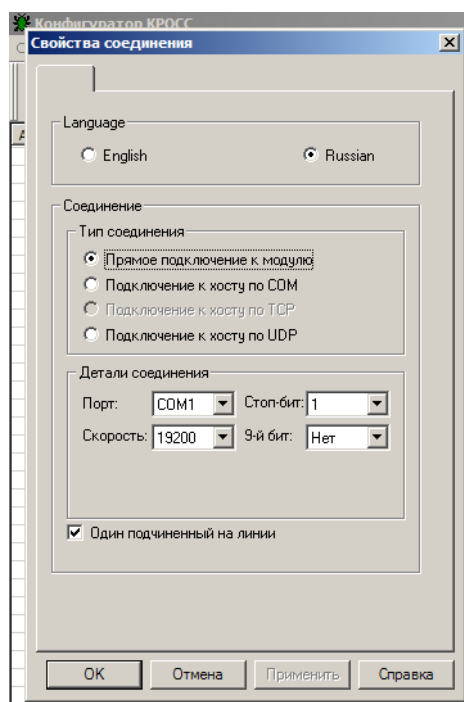
2.6.4.1 Настройку с компьютера можно произвести с помощью установленной на нем программы "Конфигуратор". Программа "Конфигуратор" имеет более удобный интерфейс и больше возможностей по настройке, контролю состояния и управлению контроллером. Программа "Конфигуратор" предназначена для настройки параметров контроллера, ячеек, калибровки каналов измерения и демонстрации возможностей управления контроллером.

Программа "Конфигуратор" представлена на русском и английском языках. Переключение между русским и английским языками производится следующим образом:

- нажать кнопку **"Параметры"** (**"Parameters"**);

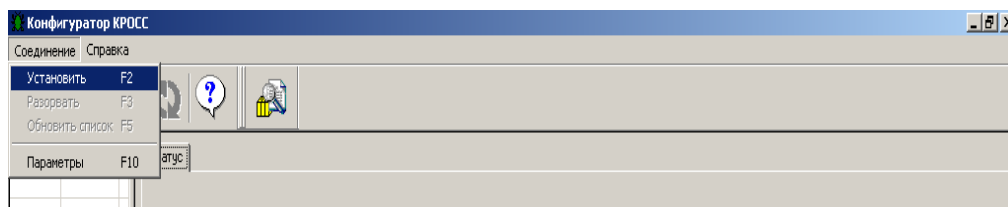


- в открывшемся окне **"Свойства соединения"** (**"Connection properties"**) в рамке **"Language"** выбрать язык **"Russian"**.

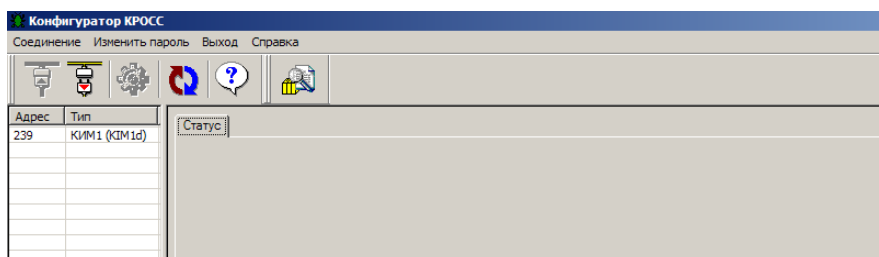


После первого запуска программы "Конфигуратор" необходимо проверить и/или настроить параметры соединения, выбрав в пункте меню **"Соединение/Параметры"**:

- тип соединения **"Прямое подключение к модулю"**;
 - детали соединения (например): **"Порт: COM1"** – выбрать подключенный COM порт, **"Скорость: 19200"** бод, **"Стоп-бит: 1"**, **"9-ый бит: Нет"**;
 - **"Один подчиненный на линии"**, если к компьютеру подключен один контроллер.
- Выбрать **"Соединение/Установить"** и нажать кнопку **"Обновить"**:



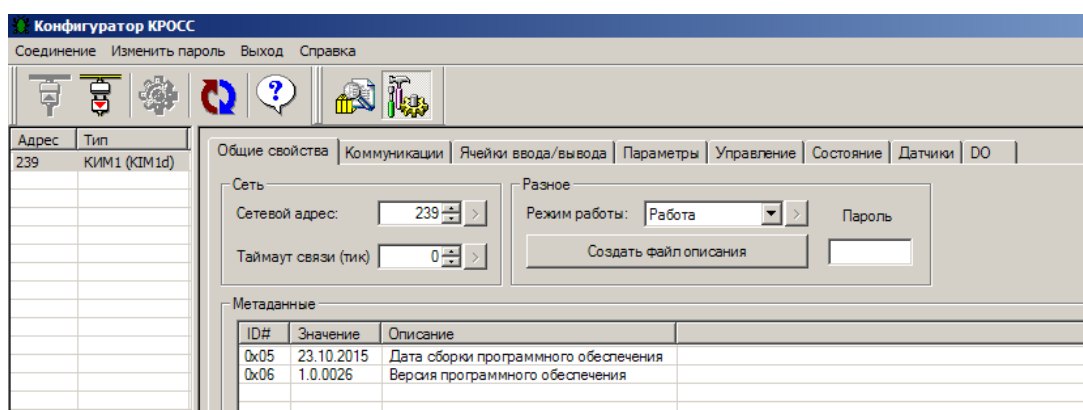
В таблице слева должна появиться строка: **"nnn КИМ1 (КИМ1d)"**, где nnn – сетевой адрес контроллера.



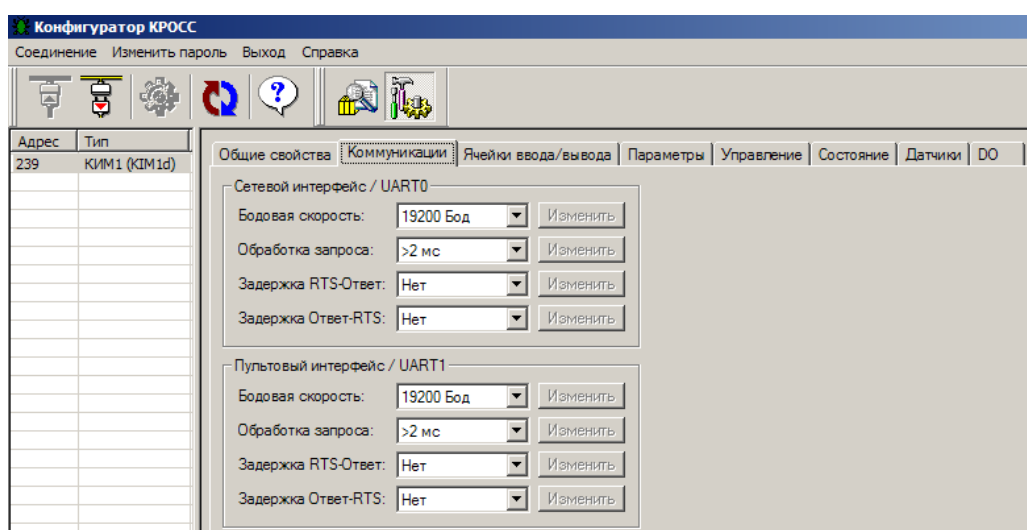
Выбрать эту строку. Должно открыться окно с закладками: **"Общие свойства"**, **"Коммуникации"**, **"Ячейки ввода/вывода"**, **"Параметры"**, **"Управление"**, **"Состояние"**, **"Датчики"**, **"DO"**.

2.6.4.2 Закладка **"Общие свойства"** позволяет задать сетевой адрес устройства и таймаут связи.

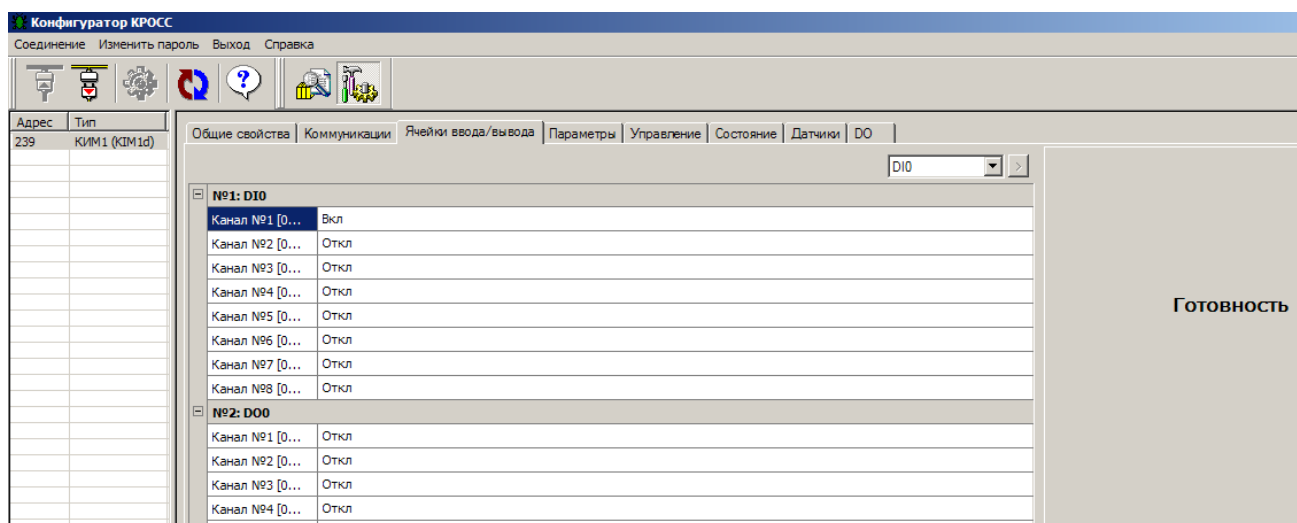
Таймаут связи – это время, в течение которого промышленный контроллер (компьютер) должен повторно обратиться к ячейкам ввода/вывода. В противном случае каналы выходных ячеек будут приведены в заранее заданное состояние. Если таймаут связи равен 0, данное действие не выполняется.



2.6.4.3 Закладка **"Коммуникации"** позволяет задать параметры связи сетевого (**"Сетевой интерфейс/UART10"**) и пультового интерфейса (**"Пультового интерфейса/UART1"**).



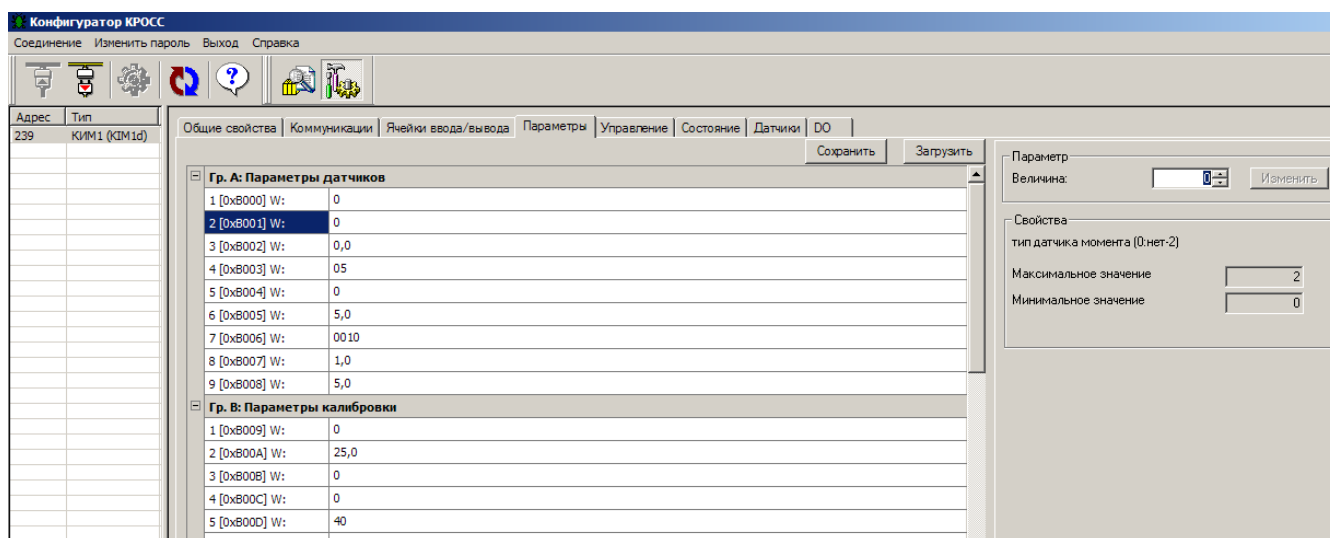
2.6.4.4 Закладка **"Ячейки ввода/вывода"** позволяет задать аппаратную конфигурацию устройства, разрешая или запрещая соответствующие ячейки, настроить параметры ячеек и каналов (1.5.8), продемонстрировать сетевое управление в реальном времени (1.5.7.5).



2.6.4.5 Закладка **"Параметры"** позволяет посмотреть и изменить параметры настройки контроллера, сохраняемые в энергонезависимой памяти.

При выборе параметра в таблице справа появляется форма, содержащая краткий комментарий к параметру, его минимальное и максимальное значения, а также позволяющая изменить его значение. После нажатия кнопки **"Изменить"** новое значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти контроллера. Список параметров приведен в приложении В.

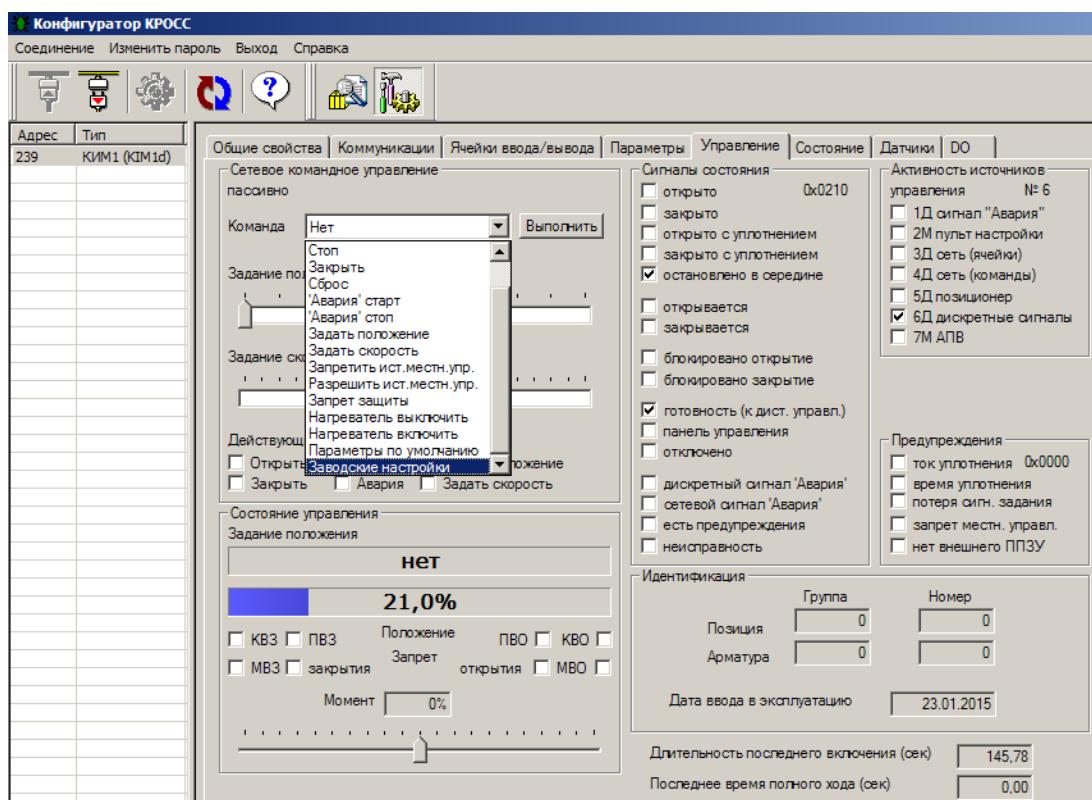
Кнопки **"Сохранить"** и **"Загрузить"** на этой форме позволяют сохранить параметры настройки в файле на компьютере и загрузить из ранее сохраненного файла. Файл имеет текстовый формат и состоит из двух частей: первая часть предназначена для визуального контроля параметров, вторая часть предназначена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



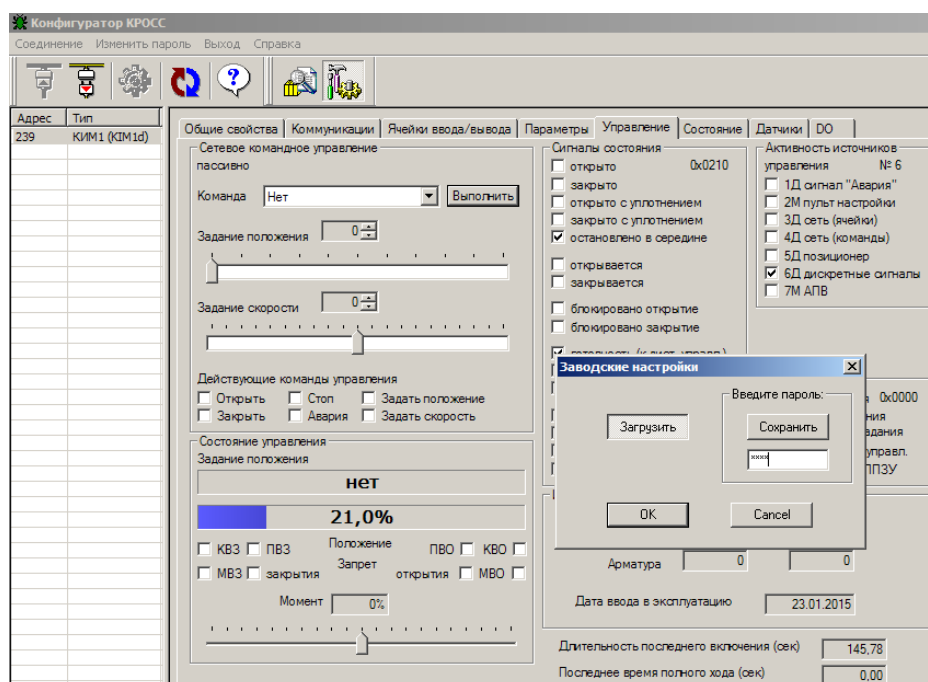
2.6.4.6 Закладка **"Управление"** позволяет продемонстрировать сетевое командное управление, а также проконтролировать состояние привода и арматуры.

Активными (управляемыми) являются элементы в рамке **"Сетевое командное управление"**. Они позволяют выбрать команду и выдать ее контроллеру, а также задать требуемое положение для сетевого позиционера (команда **"Задать положение"**).

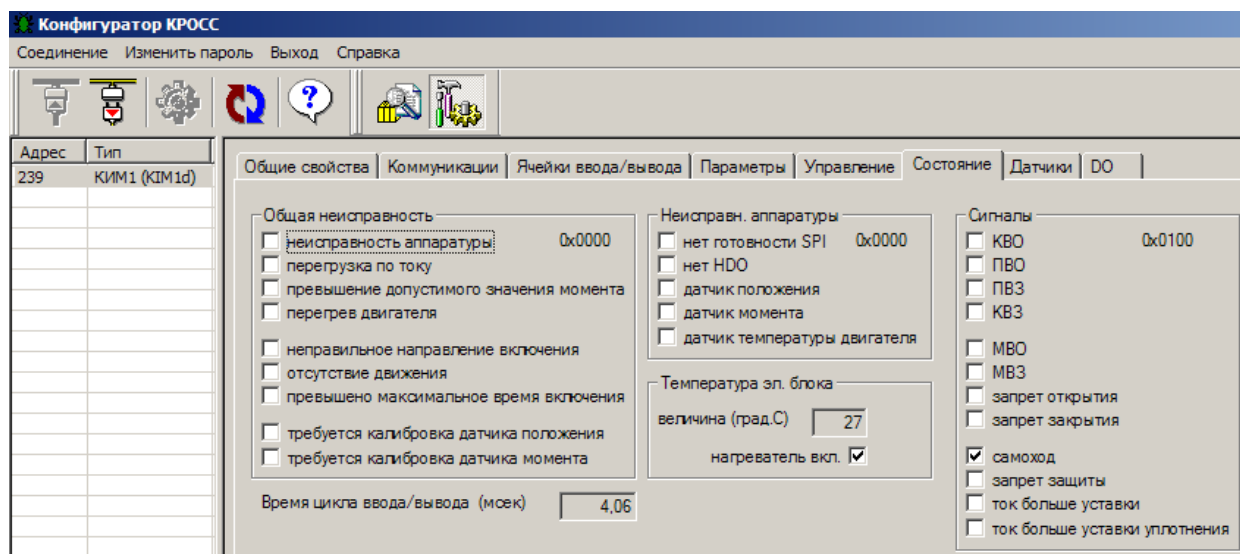
Параметры группы G задают дополнительные настройки для данного вида управления. Остальные элементы на этой закладке являются информационными (неуправляемыми).



Команда **"Заводские настройки"** позволяет сохранить после ввода пароля заводские настройки во внешнем EEPROM (кнопка **"Сохранить"**) и восстановить полную копию заводских настроек контроллера из внешнего EEPROM (кнопка **"Загрузить"**).



2.6.4.7 Закладка **"Состояние"** позволяет более подробно проконтролировать состояние контроллера.



2.6.4.8 Закладка **"Датчики"** позволяет выполнить калибровку датчиков положения и момента.

На этой закладке также есть возможность управления двигателем ЭП для достижения крайних положений при калибровке датчика положения или создания момента на выходном органе ЭП, установленного на специальном стенде.

Также на этой закладке можно посмотреть дополнительную информацию о датчиках положения и момента и код датчика температуры двигателя. При использовании контроллера в приводе с кривошипно-шатунным механизмом нужно фиксировать код датчика, соответствующий верхней мертвой точке кривошипно-шатунного механизма. При этом можно указать одну из трех точек: верхнюю мертвую точку (**"ВМТ"**), точку среднего хода (**"ТСХ"**), отстоящую от ВМТ на 90 °, нижнюю мертвую точку (**"НМТ"**), отстоящую от ВМТ на 180 °.

Кнопки **"Сохранить"**, **"Загрузить"** позволяют сохранить данные калибровки в файл на компьютере, и впоследствии загрузить их не выполняя повторной калибровки. При этом файл параметров калибровки защищается паролем.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАЛИБРОВКИ ДАТЧИКОВ ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ ПО ПОЛОЖЕНИЮ ИЛИ ПО ПРЕВЫШЕНИЮ МОМЕНТА КОНТРОЛЛЕРОМ НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ! СЛЕДУЕТ БЫТЬ ОСТОРОЖНЫМ И ПРИ ПРИБЛИЖЕНИИ К КРАЙНИМ ТОЧКАМ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РУЧНЫМ ПРИВОДОМ!

Конфигуратор КРОСС
Соединение Изменить пароль Выход Справка

Общие свойства Коммуникации Ячейки ввода/вывода Параметры Управление Состояние Датчики DO

Адрес Тип
239 КИМ1 (КИМ1d)

Однооборотный датчик положения

Реверс датчика ☐ Код датчика 2610 Требуется калибровка ☐

Код датчика с учетом реверса, сдвига и ограничений 1751

Сдвиг кода 3237

Рабочий диапазон (%)

параметр 25,0 Прикрепить к 0 % Фиксировать 0 % Код 0% 1536

факт 25,0 Прикрепить к 100 % Фиксировать 100 % Код 100% 2560

Датчик момента

Реверс датчика ☐ Код датчика 0 Требуется калибровка ☐

Код датчика с учетом реверса, сдвига и ограничений 2048

Момент открытия (-) Нет нагрузки Момент закрытия (+)

макс. мин. макс. мин. макс.

-100 % -40 % 0 % +40 % +100 % Величина момента в %

Интервал Сдвиг Интервал

макс. мин. кода мин. макс.

1024 32 0 32 1024

Фикс. Фикс. Фикс. Фикс. Фикс.

Сбросить

Информация

Датчик положения 0x0020

Датчик момента 0x0000

Код датчика температуры двигателя 984

Код BMT кривошипа

BMT TCX HMT 1024

Режим Калибровка

Открыть

Отключен

Закрыть

Отключен

Сохранить Загрузить

Пароль

2.6.4.9 Закладка **"DO"** позволяет проверить и настроить дискретные выходы постоянного состава "ГОТОВНОСТЬ", "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ".

Конфигуратор КРОСС
Соединение Изменить пароль Выход Справка

Общие свойства Коммуникации Ячейки ввода/вывода Параметры Управление Состояние Датчики DO

Адрес Тип
239 КИМ1 (КИМ1d)

Дискретные выходы

Состояние выходов

Настройки

Режим Работа Изменить

Маска

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Бит

Инерсия

Режим РАБОТА

Бит	Значение
0	Готовность
1	Неисправность
2	Панель управления

Отличия в режиме СИГНАЛЫ

Бит	1	0
Закрыто	вкл	выкл
Закрывается	миг	выкл
Открыто	выкл	вкл
Открывается	выкл	миг
Остановлено в середине	вкл	вкл
Нет управления	выкл	выкл

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание контроллера проводить совместно с техническим обслуживанием ЭП, в составе которого он используется.

3.2 Специального технического обслуживания контроллер не требует. Для обеспечения нормальной работы рекомендуется один раз в квартал:

- проверять надежность креплений устройств контроллера, его электрических соединений и подключений кабелей внешних соединений;

- производить очистку контроллера от пыли путем протирания доступных частей, а также путем воздушной продувки сухим и чистым сжатым воздухом остальных его частей.

4 Текущий ремонт

4.1 Контроллер считается неисправным, если индикация контроллера отличается от указанной в таблице 27.

4.2 Входящие элементы могут проверяться как отдельно, так и в составе контроллера.

4.3 Локализация неисправностей выполняется с помощью встроенных в контроллер средств диагностики.

Возможные причины неисправности и действия по их устранению общему коду неисправности (таблица 11) приведены в таблице 29.

Таблица 29

Бит общего кода	Неисправность	Причины и действия
0x0001	<u>Неисправность аппаратуры</u>	Уточнить вид неисправности по коду неисправности аппаратуры и устранить
0x0002	<u>Перегрузка.</u> Превышена уставка ограничения тока, настраиваемая резистором R _y	- уставка ограничения тока задана неправильно. Увеличить уставку. - перегрузка ЭД по току. Найти и устранить причину
0x0004	<u>Превышение момента.</u> Определяется по превышению моментом уставки или появлению сигнала (сигналов) моментных выключателей МВЗ, МВО при отсутствии сигналов от конечных выключателей КВЗ, КВО	Превышен допустимый момент на выходном органе ЭП. Найти причину и устранить
0x0008	<u>Перегрев двигателя</u>	Перегрев ЭД. Ждать остывания ЭД. Обеспечить режим работы ЭД, не приводящий к перегреву
0x0010	<u>Направление включения.</u> По изменению показаний датчика положения при подаче сигнала управления "открыть" происходит включение двигателя в направлении закрытия или наоборот	Изменилось чередование фаз при подключении двигателя после монтажных работ. Изменить направление включения параметром C2

Окончание таблицы 29

0x0020	<u>Нет движения</u> Отсутствие движения выходного органа ЭП после включения двигателя. Определяется по ДП: - нет изменения положения в течение времени, задаваемого параметром J6. При J6 =0 не контролируется. Также появляется, если превышено время ожидания определения направления включения независимо от значения параметра J6	Неправильное направление движения или прекратилось движение выходного органа ЭП в правильном направлении. Найти причину и устранить
0x0040	<u>Превышение времени включения</u> Превышено максимальное время включения ЭД. Определяется по времени, прошедшему с момента включения ЭД. Время задаётся параметром J7. При J7=0 нет контроля	Малое значение параметра J7 – увеличить. Поломка ЭП – отремонтировать
0x0080	<u>Калибровать ДП</u> Появляется после начальной инициализации EEPROM	Может случиться после первичного программирования процессора, или после обнаружения несовпадения контрольной суммы EEPROM в результате самодиагностики. Также появляется при смене типа датчика. Сопровождается одновременным постоянным свечением светодиода "ОТКР", "МОМ", "ЗАКР". Выполнить калибровку датчика
0x0100	<u>Калибровать ДМ</u> Появляется после начальной инициализации EEPROM	

Возможные причины неисправности и действия по их устранению по коду неисправности аппаратуры (таблица 12) приведены в таблице 30.

Возможные причины неисправности и действия по их устранению по коду предупреждений (таблица 13) приведены в таблице 31.

Таблица 30

Бит общего кода	Неисправность	Причины и действия
0x0001	<u>Нет готовности SPI</u>	Неисправность платы процессора
0x0002	<u>Нет связи с HDO</u> Нет связи по интерфейсу SPI с HDO – ячейкой дискретного вывода	Не установлен мезонин дискретного вывода (УСП или УСПС). Запретить ячейку №6 дискретного вывода. Неисправен мезонин дискретного вывода
0x0004	<u>Неисправен датчик положения</u> Сигнал с ДП выходит за границы диапазона от минус 10 до плюс 110 %	- ДП не подключен или подключен неправильно. Подключить правильно. - ДП неисправен или не настроен. Отремонтировать и/или настроить ДП
0x0008	<u>Неисправен датчик момента</u>	Отсутствует ДМ. Запретить параметром A2. Неисправен ДМ. Отремонтировать
0x0010	<u>Неисправен датчик температуры двигателя</u>	Датчик отсутствует. Запретить параметром A5. Обрыв или замыкание цепи подключения датчика. Отремонтировать

Таблица 31

Бит общего кода	Неисправность	Причины и действия
0x0001	<u>Ток при уплотнении – останов по превышению тока при уплотнении</u> Превышение уставки тока при уплотнении	- неверно задан параметр С3 (требование уплотнения при открытии и/или закрытии). Изменить параметр С3. - неверно заданы уставки ограничения момента D5, D10 или тока при уплотнении (резистор Rx). Настроить
0x0002	<u>Время уплотнения – останов по превышению времени уплотнения</u> Превышение времени уплотнения	- неверно задан параметр С3 (требование уплотнения при открытии и/или закрытии). Изменить параметр С3. - неверно задан параметр J5 (время ограничения уплотнения). Увеличить параметр J5
0x0004	<u>Потеря сигнала задания при управлении аналоговым входным сигналом</u> Сигнал задания положения при аналоговом управлении выходит за границы диапазона от минус 10 до плюс 110 %	- неисправность в цепях подключения или в источнике сигнала. Найти и устранить неисправность. - неправильно откалиброван аналоговый выход "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ" (канал ячейки №7). Выполнить калибровку
0x0008	<u>Запрет МУ (местного управления)</u>	Источники местного управления запрещены командой по сети
0x0010	<u>Нет внешнего ППЗУ</u>	Отсутствует внешнее ППЗУ. Нельзя сохранить и загрузить заводские настройки

4.4 Ремонт выполняется путем замены отказавшего элемента.

4.5 Во время гарантийного срока текущий ремонт производит предприятие-изготовитель или выдает разрешение потребителю (при согласии потребителя) на проведение ремонта.

4.6 При невозможности проведения текущего ремонта контроллера потребителем, он проводится на предприятии-изготовителе.

4.7 По истечении гарантийного срока текущий ремонт проводится потребителем или предприятием-изготовителем по отдельному договору.

5 Хранение

5.1 При поставке контроллера в составе ЭП хранение осуществляется в соответствии с РЭ на ЭП.

5.2 Условия хранения контроллера в упаковке – 1 по ГОСТ 15150 (отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах; температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С; влажность (60-80) %).

5.3 Правила расположения контроллеров в хранилищах должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 52931.

Хранить контроллеры следует на стеллажах.

Расстояние от контроллера до стен и пола хранилища должно быть не менее 100 мм.

Расстояние между отопительными устройствами хранилища и контроллером должны быть не менее 0,5 м.

Воздух хранилища не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов.

6 Транспортирование

6.1 При поставке контроллера в составе ЭП транспортирование осуществляется в соответствии с РЭ на ЭП.

6.2 Транспортирование контроллера при отдельной поставке в упаковке предприятия-изготовителя может производиться в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, воздушном в герметизированных отапливаемых отсеках) на любое расстояние без ограничения скорости в условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре плюс 35 °С.

6.3 Транспортирование упакованных контроллеров производится согласно правилам перевозки грузов, действующим на данном виде транспорта.

6.4 При получении ящика с контроллером следует убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений следует составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией в транспортную организацию. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные контроллеры не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки на транспортное средство должен исключать их перемещение вследствие транспортной тряски.

6.5 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре тару с контроллером выдерживать в течение 6 ч в отапливаемом помещении.

7 Утилизация

7.1 Контроллеры не приносят вреда окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации.

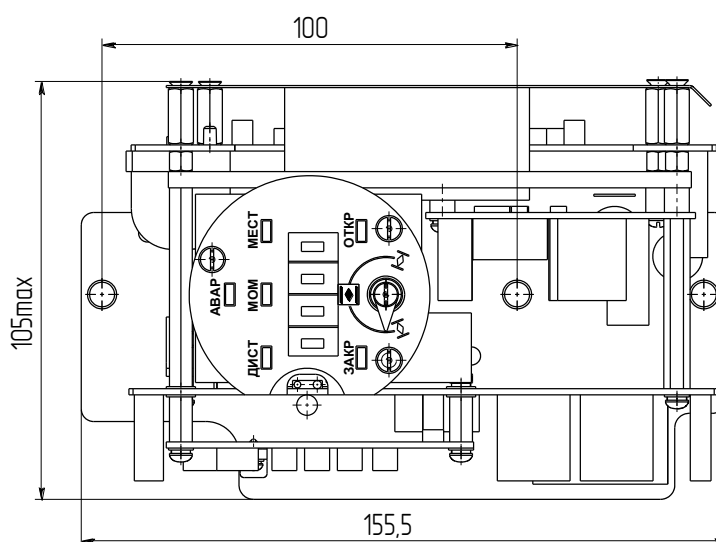
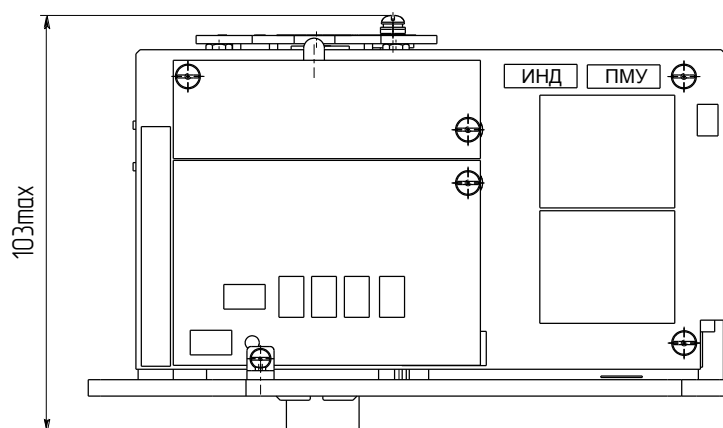
7.2 Утилизация деталей контроллера не представляет опасности для окружающей среды и человека и производится по технологиям, принятым на предприятии, эксплуатирующем контроллер.

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

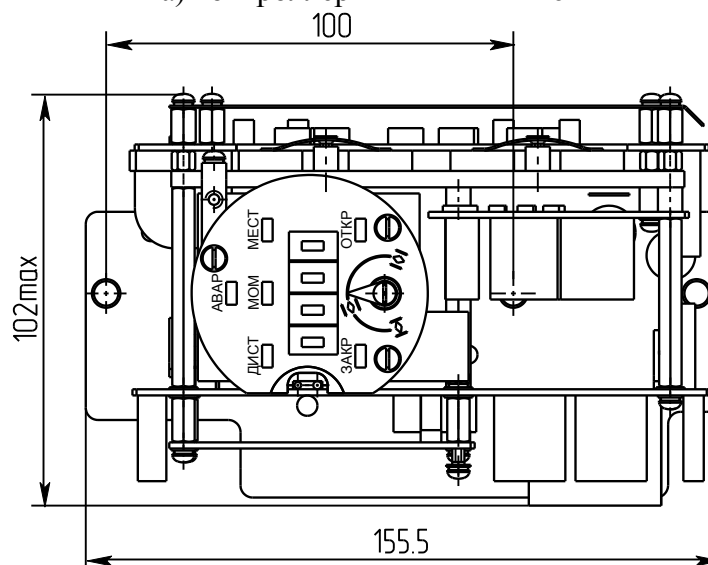
Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта РЭ
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.7.2
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	1.1.9
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1.1.10, 1.7.2, 5.2
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.10, 5.3
ЯЛБИ.421413.003 И4	Контроллер исполнительного механизма КИМ1. Инструкция по монтажу	2.3.1
ЯЛБИ.426476.011 РЭ	Пульт настройки ПН-2. Руководство по эксплуатации	2.6.3.1

Приложение Б
(справочное)
Габаритные и установочные размеры контроллеров



а) контроллер КИМ1-1-Х-220



б) контроллер КИМ1-1-Х-380 (остальное см. рисунок Б.1а)

Рисунок Б.1 – Контроллер КИМ1-1 для механизмов МЭО(Ф)-16, 40

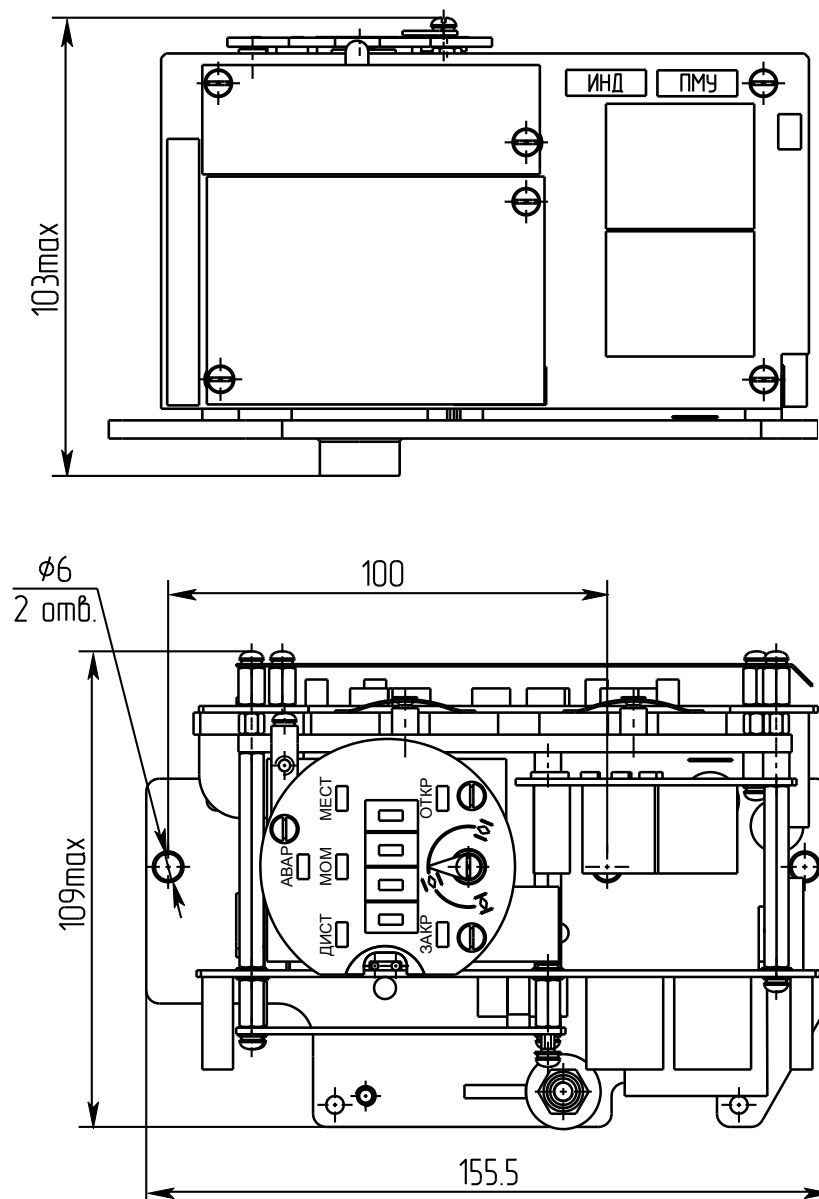


Рисунок Б.2 – Контроллер КИМ1-2 для механизмов МЭО(Ф)-250, 630, 4000, 10000 и привода ПЭМ-В

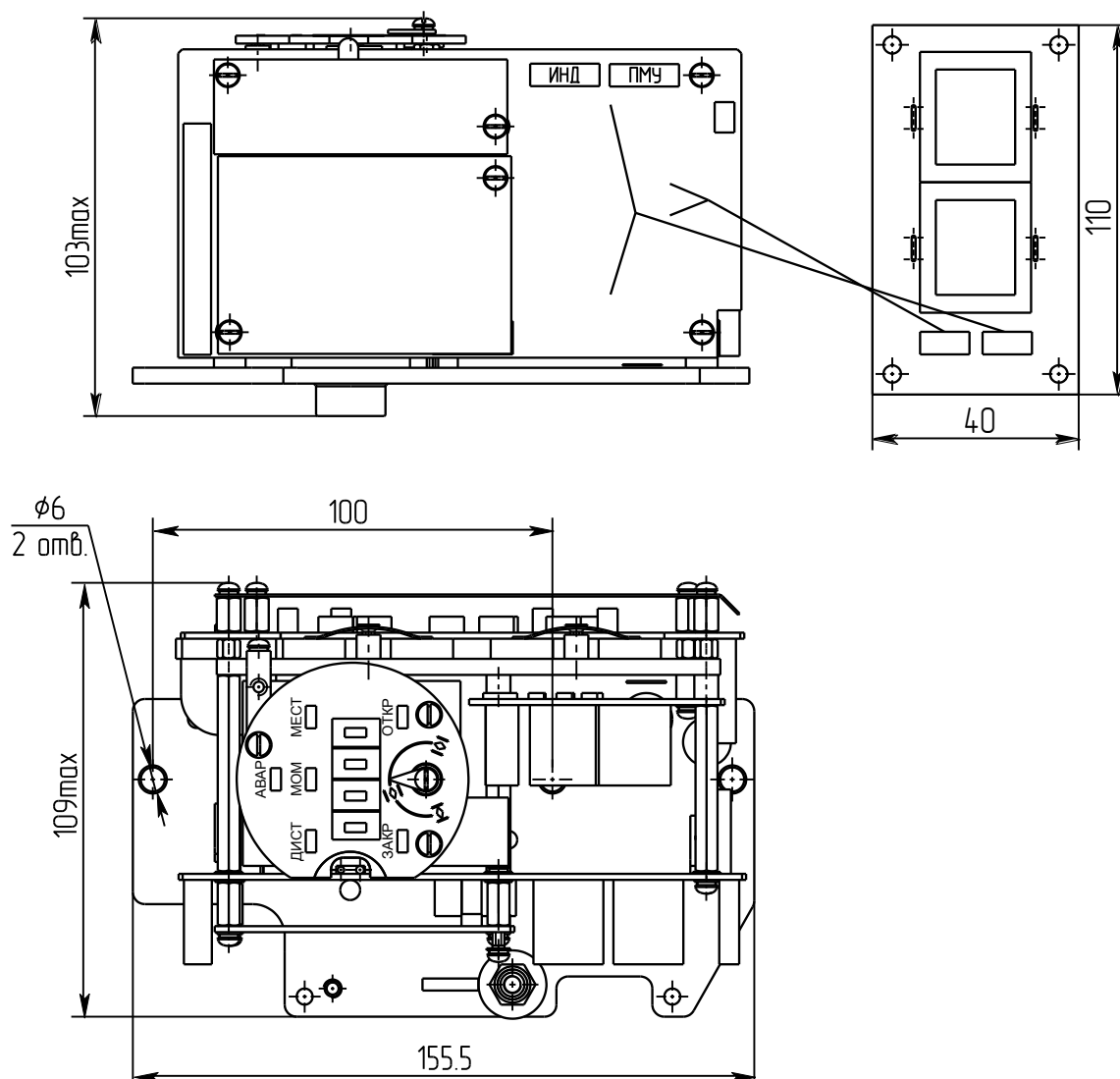


Рисунок Б.3 – Контроллер КИМ1-2 для механизмов МЭО(Ф)-1600
с выносной платой питания

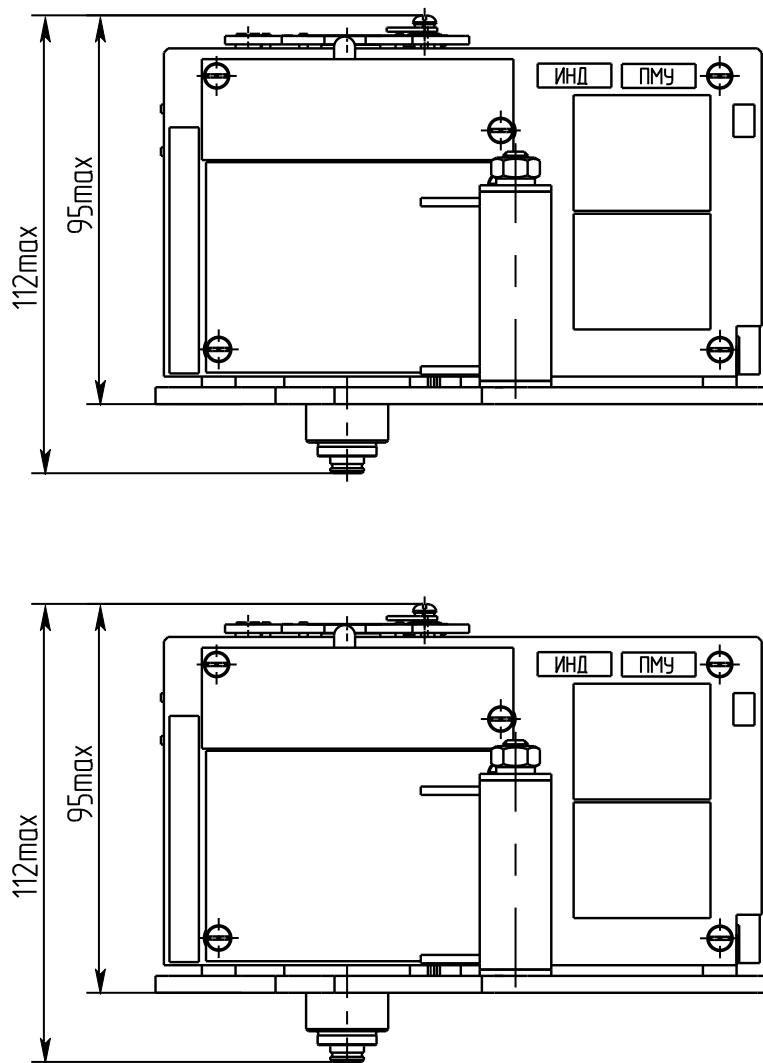


Рисунок Б.4 – Контроллер КИМ1-3 для приводов ПЭМ-А, ПЭМ-Б

Приложение В
(обязательное)
Параметры настройки контроллера

Базовый адрес MODBUS для параметров настройки – 0xB000.

Адрес параметра получается сложением базового адреса и индекса.

Параметры разделены на группы, обозначенные латинскими буквами.

Параметр может занимать по указанному адресу байт (LB – младший или HB – старший) или слово (W) целиком.

Параметры настройки определяют способы и особенности управления контроллером, а также его поведение в определенных ситуациях.

Описание параметров настроек контроллера представлено в таблице В.1.

Таблица В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание
Гр. А Параметры датчиков							
A1	0x00	2	0	0	0	тип датчика положения	0 – однооборотный на AS5045; 1 – однооборотный на TLE5012
A2	0x01	2	0	2	1	наличие и тип датчика момента *	0 – нет; 1 – на AS5045; 2 – моментные выключатели; 3 – на TLE5012
A3	0x02	1	0,0	5,0	0,0	задержка включения сигнала защиты по моменту, с	
A4	0x03	1	0	60	5	задержка выключения сигнала защиты по моменту, с	
A5	0x04	2	0	1	0	наличие датчика температуры двигателя	0 – нет 1 – есть
A6	0x05	1	0,0	10,0	5,0	задержка включения сигнала защиты при перегреве электродвигателя, с	
A7	0x06	1	5	9999	10	задержка выключения сигнала защиты при перегреве электродвигателя, с	
A8	0x07	1	0,0	5,0	1,0	гистерезис выключателей положения, %	
A9	0x08	1	0,0	15,0	5,0	гистерезис выключателей момента, %	
* A2=0 для КИМ1-1 и КИМ1-2; A2=1 для КИМ1-3.							

Продолжение таблицы В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание
Гр. В Параметры калибровки							
B1	0x09	1	0	1	0	реверс датчика положения	0 – нет реверса, 1 – есть реверс
B2	0x0A	1	3,2	96,8	25,0	рабочий диапазон датчика положения, %	используемая часть полного диапазона датчика положения
B3	0x0B	2	0	3	0	наличие и тип кривошипа	0 – нет; 1 – длина кривошипа 16 мм; 2 – длина кривошипа 20 мм; 3 – длина кривошипа 30 мм;
B4	0x0C	2	0	1	0	реверс датчика момента	0 – нет реверса, 1 – есть реверс
B5	0x0D	2	1	99	40	Минимальное значение момента открытия при настройке, %	Величина момента нижней (верхней) по абсолютной величине точки графика в сторону открытия.
B6	0x0E	2	80	120	100	Максимальное значение момента открытия при настройке, %	Используются при настройке датчика момента и задают рабочий диапазон настройки ограничителя момента в направлении открытия
B7	0x0F	2	1	99	40	Минимальное значение момента закрытия при настройке, %	Величина момента нижней (верхней) по абсолютной величине точки графика в сторону закрытия.
B8	0x10	2	80	120	100	Максимальное значение момента закрытия при настройке, %	Используются при настройке датчика момента и задают рабочий диапазон настройки ограничителя момента в направлении закрытия
Гр. С Общие параметры управления							
C1	0x11	1	0	1	0	реверс арматуры	Для арматуры с обратным направлением открытия 0 – нет, 1 – есть
C2	0x12	1	0	1	0	направление включения	0 – прямое, 1 – обратное
C3	0x13	1	0	2	0	уплотнение	0 – нет, 1 – при закрытии, 2 – всегда
C4	0x14	1	0	50	0	упреждение момента уплотнения, %	0 – нет Определяет величину момента, при которой начинается импульсное уплотнение, а непрерывное уплотнение заканчивается
C5	0x15	1	0	1000	100	время импульса уплотнения, мс	
C6	0x16	1	100	3000	300	время паузы уплотнения, мс	

Продолжение таблицы В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание	
C7	0x17	1	20	500	50	задержка реверса	минимальная пауза перед включением двигателя в противоположную сторону	
C8	0x18	1	0	1000	0	время торможения открытия	торможение двигателя включением в обратную сторону при дискретном способе управления	
C9	0x19	1	0	1000	0	время торможения закрытия		
Гр. D Уставки положения и момента								
D1	0x1A	1	0,0	99,0	0,0	сдвиг КВО к середине, %	относительно калиброванного положения 100 %	
D2	0x1B	1	0,0	99,0	0,0	сдвиг KB3 к середине, %	относительно калиброванного положения 0 %	
D3	0x1C	1	0	100	80	положение ПВО, %	уставка срабатывания ПВО	
D4	0x1D	1	0	100	20	положение ПВЗ, %	уставка срабатывания ПВЗ	
D5	0x1E	1	40	130	100	ограничение момента открытия, %	уставка срабатывания МВО	моментный выключатель открытия
D6	0x1F	1	1,0	3,0	1,0	кратность пускового момента открытия	относительно уставки момента срабатывания МВО	
D7	0x20	1	40	130	100	ограничение момента уплотнения при открытии, %		
D8	0x21	1	0	20	0	зона уплотнения при открытии и страгивания при закрытии, %		
D9	0x22	1	40	160	100	ограничение момента страгивания из положения "ОТКРЫТО", %		
D10	0x23	1	40	130	100	ограничение момента закрытия, %	уставка срабатывания МВЗ	моментный выключатель закрытия
D11	0x24	1	1,0	3,0	1,0	кратность пускового момента закрытия	относительно уставки момента срабатывания МВЗ	
D12	0x25	1	40	130	100	ограничение момента уплотнения при закрытии, %		
D13	0x26	1	0	20	0	зона уплотнения при закрытии и страгивания при открытии, %		
D14	0x27	1	40	160	100	ограничение момента страгивания из положения "ЗАКРЫТО", %		

Продолжение таблицы В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание
Гр. Е Управление дискретными сигналами							
E1	0x28	1	0	1	1	разрешение	0 – нет, 1 – есть
E2	0x29	1	0	3	0	способ дискретного управления	0 – трехпроводное потенциальное, 1 – трехпроводное импульсное, 2 – четырехпроводное, 3 – двухпроводное
E3	0x2A	1	0	2	0	действие при наличии двух сигналов управления	0 – стоп, 1 – действует старый сигнал, 2 – действует новый сигнал
E4	0x2B	1	0	1	1	способ управления с пульта местного управления	0 – потенциальное, 1 – импульсное (с фиксацией)
Гр. F Управление аналоговым сигналом (позиционер)							
F1	0x2C	1	0	1	0	разрешение управления входным аналоговым сигналом *	0 – нет, 1 – есть
F2	0x2D	1	0	1	0	инверсия сигнала управления "ЗАДАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ"	0 – нет, 1 – есть
F3	0x2E	1	0	3	0	действие при потере управляющего сигнала	0 – стоп, 1 – закрыть, 2 – открыть, 3 – пассивное состояние
F4	0x2F	1	0	200	0	зона пропорциональности, %	зона отклонения положения и задания, в которой начинается старт-стопное движение
F5	0x30	1	1,0	20,0	2,0	зона нечувствительности, %	зона отклонения положения и задания, в которой никаких действий не предпринимается
F6	0x31	1	1,0	30,0	3,0	период включения, с	период старт-стопного движения
F7	0x32	1	0,0	10,0	0,0	задержка после останова, s	задержка перед повторным позиционированием
* F1=1 для контроллеров конфигурации А; F1=0 для контроллеров остальных конфигураций.							

Продолжение таблицы В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание
Гр. G Сетевое командное управление							
G1	0x33	1	0	1	1	разрешение	0 – нет, 1 – есть
G2	0x34	1	0	200	0	зона пропорциональности, %	зона отклонения положения и задания, в которой начинается старт-стопное движение положения выходного органа ЭП к заданию
G3	0x35	1	1,0	20,0	2,0	зона нечувствительности, %	зона отклонения положения и задания, в которой нет никаких действий
G4	0x36	1	1,0	30,0	3,0	период включения, с	период старт-стопного движения
Гр. H Управление по скорости							
H1	0x37	1	0	1	0	сетевое управление в реальном времени (ячейки)	Способ сетевого управления: 0 – по скорости, 1 – по положению
H2	0x38	1	0	1	0	способ управления по скорости	0 – ШИМ – широтно-импульсная модуляция (аналог алгоблока IMP) 1 – импульсное управление (аналог алгоблока Impout)
H3	0x39	1	0,20	60,00	3,00	период ШИМ, с	аналоги параметров соответствующих алгоблоков
H4	0x3A	1	0,01	5,00	0,20	минимальная длительность импульса, с	
H5	0x3B	1	0	1,00	0	время компенсации люфта на "больше", с	
H6	0x3C	1	0	1,00	0	время компенсации люфта на "меньше", с	
Гр. I Действия по сигналу "Авария"							
I1	0x3D	1	0	4	0	действие	0 – управление дискретными сигналами, 1 – закрыть, 2 – открыть, 3 – положение, 4 – стоп
I2	0x3E	1	0	100	0	положение, %	положение, в которое будет установлен выходной орган ЭП при наличии сигнала "АВАРИЯ" и I1=3
I3	0x3F	1	0	1	0	приоритет относительно состояния "превышение момента"	0 – нет, 1 – есть
I4	0x40	1	0	1	0	приоритет относительно состояния "перегрев двигателя"	0 – нет, 1 – есть

Продолжение таблицы В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание
Гр. J Защитное отключение							
J1	0x41	1	0	5	0	количество повторных автоматических включений	Количество автоматических сбросов признаков неисправности согласно таблице 10 по истечении заданного времени J2
J2	0x42	1	1	60	5	время действия защитного отключения, с	время, через которое будет автоматически сбрасываться признак неисправности
J3	0x43	1	0	1	1	контроль тока	0 – нет, 1 – есть
J4	0x44	1	0	10,0	1,0	время пуска, с	время после включения, в течение которого не контролируется перегрузка по току и по моменту
J5	0x45	1	0,5	10,0	5,0	время ограничения уплотнения, с	интервал времени между появлением сигналов "КВО" ("KB3") и "МВО" ("MB3")
J6	0x46	1	0,0	10,0	5,0	ограничение времени отсутствия движения, с	0 – нет контроля отсутствия и направления движения. От 0,1 до 10,0 – время срабатывания защиты при отсутствии движения выходного органа ЭП после включения
J7	0x47	1	0	9999	0	максимальное время включения (время полного хода), с	0 – нет ограничения 1-9999 – максимально-допустимое время включения ЭД
Гр. К Старт-стопное движение							
K1	0x48	1	0	1	0	используется при открытии	0 – нет, 1 – да
K2	0x49	1	0	1	0	используется при закрытии	0 – нет, 1 – да
K3	0x4A	1	1	99	20	минимальное положение при открытии, %	положение, при котором начинается старт-стопное движение при открытии
K4	0x4B	1	1	99	80	максимальное положение при открытии, %	положение, при котором заканчивается старт-стопное движение при открытии
K5	0x4C	1	0,1	20,0	1,0	длительность импульса при открытии, с	
K6	0x4D	1	0,1	200,0	1,0	длительность паузы при открытии, с	
K7	0x4E	1	1	99	20	минимальное положение при закрытии, %	положение, при котором заканчивается старт-стопное движение при закрытии
K8	0x4F	1	1	99	80	максимальное положение при закрытии, %	положение, при котором начинается старт-стопное движение при закрытии
K9	0x50	1	0,1	20,0	1,0	длительность импульса при закрытии, с	
K10	0x51	1	0,1	200,0	1,0	длительность паузы при закрытии, с	

Окончание таблицы В.1

Параметр	Индекс	Уровень доступа	Мин. значение	Макс. значение	Исходные значения	Наименование	Примечание
Гр.Л Настройки АПВ							
L1	0x52	1	0	1	0	включение АПВ	0 – выключен, 1 – включен
L2	0x53	1	1	3600	320	частота включений в час	
L3	0x54	1	1	99	25	коэффициент заполнения, %	
L4	0x55	1	0	99	0	количество повторов	0 – от одного крайнего положения до другого от 1 до 32 – количество повторных включений в одном направлении
Гр.М Индикация							
M1	0x56	1	0	60	3	время индикации положения тремя цифрами, с	формат " <i>P.nnn</i> "
M2	0x57	1	0	60	0	время индикации положения четырьмя цифрами, с	формат " <i>nnn.n</i> "
M3	0x58	1	0	60	2	время индикации момента тремя цифрами, с	формат " <i>t.nnn</i> "
M4	0x59	1	0	60	0	время индикации момента четырьмя цифрами, с	формат " <i>nnn.n.</i> "

Приложение Г
(справочное)
Адреса регистров MODBUS.
Поддержка протокола Modbus-RTU (RS-485)

Распределение адресов регистров MODBUS соответствует, принятому в модулях ввода-вывода контроллера КРОСС-500 производства АО "АБС Автоматизация". 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, а также программой "Конфигуратор".

Для обеспечения возможности организации простого управления через сетевой интерфейс RS-485 контроллер поддерживает выполнение отдельных команд протокола MODBUS RTU.

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

Контроллер выполняет следующие команды протокола MODBUS RTU согласно таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Коды функций Modbus

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

Команды READ HOLDING REGISTERS (03) и READ INPUT REGISTERS (04) имеют следующий формат (в байтах):

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

Ответ на команды READ HOLDING REGISTERS (03) и READ INPUT REGISTERS (04) имеет следующий формат (в байтах):

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

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

Команда FORCE SINGLE REGISTER (06) имеет следующий формат (в байтах):

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

Ответ на команду FORCE SINGLE REGISTER (06) имеет тот же формат, что и команда.

Команда FORCE MULTIPLE REGISTERS (16) имеет следующий формат (в байтах):

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

Байты данных							Младший байт CRC16	Старший байт CRC16
байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	...	байт n		
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

Ответ на команду FORCE MULTIPLE REGISTERS (16) имеет следующий формат (в байтах):

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

При неправильном значении адреса или CRC16 контроллер не отвечает.

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

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

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

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

Первоначально после изготовления все контроллеры имеют адрес 239. Он должен быть изменен перед использованием нескольких контроллеров в одной сети на другой допустимый адрес (0-238).

Скорость обмена по сетевому интерфейсу первоначально задаётся 19200 бод, по пультовому интерфейсу – 9600 бод. Скорость может быть изменена с помощью программы "Конфигуратор" или пульта настройки ПН2.

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

Расчет CRC16 выполняется по следующей процедуре:

- а) загрузить 16-ти 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.

Далее приведен пример процедуры расчета на языке C.

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

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

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

Примеры (адрес 1):

1. Команда "Открыть".

01 06 C0 01 01 00 E5 9A

Ответ.

01 06 C0 01 01 00 E5 9A

2. Команда "задать положение 50%".

01 06 C0 01 1A 32 6E BF

Ответ.

01 06 C0 01 1A 32 6E BF

3. Чтение регистра состояния.

01 04 C0 0E 00 01 6C 09

Ответ.

01 04 02 02 10 B9 9C

|
код состояния:
0x0200 – готовность к дистанционному управлению
0x0010 – остановлено в середине

4. Чтение положения

01 04 C0 09 00 01 DD C8

Ответ.

01 04 02 1F F4 B0 87

|
Код положения: 0x1FF4 = 8180 - $\rightarrow +8180.0/163.84 = 49.926\%$
Например:
Код положения: 0xFFAF = -81 - $\rightarrow -81.0/163.84 = -0.494\%$

Настройки параметров (запись в другие регистры) могут быть выполнены с помощью программы "Конфигуратор" или пульта ПН-2.

Для контроллера КИМ1 дополнительно используются следующие зоны адресов:

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

Адреса регистров параметров (зона 0xB000–0xBFFF) – описаны в таблице В.1 приложения В.

Регистры данных (зона 0xC000–0xCFFF) описаны в таблице Г.2.

Таблица Г.2 – Регистры данных

Индекс	Тип данных	Содержимое
0x00	WORD	Аргумент
0x01	WORD	Команда
0x02	HIBYTE	Активно аналоговое управление: 0x01 – по положению 0x02 – по скорости
0x02	LOBYTE	Активно дискретное управление (0x01)
0x03	SWORD	Требование дискретного управления (-1 закрыть, 0 стоп, 1 открыть)
0x04	WORD	Сетевое задание положения (0...100 %)
0x05	WORD	Сетевое задание скорости (-100...+100 %)
0x06	WORD	Наличие сетевого сигнала "Авария" (ESD)
0x07	WORD	Задание положения внешнего пульта ((0-100) %)
0x08	фикс. точка * (+1.14)	Активное задание положения ((0-100) %) (меньше 0 – нет задания)
0x09	фикс. точка * (+1.14)	Положение, %
0x0A	WORD	Код активности источников управления
0x0B	фикс. точка * (+1.14)	Момент, %
0x0C	фикс. точка * (+1.14)	Температура электронного блока, °C
0x0D	WORD	Нагреватель включен
0x0E	WORD	Основной код состояния
0x0F	WORD	Виртуальные сигналы
0x10	WORD	Основной код неисправности
0x11	WORD	Код неисправности аппаратуры
0x12	WORD	Код предупреждений
0x13, 0x14	float	Длительность последнего включения, с
0x15, 0x16	float	Длительность последнего полного хода, с
*15-ый бит – знак, 14-ый бит – целая часть, 13 – 0 биты – дробная часть. Преобразование: (float)((signed short)<регистр>)/163.84.		

Значение битов основного кода состояния приведено в таблице Г.3.

Таблица Г.3

Код	Значение
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 (дистанционное управление возможно)
0x0400	Панель управления
0x0800	Отключено
0x1000	Дискретный сигнал ESD ("Авария")
0x2000	Сетевой сигнал ESD ("Авария")
0x4000	Есть предупреждения
0x8000	Общий признак неисправности

Значение битов кода виртуальных сигналов приведено в таблице Г.4.

Таблица Г.4

Код	Значение
0x0001	КВО
0x0002	ПВО
0x0004	ПВЗ
0x0008	КВЗ
0x0010	Превышен момент открытия (МВО)
0x0020	Превышен момент закрытия (МВЗ)
0x0040	Запрет открытия (МВО)
0x0080	Запрет закрытия (МВЗ)
0x0100	После выключения был самоход
0x0200	Запрет защиты
0x0400	Превышение током заданной уставки
0x0800	Превышение током уставки при уплотнении

Значение битов основного кода неисправности приведено в таблице Г.5.

Таблица Г.5

Код	Значение
0x0001	Неисправность аппаратуры
0x0002	Перегрузка по току
0x0004	Превышение допустимого значения момента
0x0008	Перегрев двигателя
0x0010	Неправильное направление включения
0x0020	Отсутствие движения
0x0040	Превышено максимальное время включения
0x0080	Требуется калибровка датчика положения
0x0100	Требуется калибровка датчика момента

Значение битов кода неисправности аппаратуры приведено в таблице Г.6.

Таблица Г.6

Код	Значение
0x0001	Нет готовности SPI
0x0002	Нет связи с HDO (дискретный вывод)
0x0004	Неисправен датчик положения
0x0008	Неисправен датчик момента
0x0010	Неисправен датчик температуры

Значение битов кода предупреждений приведено в таблице Г.7.

Таблица Г.7

Код	Значение
0x0001	Остановлено по превышению тока при уплотнении
0x0002	Остановлено по превышению времени уплотнения
0x0004	Потеря сигнала задания при аналоговом управлении
0x0008	Запрет МУ (местного управления)
0x0010	Нет внешнего ППЗУ

Значение битов кода активности источников управления приведено в таблице Г.8.

Таблица Г.8

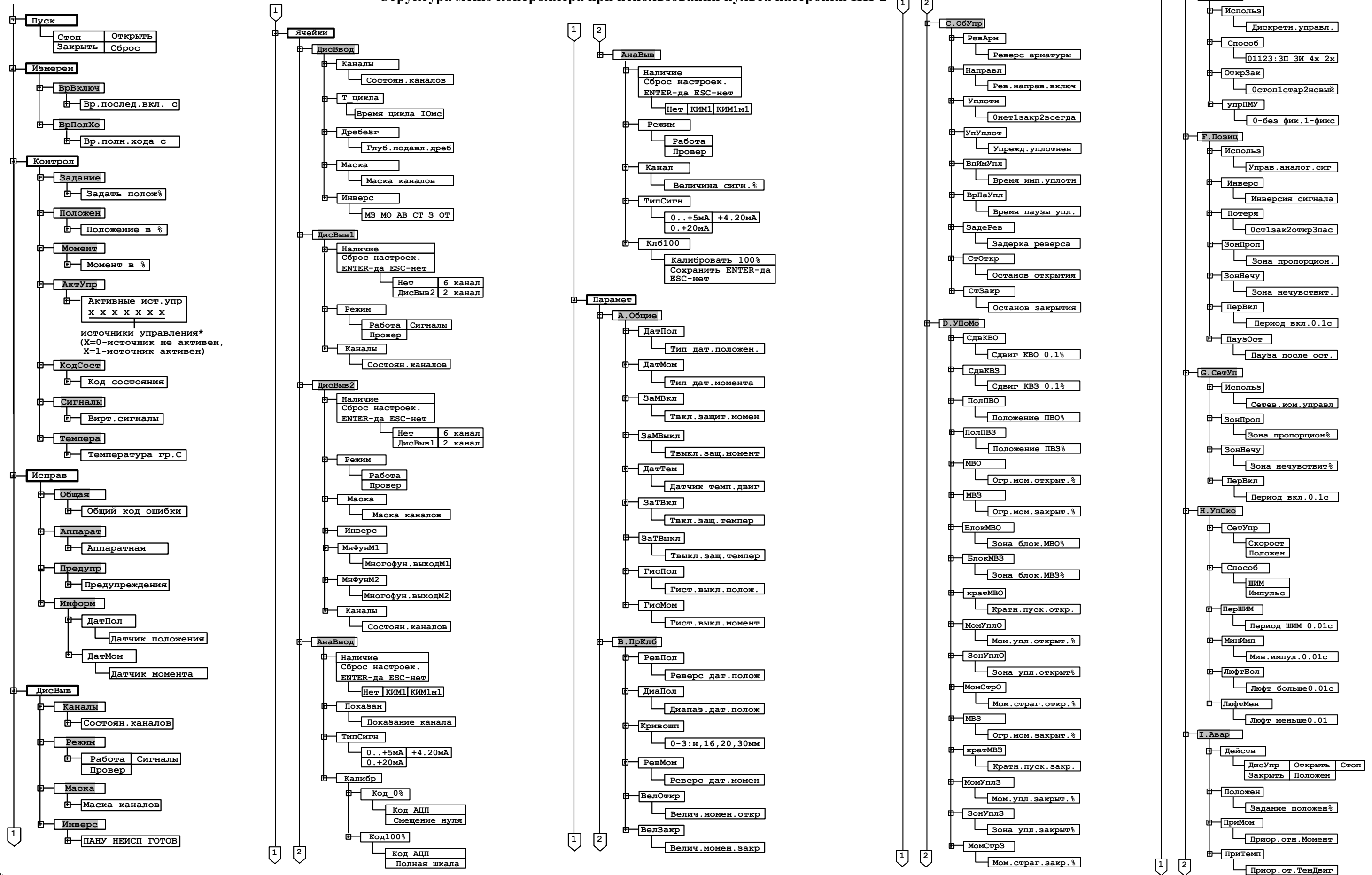
Код	Значение
0x001	Сигнал "Авария"
0x002	Пульт настройки ПН-2
0x004	Сетевое управление в реальном времени (ячейки)
0x008	Сетевое командное управление
0x010	Позиционер (управление входным аналоговым сигналом)
0x020	Управление дискретными входными сигналами
0x040	Автомат повторных включений (АПВ)

Из регистров специальных параметров (зона 0xE000–0xEFFF) доступны потребителю регистры, содержащие данные идентификации, они приведены в таблице Г.9.

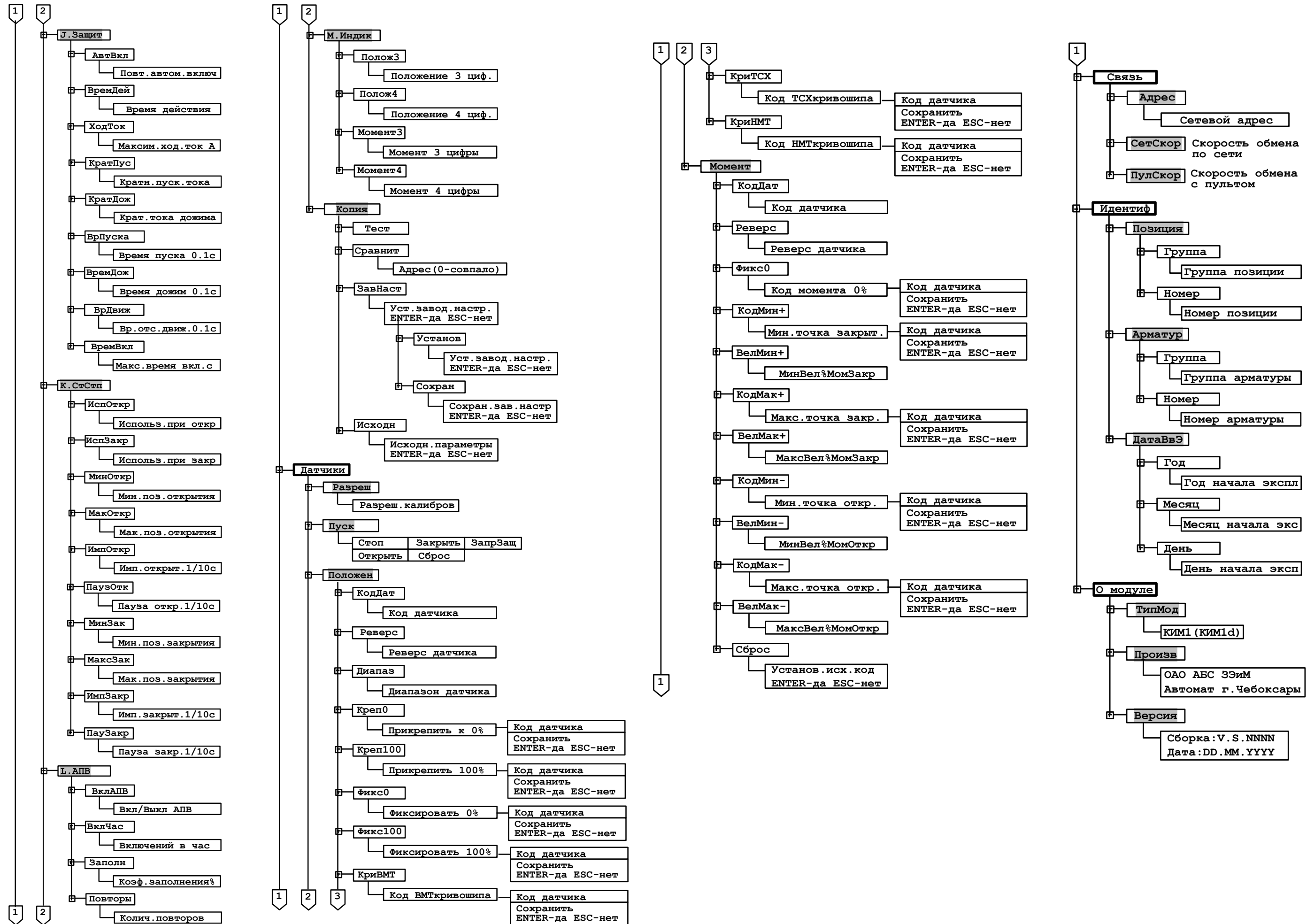
Таблица Г.9

Индекс	Тип данных	Содержимое
0x0A	WORD	Группа позиции
0x0B	WORD	Номер позиции
0x0C	WORD	Группа арматуры
0x0D	WORD	Номер арматуры
0x1E	WORD	Год ввода в эксплуатацию
0x1F	HIBYTE	День ввода в эксплуатацию
0x1F	LOBYTE	Месяц ввода в эксплуатацию

Приложение Д
(обязательное)
Структура меню контроллера при использовании пульта настройки ПН-2



* Расположение источников управления справа налево: сигнал "Авария", пульт настройки ПН-2, сеть (реальное время), сеть (команды), позиционер, дискретные входные сигналы, АПВ.



Приложение Е
(обязательное)
Схемы электрические контроллеров

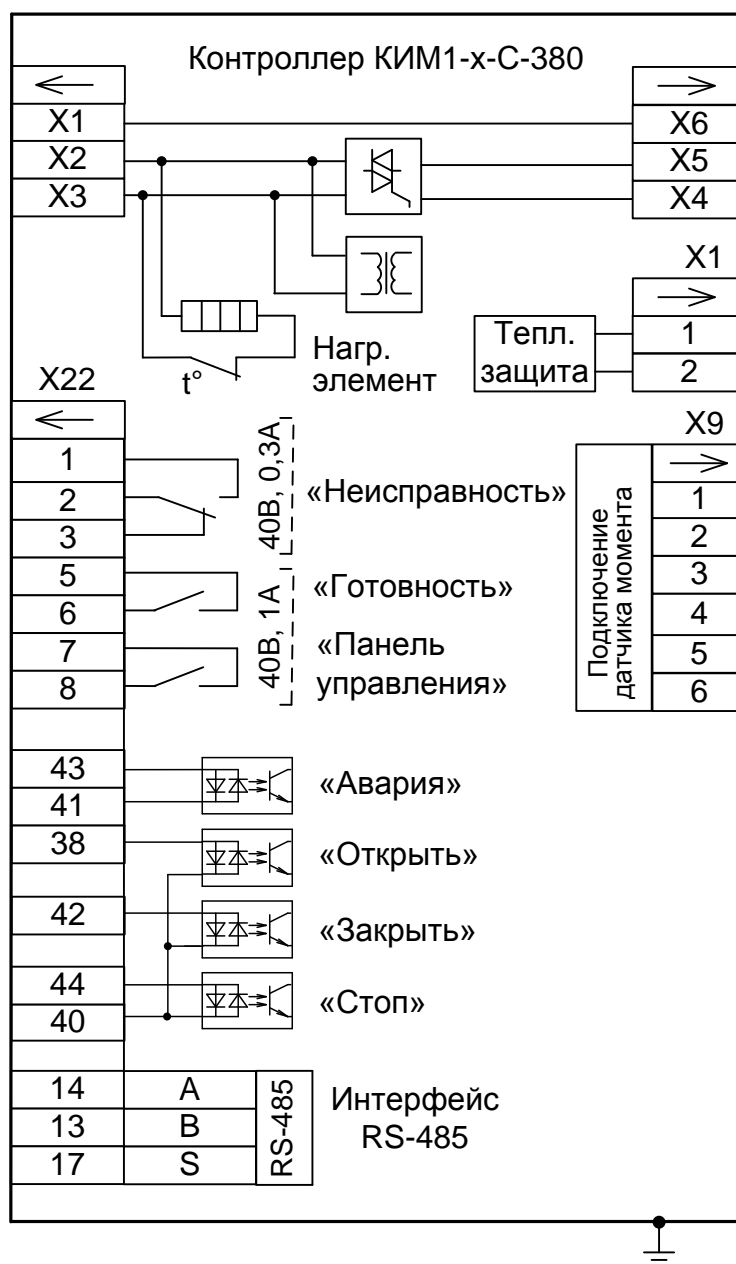


Рисунок Е.1 – Схема контроллера **конфигурации С** (КИМ1-Х-С-380)

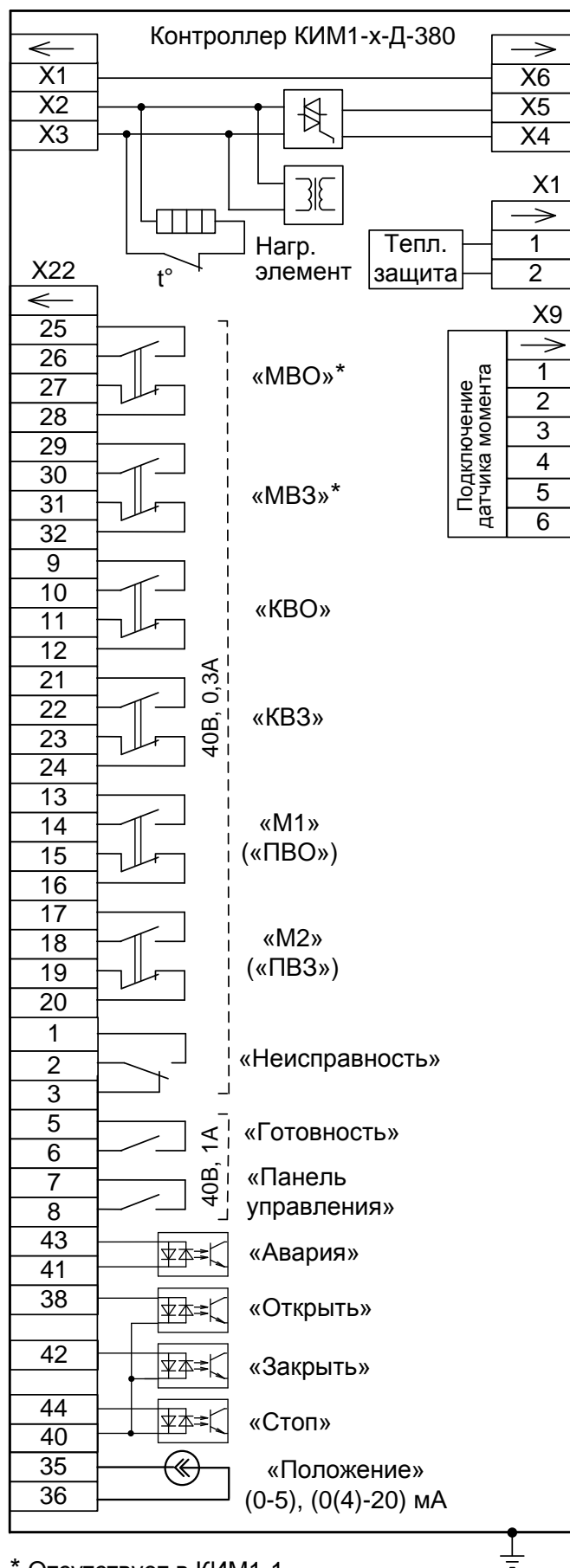


Рисунок Е.2 – Схема контроллера конфигурации Д (КИМ1-Х-Д-380)

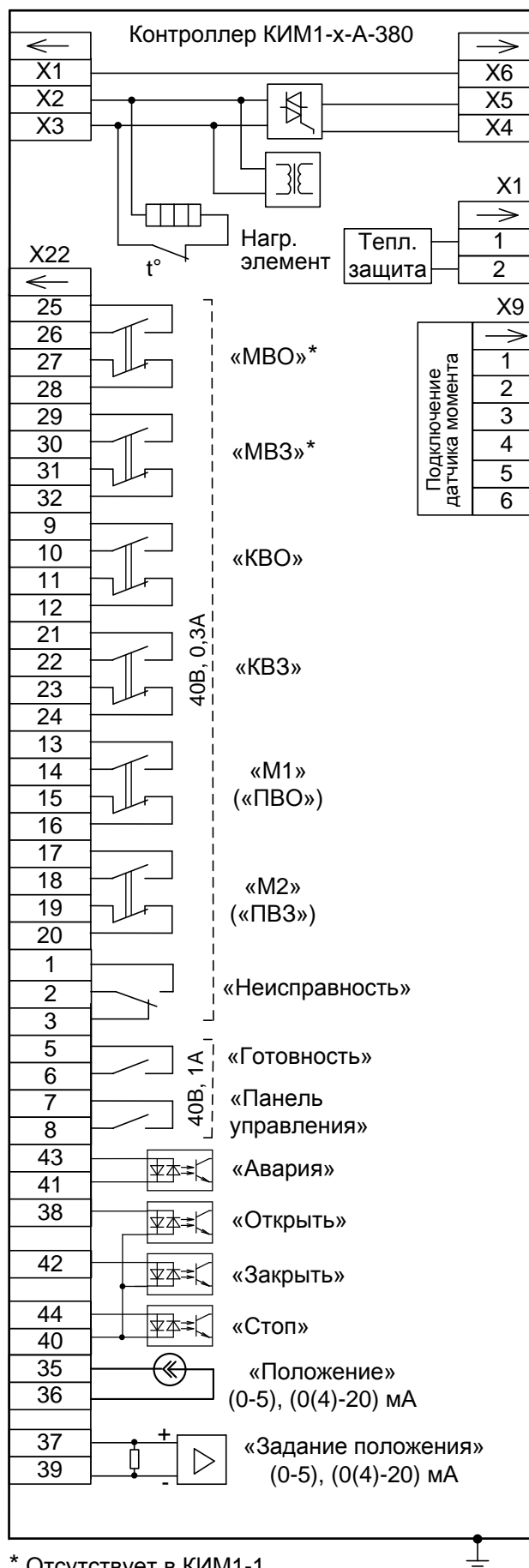
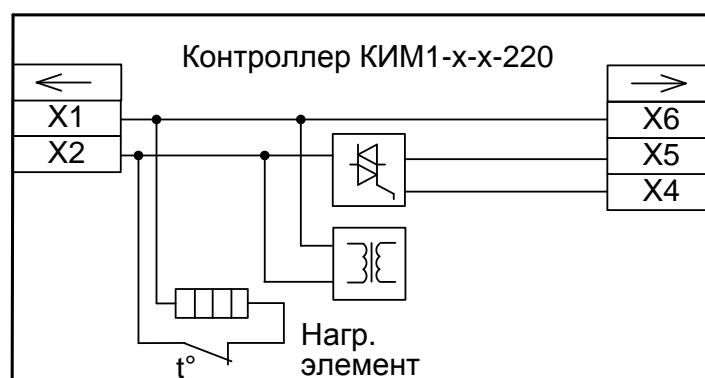
Рисунок Е.3 – Схема контроллера **конфигурации А** (КИМ1-Х-А-380)

Рисунок Е.4 – Схема контроллера **конфигурации Т** (КИМ1-Х-Т-380)Рисунок Е.5 – Схема подключения питания контроллера КИМ1-Х-Х-220
(остальное см. рисунки Е.1-Е.4)

АО "АБС ЗЭиМ Автоматизация"

428020, Россия,

Чувашская Республика,

г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1

тел.: (8352) 30-51-48, 30-52-21

www.abs-zeim.ru