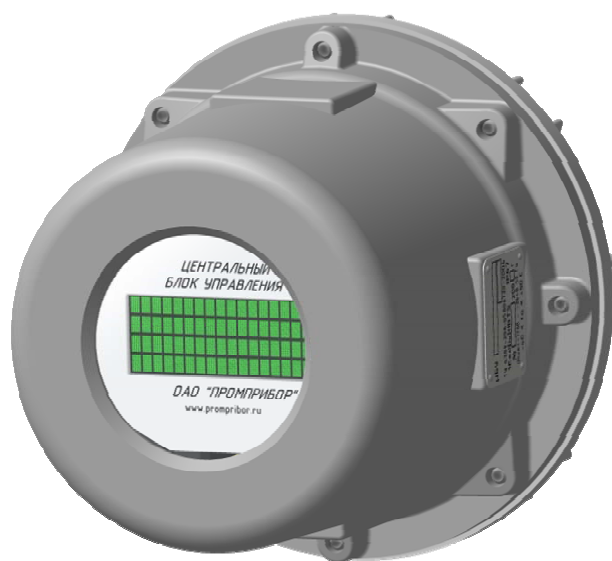


По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: тел.: +7(843) 206-01-48,
Факс: +7(843) 206-01-48 (доб.0) E-mail: prp@nt-rt.ru



www.prompribor.nt-rt.ru

Центральный блок управления ЦБУ

**Руководство по эксплуатации
863.00.00.00.00 РЭ**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: тел.: +7(843) 206-01-48,
Факс: +7(843) 206-01-48 (доб.0) E-mail: prp@nt-rt.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение изделия.....	5
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Устройство и работа.....	8
1.4 Обеспечение взрывозащищенности.....	11
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	12
1.6 Маркировка и пломбирование.....	12
1.7 Комплектность.....	13
1.8 Упаковка.....	13
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	13
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	14
2.3 Использование изделия.....	15
2.4 Режимы работы.....	16
2.5 Возможные неисправности.....	17
2.6 Меры безопасности при использовании изделия.....	32
2.7 Действия в экстремальных условиях.....	32
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	32
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	33
5 ХРАНЕНИЕ.....	33
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	33
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	33
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	34
Приложение А.....	35
Приложение Б.....	37
Приложение В.....	38
Приложение Г. Порядок работы	42
Лист регистрации изменений.....	47

Настоящее руководство по эксплуатации является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики центрального блока управления (в дальнейшем ЦБУ) для установок налива емкостей нефтепродуктами. Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с ЦБУ, принципом работы и содержит сведения, необходимые для монтажа, правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

**Внимание:**

Завод-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в устройство ЦБУ с целью улучшения его работы, не отраженные в настоящем руководстве.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение изделия

1.1.1 ЦБУ предназначен для автоматизации процесса налива нефтепродуктов в емкости системами и установками налива типа АСН и соответствует требованиям технических условий ТУ 4389-206-05806720-2006.

1.1.2 ЦБУ климатического исполнения ХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.3 ЦБУ устанавливаются на установки и стояки налива и могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С или от минус 60 до плюс 50 °С (в зависимости от исполнения) с верхним значением относительной влажности 75% при 15 °С.

1.1.4 ЦБУ имеет маркировку взрывозащиты 1Exd[ia]IIBT4 в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99 и предназначен для работы во взрывоопасной зоне класса 1, 2, категории взрывоопасной смеси IIB, при его установке на стационарные или передвижные объекты в соответствии с ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.9-99, ГОСТ Р 51330.13-99.

1.1.5 По эксплуатационной законченности ЦБУ относится к изделиям третьего порядка и является средством автоматизации.

1.1.6 Степень защиты ЦБУ от пыли и влаги - IP67 по ГОСТ 14254-96.

1.1.7 По степени защиты человека от поражения электрическим током ЦБУ относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75

1.1.8 По стойкости к механическим воздействиям ЦБУ виброустойчивого исполнения.

1.1.9 ЦБУ относится к восстанавливаемым ремонтно-пригодным изделиям.

1.1.10 Схема записи условного обозначения ЦБУ показана на рисунке 1.

Пример записи условного обозначения ЦБУ:

ЦБУ22112111 ТУ4389-206-05806720-2006 - Центральный блок управления с двумя каналами связи, температурным диапазоном от минус 40 до плюс 50 °С, люминесцентным индикатором, одним модулем ввода, двумя модулями силовыми управления соленоидами, одним модулем силовым управления асинхронным трехфазным электродвигателем, модулем заземления с одним каналом контроля заземления.



Рисунок 1 - Схема записи условного обозначения ЦБУ

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и характеристики ЦБУ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики ЦБУ

Основные параметры	Норма
1 Напряжение питающей сети переменного тока, В	~ 176 ... ~264
2 Потребляемая мощность, ВА, не более: а) для исполнения от минус 40 до плюс 50°C б) для исполнения от минус 60 до плюс 50°C	10 70
3 Исполнение выходных цепей входов датчиков и канала заземления	Искробезопасная цепь «ia»
4 Максимальное выходное напряжение искробезопасной цепи входов датчиков, $U_o(d)$, В	18
5 Максимальный выходной ток искробезопасной цепи входов датчиков $I_o(d)$, А	0,04
6 Максимальная выходная мощность искробезопасной цепи входов датчиков $P_o(d)$, Вт	0,6
7 Максимальная суммарная емкость внешней искробезопасной цепи для входов датчиков, $C_o(d)$, мкФ	3,5
8 Максимальная суммарная индуктивность внешней цепи для входов датчиков, $L_o(d)$, мГн	3
9 Максимальное выходное напряжение искробезопасной цепи канала заземления, $U_o(z)$, В	7
10 Максимальный выходной ток внешней искробезопасной цепи канала заземления $I_o(z)$, А	0,1
11 Контрольное суммарное сопротивление внешней цепи канала заземления, не более, Ом	100
12 Максимальная выходная мощность искробезопасной цепи канала заземления $P_o(d)$, Вт	0,5
13 Максимальная суммарная емкость внешней искробезопасной цепи канала заземления, $C_o(z)$, мкФ	0,15
14 Максимальная суммарная индуктивность внешней искробезопасной цепи канала заземления, $L_o(d)$, мГн	4
15 Коммутируемое напряжение управления соленоидом, постоянного тока / переменного тока (действующее значение), В	-240/~220
16 Максимальный нагрузочный ток выхода управления соленоидом, А	1
17 Максимальный ток выхода управления электродвигателем, А	3
18 Ток включения для входов датчиков положения, А	Программируемый параметр
19 Выходное напряжение входов импульсных датчиков, В	12
20 Ток включения (срабатывания) для входов импульсных датчиков, А	0,005 - 0,01
21 Плотность тока в контактных соединениях, А/мм ² , не более	2,5
22 Габаритные размеры	См. рисунок Б1
23 Масса, кг, не более	11,0

1.2.2 Электрическая прочность изоляции между искробезопасными цепями входов датчиков и искроопасными цепями модуля ввода, между искробезопасными цепями входов датчиков и корпусом – не менее 1500В. Электрическая прочность изоляции

между искробезопасными цепями входов датчиков и силовой цепью питания ЦБУ – не менее 3000В.

1.2.3. Электрическая прочность изоляции между искробезопасными цепями канала заземления и искроопасными цепями модуля заземления -10000В, между цепями входов «гаражное положение» и искроопасными цепями модуля заземления - не менее 3000В.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Типовая принципиальная схема ЦБУ представлена на рисунке А.1.

1.3.2 Центральный блок управления состоит из корпуса (оболочка взрывонепроницаемая) исполнения IP67, внутри которого на кросс-плате 863.07.00.00.00 (рисунок В.1) могут устанавливаться функциональные модули (рисунок 2):

источник электропитания;

модуль процессорный.....863.03.00.00.00 (рисунок В.2);

модуль силовой.....863.04.00.00.00 (рисунок В.3);

модуль ввода.....863.05.00.00.00 (рисунок В.4);

модуль заземления863.20.00.00.00 (рисунок В.5);

модуль индикации..... 863.08.00.00.00;

терморегулятор..... 863.06.00.00.00 (для исполнения от минус60 до плюс 50°С).



Рисунок 2 –Компоновка ЦБУ

1.3.3 Состав модулей выбирается потребителем при заказе в соответствии с 1.1.10. Однотипным модулям, которых может быть более одного в составе ЦБУ (кроме процессорного, который может быть только один), устанавливают порядковые номера, отличные от «0».

1.3.4 Номера устанавливаются посредством переключателей «Адрес устройства» на модулях в соответствии с приложением В.

1.3.5 ЦБУ выпускается взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», содержит искробезопасные электрические цепи и имеет маркировку взрывозащиты 1Exd[ia]IIBT4.

1.3.6 Корпус ЦБУ состоит из основания и крышки.

1.3.7 На крышке корпуса может быть установлено смотровое окно для индикатора.

1.3.8 На основании корпуса имеются герметичные кабельные вводы для кабелей подключения внешних устройств.

1.3.9 Кросс-плата крепится к основанию посредством стоек и имеет шесть унифицированных установочных мест для модулей.

1.3.10 Все модули, кроме модуля питания и модуля индикации, выполнены как функциональные процессорные устройства на платах унифицированного габарита, защищены пластмассовыми кожухами, и могут устанавливаться в любое установочное место.

1.3.11 Количество модулей ввода и модулей силовых определяется конкретной конфигурацией объекта управления из расчета на пять установочных мест.

1.3.12 Источник питания преобразовательного типа, расположенный на внутренней стороне кросс-платы, является источником двух гальванически «развязанных» ($U_{из} = 1500В$) напряжений электропитания: стабилизированное 5В для питания внутренних схем модулей, стабилизированное 15В (12В) для питания подключаемых к ЦБУ датчиков и прочих устройств.

1.3.13 Модуль процессорный, выполненный на базе однокристальной микро-ЭВМ, обеспечивает алгоритм работы объекта управления посредством выдачи прочим модулям управляющих команд и обработки полученных данных по внутреннему восьмиразрядному каналу связи с собственным протоколом связи (в дальнейшем – внутреннему каналу). Результаты обработки данных и состояние процесса отображаются на индикаторной панели (модуле индикации). На плате модуля процессорного расположены один или два (в зависимости от исполнения) интерфейсных канала связи стандарта RS485, по одному из которых осуществляется обмен данными с устройством управления верхнего уровня (ЭВМ), а по второму – с другими функциональными устройствами (блоками) нижнего уровня, входящими в систему (локальная сеть). Обмен данными ведется по протоколу MODBUS RTU со скоростями передачи от 1200 до 28800 бод.

Все заданные настройки, параметры, необходимые данные хранятся в энергонезависимом ППЗУ. Настройка производится по интерфейсу устройством верхнего уровня.

1.3.14 Модуль ввода обеспечивает питание внешних датчиков (устройств) гальванически развязанной искробезопасной электрической цепью вида “ia” через искрозащитные барьеры, определение состояния датчиков путем анализа токового сигнала в цепи питания датчика, подсчет количества импульсов, прием и передачу данных по внутреннему каналу. Модуль ввода имеет 6 активных искробезопасных токовых входов,

программируемых на величину тока срабатывания для датчиков положения и 4 активных входа (искроопасных) регистрации импульсов, рассчитанных на сигналы типа “открытый коллектор” для датчиков расхода.

1.3.15 Модуль силовой, в зависимости от исполнения, может иметь в своем составе 4 независимых силовых “ключа” (управления соленоидами) или 6 силовых “ключей”, соединенных по “полумостовой” схеме (управления электродвигателем), включаемых специализированной микросхемой (драйвером) под управлением микроконтроллера по командам, поступающим от модуля процессорного по внутреннему каналу. Коммутируемое напряжение подается на клеммные зажимы модуля непосредственно. Выходы модуля силового имеют защиту от “короткого замыкания” и токов перегрузки с фиксированным параметром 1,5 А. Независимые “ключи” модуля управления соленоидами могут коммутировать токи постоянного и переменного напряжения. Модуль силовой управления электродвигателем преобразует однофазное входное напряжение сети в выходное трехфазное напряжение с регулировкой частоты.

1.3.16 Модуль заземления посредством порогового измерения величины тока во внешней, гальванически развязанной, искробезопасной цепи заземляющего кабеля определяет наличие надежного соединения заземляющего провода с объектом (например, автоцистерна). Соединение считается «надежным», если суммарное сопротивление цепи заземления не более значения (65 ± 10) Ом. При надежном соединении, внутренним реле с Уразвязки = 10 кВ, заземляющий провод подключается к заземлению, выдается релейный сигнал (замыкаются контакты реле с $U_{нагр.} = \sim 220$ В, $I_{нагр.} = 5$ А) наличия заземления, модуль заземления передает данные о состоянии по внутреннему каналу процессорному модулю. Если во время процесса сопротивление цепи заземления увеличится до контрольного значения (65 ± 10) Ом, снимается релейный сигнал (размыкаются контакты реле) и модуль выдает данные о текущем состоянии процессорному модулю. Модуль заземления имеет гальванически развязанные входные выводы «гаражное положение заземляющего устройства», к которым подключается заземляющее устройство в «не рабочем» положении. При этом осуществляется тестирование на состояние «обрыв» и «залипание» контактов реле, подключающего заземление и заземляющего провода на надежность соединений в местах подключения. **Разрешение процесса возможно только при обязательном предварительном подключении зажимов устройства заземления к контактам устройства гаражного положения.** Модуль заземления может иметь в своем составе один или два канала контроля подключения заземления внешнего объекта.

Одноканальный модуль заземления, кроме того, осуществляет определение величины электрической ёмкости (в дальнейшем - ёмкости) подключенного к зажимам устройства заземления объекта (автоцистерны, бочки и т.д.). Границы определения – от 350 пФ до 15000 пФ. Полученные значения могут передаваться управляющему устройству для реализации алгоритма управления. При значении ёмкости вне заданного диапазона определения, модуль заземления блокирует выполнение текущего процесса или не выдает разрешение на выполнение процесса. Диапазон допустимой ёмкости задается потребителем при конфигурировании устройства. По умолчанию, допустимый диапазон находится в границах определения ёмкости. Модуль заземления только выдает данные о своем состоянии по внутреннему каналу связи, но не имеет доступа управления со стороны процессорного модуля.

1.3.17 Модуль индикации может быть выполнен на базе монолитного люминесцентного матричного знаковинтезирующего индикатора, жидкокристаллического

матричного знаковинтезирующего индикатора, светодиодных цифровых индикаторов повышенной яркости, или единичных сигнальных светодиодов. В зависимости от исполнения модуля, на нем отображается текстово-цифровая, мнемонико-цифровая или сигнальная информация о текущем состоянии объекта управления и самого ЦБУ. Модуль индикации подключается непосредственно к модулю процессорному.

1.3.18 Терморегулятор посредством изолированного нагревательного элемента, управляемого термостатами, настроенными на две границы температуры, обеспечивает нагрев воздуха внутреннего пространства ЦБУ до рабочей температуры комплектующих элементов, включение питания ЦБУ и последующее поддержание рабочей температуры (20 ± 5) °С.

1.3.19 ЦБУ может иметь в своем составе функциональные модули, выполненные по требованиям потребителя. В этом случае, описание устройства модуля и порядок работы ЦБУ приводится в дополнении к настоящему руководству, а в конце условного обозначения добавляется позиция, буква «И» и номер разработки модуля, например:

ЦБУ 221020111 И10 ТУ4389-206-05806720-2006,

где девятая позиция цифрового обозначения указывает на наличие одного модуля индивидуальной разработки под номером 10.

1.3.20 При необходимости управления сложными объектами, два и более ЦБУ могут объединяться по локальной сети (второй канал связи) и представлять собой целостное многокорпусное управляющее устройство. При этом, для управляющего устройства верхнего уровня, вышеуказанная группа определяется как одно устройство.

1.3.21 Работа ЦБУ заключается в следующем:

- ЦБУ контролирует состояние датчиков положения, подсчитывает количество импульсов от датчиков импульсов, переводит импульсы в масштабированные единицы (“взвешивание” импульсов);
- включает соленоиды и/или двигатели исполнительных механизмов по команде от внешнего управляющего устройства и/или в соответствии с внутренним алгоритмом по состоянию датчиков;
- отключает соленоиды и/или двигатели исполнительных механизмов по команде от внешнего управляющего устройства и/или в соответствии с внутренним алгоритмом по состоянию датчиков;
- отключает соленоиды и/или двигатели исполнительных механизмов при возникновении нештатных ситуаций в работе ЦБУ;
- отключает соленоиды и/или двигатели исполнительных механизмов при превышении тока потребления или замыкании в выходных цепях модуля силового;
- отображает режимы и результаты работы и текущего состояния ЦБУ;
- обеспечивает хранение параметров настройки и результатов работы в энергонезависимом запоминающем устройстве (в модуле процессорном);
- производит обмен информацией с внешними устройствами (ЭВМ) по первому каналу связи в режиме подчиненного устройства;
- производит обмен информацией с прочими устройствами по второму каналу связи в режиме главного (ведущего) устройства.

1.4 Обеспечение взрывозащищенности

1.4.1 Взрывозащищенность выходных цепей входов датчиков и канала заземления обеспечивается применением вида взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»

по ГОСТ Р 51330.10-99 путем ограничения тока и напряжения до искробезопасных значений и выполнением общих технических требований к взрывозащищенному оборудованию по ГОСТ Р 51330.0-99.

1.4.2 Взрывозащищенность обеспечивается следующими мерами:

- применен источник питания ЦБУ с гальванической развязкой входных и выходных цепей при стойкости изоляции $U_{из} = 1500В$, который служит для разделения силовых цепей от цепей связанных с искробезопасными;

- непосредственно в модулях искробезопасные цепи питаются посредством DC\DC преобразователей с гальванической развязкой при $U_{из} \geq 1500В$. Преобразователи, в свою очередь, защищены по входному напряжению мощным стабилитроном и плавким предохранителем;

- искробезопасность выходных цепей датчиков обеспечивается путем ограничения тока до искробезопасного значения $I_o = 120mA$ ограничительными резисторами, защищенными плавкими предохранителями, и ограничения напряжения до $U_o = 18В$ тремя стабилитронами, включенными параллельно. Кроме того, передача сигналов от искробезопасных цепей к искробезопасным осуществляется через оптроны с гальванической развязкой $U_{из} \geq 1500В$;

- искробезопасность выходных цепей канала заземления обеспечивается путем ограничения тока и напряжения до искробезопасных значений $100mA$ и $7В$ ограничительными резисторами, защищенными плавкими предохранителями, и тремя стабилитронами, включенными параллельно.

Внешние искробезопасные цепи канала заземления разделены от внутренних искробезопасных цепей модуля трансформатором с гальванической

развязкой $U_{из} = 10кВ$. Входные выводы «гаражное положение заземляющего устройства» и выходные сигнальные выводы имеют гальваническую развязку от искробезопасных цепей с $U_{из} \geq 3000В$;

- электрические цепи модулей защищены от доступа кожухами из стеклонаполненного полиамида;

- на кожухах модулей, около устройств подключения к искробезопасным цепям, закреплены этикетки с надписью «Искробезопасные цепи Ia» и нумерацией контактов.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту ЦБУ используются серийно выпускаемые средства измерения и инструменты.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На табличке, прикрепленной к корпусу ЦБУ, нанесена маркировка, которая содержит следующие сведения:

товарный знак или наименование предприятия - изготовителя;

условное обозначение (по 1.1.10, 1.3.19);

заводской номер;

маркировка взрывозащиты 1Exd[ia]IIBT4;

номер свидетельства о взрывозащищенности электрооборудования (по согласованию с испытательной организацией);

параметры искробезопасных цепей (см. таблицу 1);

год выпуска;

температурный диапазон эксплуатации (по 1.1.3, 1.2.1) .

1.6.2 На розетках разъемов (или около розеток) искробезопасных цепей нанесена надпись “искробезопасные цепи ia”.

1.6.3 На основании корпуса около кабельных вводов с искробезопасными цепями нанесена надпись “искробезопасные цепи ia”.

1.6.4 На крышке корпуса нанесена предупредительная надпись “Открывать отключив от сети”.

1.6.5 На транспортной таре нанесена маркировка груза по ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.6.6 Пломбирование произведено посредством специальной этикетки с логотипом изготовителя и надписью “ОТК Не срывать”, наклеенной на стык основания и крышки корпуса.

1.7 Комплектность

1.7.1 Комплект поставки ЦБУ включает:

- ЦБУ, шт. -1;
- руководство по эксплуатации 863.00.00.00.00 РЭ, экз. -1;
- болт М8-6gx16.48.019 ГОСТ 7798-70, шт. -4;
- шайба 8.65Г.019 ГОСТ 6402-70, шт. -4.

1.8 Упаковка

1.8.1 Перед упаковыванием ЦБУ законсервирован по варианту временной защиты ВЗ-1 по ГОСТ 9.014-78. Консервации подлежат все неокрашенные металлические наружные поверхности.

1.8.2 Эксплуатационная документация заварена в пакет из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82. Комплект монтажных частей завернут в бумагу парафинированную БП-3-35 ГОСТ 9569-79.

1.8.3 ЦБУ поставляется упакованным в коробку из гофрокартона. Предварительно ЦБУ закрепляется на пенопластовой плите и помещается в полиэтиленовый пакет. Пакет герметизируется оплавлением.

1.8.4 При поставке ЦБУ в составе другого изделия упаковка производится по документации на такое изделие.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Среды зон, в которых устанавливаются ЦБУ и датчики, по категории и группе должны соответствовать или быть менее опасными, чем категории и группы, указанные в маркировке взрывозащиты ЦБУ.

2.1.2 Электрические параметры присоединяемых датчиков, совместно с кабелями подключения должны соответствовать параметрам выходных цепей ЦБУ согласно таблице 1. Датчики должны иметь соответствующий сертификат взрывобезопасности.

2.1.3 Подключение к ЦБУ датчиков должно осуществляться кабелем с двойной изоляцией, стойким к воздействию сред, в контакте с которыми он может эксплуатироваться. Электрическая прочность изоляции между жилами кабеля должна быть не менее 1500В.

2.1.4 Через вводы ЦБУ, отмеченные табличками “искробезопасная цепь”, подводить кабели, содержащие только искробезопасные цепи.

2.1.5 Не допускается использование проводов одного и того же кабеля для подключения искробезопасных и искроопасных электрических цепей.

2.1.6 Кабели не должны иметь повреждений, как изоляции, так и отдельных проводов.

2.1.7 Кабели с искробезопасными цепями должны прокладываться в отдельных металлических трубах или металлорукавах.

2.1.8 Свободная длина проводов (освобожденных от внешней изоляции кабеля), подключенных к контактным устройствам модулей ЦБУ, не должна превышать 20 мм.

2.1.9 Не рекомендуется попадание на индикатор ЦБУ прямых солнечных лучей.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Распаковку производить со стороны надписи "ВЕРХ" в следующем порядке:

- вскрыть упаковку;
- проверить наличие комплектности;
- проверить маркировку и предупредительные надписи;
- проверить отсутствие повреждений оболочки и средств уплотнения;
- произвести подключение.

В случае обнаружения каких-либо дефектов или некомплектности поставки, составить акт и направить его заводу-изготовителю.

2.2.2 Перед тем как подключать ЦБУ, необходимо убедиться в том, что установка обесточена.

2.2.3 Подключение производить при вскрытой верхней крышке ЦБУ согласно схеме электрической на установку, в составе которой применяется ЦБУ, руководствуясь приложениями А и В настоящего руководства.

2.2.4 Для подключения необходимо (см. рисунок В.6) произвести «разделку» кабеля 1 так, чтобы после подключения проводов к соединительным устройствам модулей ЦБУ, свободная длина проводов была не более 2 см. На окончание кабеля надеть штуцер 2 с навинченной стопорной гайкой 3, шайбу 4 и резиновую уплотнительную втулку 5 комплекта кабельного ввода (диаметр кабеля должен соответствовать внутреннему диаметру втулки с отклонением только в меньшую сторону и не более 2 мм). Пропустить кабель в отверстие кабельного ввода. Подключить провода, исключив натяжение. На резьбовые соединения кабельных вводов нанести смазку ЦИАТИМ-201, вставить в гнездо кабельного ввода уплотнительную втулку, кольцо, завинтить штуцер и зафиксировать его контрящей гайкой. Неиспользованные кабельные вводы должны остаться заглушенными.

2.2.5 Соответствие втулок, заглушек и диаметров кабелей указано в таблице 2.

Таблица 2 – Диаметры кабелей, применяемых для подключения ЦБУ

№ ввода	Шифр втулки	Шифр заглушки	Диаметр кабеля, мм
1- 8	863.01.00.00.08	863.01.00.00.09	4,5 - 6
1- 8	- 01	- 01	6 - 8
1- 8	- 02	- 02	8 - 10
1- 8	- 03	- 03	10 - 12

2.2.6 При необходимости установить необходимые номера модулей согласно приложению В.

2.2.7 После подключения закрыть крышку, проверить плотность соединения основания и крышки.

2.2.8 Проверка работоспособности ЦБУ.

ЦБУ считаются работоспособными, если:

- после включения их в сеть на индикаторе отображается оговоренная последовательность результатов внутреннего тестирования;
- при нажатии кнопки «Пуск/стоп» или срабатывании какого-либо датчика, их состояние отображается на индикаторе;

— выполняется тестирование ЦБУ управляющим устройством (ЭВМ) средствами программы «Универсальный конфигуратор оборудования».

2.2.9 Монтаж, подвод электропитания и подключения должны производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), ПТЭ, ПТБ, другими директивными документами, регламентирующими установку электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Взаимодействие оператора с ЦБУ осуществляется посредством выполнения инструкций, определенных управляющей программой верхнего уровня (АРМ оператора) или заданных пользователем с помощью программы «Универсальный конфигуратор оборудования» или инструкций, определенных пользователем при заказе изделия.

2.3.2 Инструкции могут отображаться на индикаторе ЦБУ в форме, определенной пользователем.

2.3.3 Порядок определения состояния датчиков и включения-выключения исполнительных механизмов определяет алгоритм работы объекта под управлением ЦБУ. Алгоритм работы может меняться оперативно под воздействием управляющих команд от устройства верхнего уровня (конфигурирование ЦБУ) или путем замены (перепрограммирование ЦБУ) внутренних программ на программы, разработанные для реализации конкретного алгоритма работы.

Конфигурирование ЦБУ осуществляется по первому каналу связи (рисунок В.2) посредством программы «Универсальный конфигуратор оборудования».

Перепрограммирование ЦБУ осуществляется по первому каналу связи посредством программы «Универсальный программатор оборудования», передающей коды программы ЦБУ внутреннему загрузчику процессора модуля процессорного.

Порядок и объем конфигурирования, порядок перепрограммирования ЦБУ изложены в руководствах пользователя вышеуказанных программ. Программное обеспечение «Универсальный конфигуратор оборудования», «Универсальный программатор оборудования» и «Руководство пользователя» доступны на сайте «prompribor.ru» в составе программного обеспечения «АРМ оператора и слива» (ограниченная редакция).

2.3.4 Обмен по каналам связи может осуществляться на расстояние до трех километров без использования специального кабеля при скорости передачи до 9600бод.

2.3.5 Общий порядок работы ЦБУ, при реализации конкретного алгоритма работы объекта, приведен в приложении Г.

2.3.6 ЦБУ может взаимодействовать с внешними устройствами и программно-аппаратными комплексами, имеющими в своем составе интерфейс RS-485 и поддерживающими спецификацию и протокол MODBUS RTU. При этом вышеуказанные устройства должны пройти тестирование изготовителем ЦБУ на корректность работы с картой памяти ЦБУ.

2.4 Режимы работы

ЦБУ может работать в четырех режимах:

- активный режим;
- пассивный режим;
- режим конфигурирования;
- режим программирования.

Переключение режимов работы осуществляется устройством верхнего уровня (ЭВМ) посредством программы «Универсальный конфигуратор оборудования». Порядок переключения приведен в руководстве пользователя

«Универсальный конфигуратор оборудования».

2.4.1 Активный режим - основной режим работы, в котором ЦБУ осуществляет управление объектом (системой).

Логическая структура контроллера в активном режиме разделена на условные единицы, называемые постами и сторонами (рисунок 3).

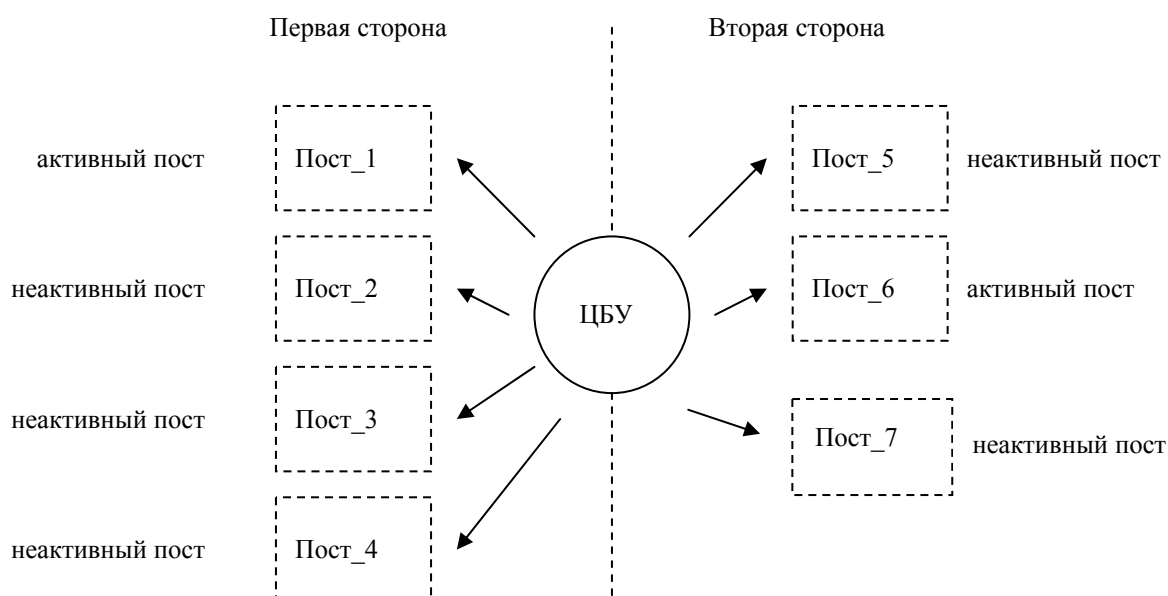


Рисунок 3 - Логическая структура ЦБУ

Пост – это независимая структура, которая содержит в себе данные о состоянии датчиков, силовых ключей, сумматоры и т.д. Всего может быть семь постов.

Каждый пост принадлежит одной из сторон, которых может быть одна или две. На каждой стороне ЦБУ может управлять одним постом, поэтому одновременную работу могут осуществлять только два поста, находящихся на разных сторонах. В случае, когда на одной стороне организовано несколько постов, работа производится только с одним из них (активным), остальные посты являются неактивными. Активизация поста производится посредством программы «Универсальный конфигуратор оборудования» или управляющей программой верхнего уровня посредством программы «Универсальный драйвер оборудования» во время нахождения ЦБУ в состоянии ожидания.

2.4.2 Пассивный режим – ЦБУ самостоятельно не производит никаких действий. Он предоставляет доступ внешнему управляющему устройству (ЭВМ) непосредственно к входам модулей ввода (опрос состояния) и выходам силовых модулей (включение, выключение). Доступ осуществляется посредством программы «Универсальный драйвер

оборудования». Описание переменных, предоставляемых драйвером, дано в техническом описании драйвера.

При переходе в режим, на индикаторе ЦБУ отображается сообщение:

			П	А	С	С	И	В	Н	Ы	Й		Р	Е	Ж	И	М
								Р	А	Б	О	Т	Ы				

2.4.3 Режим конфигурирования - используется только для записи и чтения внутренних параметров (конфигурации) ЦБУ посредством программы «Универсальный конфигуратор оборудования». Порядок конфигурирования ЦБУ приведен в руководстве пользователя «Универсальный конфигуратор оборудования».

При переходе в режим, на индикаторе ЦБУ отображается сообщение:

								Р	Е	Ж	И	М					
		К	О	Н	Ф	И	Г	У	Р	И	Р	О	В	А	Н	И	Я

2.4.4 Режим программирования - режим используется для смены микропрограммы в микропроцессоре процессорного модуля ЦБУ.

Включение режима и программирование производится с помощью программы «Универсальный программатор оборудования» («ReProg»).

В режиме программирования на индикаторе ЦБУ отображается следующая информация:

П	Е	Р	Е	П	Р	О	Г	Р	А	М	М	И	Р	О	В	А	Н	И	Е
				К	О	Н	Т	Р	О	Л	Л	Е	Р	А					
Т	Е	К	У	Щ	А	Я		В	Е	Р	С	И	Я		2	.	0	1	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Где «**текущая версия**» - это версия программного обеспечения ЦБУ, которая была на момент перехода в режим программирования. Выход из режима программирования осуществляется кратковременным выключением питания контроллера.

2.5 Возможные неисправности

2.5.1 ЦБУ является надежным устройством, прошедшем серию испытаний.

2.5.2 В рабочем режиме контроллер выполняет самодиагностику, анализирует состояние логических входов и состояние подчиненных устройств.

2.5.3 Перечень возможных неисправностей, не определяемых самодиагностикой, и методы их устранения указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень возможных неисправностей

Внешнее проявление	Неисправность	Метод устранения
Нет отображения информации на индикаторе	Не подключено питание ЦБУ	Проверить правильность подключения и исправность силовой линии согласно схеме приложения Г
	Неисправна индикаторная панель	Заменить модуль индикации
	Неисправен модуль процессорный	Заменить модуль процессорный
ЦБУ не реагирует на срабатывание датчика	Неисправность соединений	Проверить правильность и качество соединений
	Неисправен датчик	Заменить датчик
	Неисправен модуль ввода	Заменить модуль
Отсутствует связь с внешним управляющим устройством (ЭВМ)	Неисправность соединений	Проверить правильность и качество соединений
	Неисправен модуль процессорный	Заменить модуль
	Неисправность элементов управляющего устройства	Воспользоваться исправным управляющим устройством
	Не соответствует протокол обмена информацией и управляющих команд	Воспользоваться рекомендованным программным обеспечением

2.5.4 Сообщения о неисправностях и нештатных ситуациях (в дальнейшем – ошибка) отображаются на индикаторе согласно установленной конфигурации или в соответствии с требованиями заказчика. Сообщения согласно установленной конфигурации отображаются в виде надписи «ОШИБКА: XXXXYYYY», где XXXX – код ошибки, указывающий ее смысл, YYYY – дополнительный код, уточняющий место возникновения ошибки в программе или указывающий подчиненное устройство, вызвавшее ошибку.

Каждый код представляет шестнадцатеричное 2-байтовое число, где:

X(Y) – шестнадцатеричная цифра (4 бита),

XX(YY) – байт (8 бит).

2.5.5 При возникновении ошибки контроллер выключает силовые выходы соответствующего поста (**исключение: в случае подключения электроуправляемой задвижки – включается выход пускателя закрытия задвижки**). В случае одновременной работы двух постов (двух сторон), как правило, ошибка, возникающая на одном из постов, не приводит к немедленной остановке другого поста, обслуживающий персонал должен принять решение о необходимости остановки другого поста того же ЦБУ или установки в целом на основе визуальной оценки сложившейся ситуации. Все ошибки должны быть зафиксированы обслуживающим персоналом в журнале, после

чего могут быть сброшены с помощью нажатия кнопки, подключенной к логическому входу «Кнопка ПУСК/СТОП» соответствующего поста, либо выключением питания контроллера. Часть ошибочных ситуаций в случае однократного или редкого появления допускают продолжение работы контроллера без необходимости каких-либо действий обслуживающего персонала.

Коды ошибок ЦБУ приведены в таблице 4, где прописными буквами указаны отдельные поля кодов, принимающие различные значения, указанные в таблице 5.

2.5.6 Основной и дополнительный код ошибки может быть считан управляющим устройством (персональным компьютером) по интерфейсу. Если управляющий компьютер работает под управлением ПО «Универсальный драйвер оборудования» или ПО «АРМ оператора налива и слива» (разработки ОАО Промприбор), коды ошибки доступны для просмотра с помощью утилиты «OPC-клиент» - переменные “Exception” и “ExceptionParameter” соответствующего поста. Значения отображаются в десятичной системе. При безошибочной работе системы управления или после сброса ошибки эти переменные имеют значение ноль.

Таблица 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
Ошибки перегрузок по силовым выходам				
33000zaa	Перегрузка силовых выходов	Если появляется систематически при включении выхода	Короткое замыкание силовой цепи	Устранить короткое замыкание
			Превышение тока силовой цепи	Устранить превышение тока
			Неисправность силового модуля	Заменить силовой модуль
		Если появляется иногда при включенном состоянии выхода, когда к выходу не подключена нагрузка	Наведение электрических помех на схеме определения перегрузки силового выхода	Удалить из конфигурации использование силового выхода
		Если появляется иногда при включенном состоянии выхода, когда к выходу подключена маломощная нагрузка	Наведение электрических помех на схеме определения перегрузки силового выхода	Устранить источник помех или снизить их воздействие путем подключения к нагрузке шунтирующих элементов типа варистора, конденсатора

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
Ошибки команд управления модулем ввода или внешним расходомером				
20dd00aa	Ошибка команды обнуления счетчика расходомера при задании дозы	Если dd = E0 / 80	См. mmE000aa / mm8000aa	
		Если dd = 03	См. 010000ss	
		Иначе	См. 10dd00aa	
21dd00aa	Ошибка команды останова счета дозы расходомера при окончании налива		См. 20dd00aa	
22dd00aa	Ошибка команды разрешения счета дозы расходомера		См. 20dd00aa	
Ошибки данных, выдаваемых модулем ввода или внешним расходомером				
00100000	Разность значений по массе соседних опросов расходомера больше чем возможно по расходу	В случае импульсного расходомера	Сбой модуля ввода	Заменить модуль ввода ЦБУ
		В случае интерфейсного расходомера, когда нет других ошибок интерфейсных устройств	Неправильная настройка расходомера, чаще – единиц измерения объема и массы	См. документацию расходомера
		В случае интерфейсного расходомера, когда есть другие ошибки интерфейсных устройств	Эта ошибка может быть следствием других ошибок	Устранить другие ошибки
00110000	Разность значений по объему соседних опросов расходомера больше чем возможно по расходу		См. 00100000	

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
00120000	Отрицательный счет массы в расходомере	Если используется интерфейсный кориолисовый расходомер MicroMotion, при задании дозы после длительного бездействия поста, при использовании микропрограммы процессорного модуля ниже 5,26	За время бездействия поста расходомер получил ложный положительный расход, при задании дозы процессорный модуль ЦБУ дал команду обнуления счетчиков расходомера, которая выполняется с задержкой. Таким образом, процессорный модуль при опросе значений счетчиков сначала получает положительное значение, затем 0. Из-за отрицательной разницы между значениями счетчика выходит ошибка	Перепрограммировать процессорный модуль ЦБУ с использованием микропрограммы версии 5.26
				Произвести установку нуля расходомера
		Если используется импульсный объемно-массовый расходомер (1 канал – объем, 2 канал – масса)	Сбой модуля ввода	Увеличить величину отсечки нуля расходомера Заменить модуль ввода ЦБУ

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
00130000	Отрицательный счет объема в расходомере	Если используется импульсный 2-канальный объемный расходомер (УСС)	Неправильное подключение каналов УСС	Поменять местами каналы УСС
			Постоянное неправильное направление потока жидкости в расходомере	Смонтировать расходомер согласно направлению потока
			Кратковременное неправильное направление потока жидкости в расходомере	Проверить наличие и работоспособность обратного клапана установки
		Если используется интерфейсный расходомер		Включить настройку запрета отрицательного счета расходомера
		Иначе	См. 00120000	
Ошибки логики работы подчиненных устройств и исполнительных механизмов				
010000ss	Есть расход жидкости при выключенном насосе и закрытом клапане	Если продукт фактически не течет	Неправильная настройка нуля кориолисового расходомера	См. документацию кориолисового расходомера
			Сбой кориолисового расходомера	См. документацию кориолисового расходомера
		Если продукт фактически течет, используется пилотный клапан	Неисправность или засорение пилотов клапана	См. документацию клапана
			Негерметичность клапана	См. документацию клапана
			Подключение соленоидов клапана к силовым выходам ЦБУ не соответствует конфигурации ЦБУ	Подключить соленоиды клапана в соответствии с конфигурацией ЦБУ
		Если продукт фактически течет, используется задвижка электроуправляемая	Неисправность силового модуля ЦБУ	Заменить силовой модуль ЦБУ
			Неисправность электрики цепи закрытия задвижки	Устранить неисправность
			Неисправность механики задвижки	См. документацию задвижки
			Неправильная установка концевых выключателей задвижки	См. документацию задвижки
			Неисправность силового модуля ЦБУ	Заменить силовой модуль ЦБУ

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
080000ss	Срабатывание датчика минимального расхода клапана не в режиме налива	При систематическом появлении	Неправильно установлен порог срабатывания логического входа модуля ввода ЦБУ	Установить порог срабатывания логического входа модуля ввода
			Неисправность электрической цепи датчика	Устранить неисправность
		При редком появлении	Неисправность датчика	Заменить датчик
090000ss	Срабатывание датчика максимального расхода клапана не в режиме налива		См. 080000ss	
0A0000ss	Отсутствие срабатывания датчика минимального расхода клапана в режиме налива		См. 080000ss	
0B0000ss	Ошибка логики датчика азотного клапана		См. 080000ss	
Ошибки работы модуля заземления				
340000aa	Замыкание геркона на модуле заземления	При постоянном появлении	Неисправность модуля заземления	Заменить модуль заземления
		При эпизодическом появлении	Повышенный уровень электрических помех по кабелю подключения гаражного положения модуля заземления	Заменить модуль заземления
350000aa	Обрыв геркона на модуле заземления		См. 340000aa	

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
Внутренние ошибки модуля ввода				
360001aa	Сбой EEPROM		Сбой конфигурации в модуле ввода	Проверить и исправить конфигурацию, если это не получается – заменить модуль
			Неисправность модуля ввода	
360002aa / 360007aa	Нет импульсов расхода по одному из каналов импульсного входа 1 / входа 2	Во время налива, при настроенном 2-х канальном режиме импульсного входа	Возник обрыв провода на одном из каналов	Проверить и исправить конфигурацию, если это не получается – заменить модуль
360003aa / 360008aa	Обратный счет на импульсном входе 1 / входе 2	В самом начале налива, при настроенном 2-х канальном режиме импульсного входа	Неправильно подключен 2-х канальный преобразователь расхода	Поменять местами импульсные выходы на преобразователе расхода
360004aa / 360005aa	На импульсном входе 1 / входе 2 частота выше максимально сконфигурированной		Неверно сконфигурирована таблица коэффициентов на импульсном входе	Проверить и исправить конфигурацию импульсного входа
360006aa	Нет связи с АЦП на модуле ввода	При редком появлении		Действия не требуются, сбросить ошибку и продолжить работу
		При систематическом появлении		Заменить модуль ввода
3700wwaa	Выход показания АЦП аналогового входа модуля ввода за диапазоны лог. 0 и 1, для дискретных (логических) датчиков		Обрыв или короткое замыкание цепи подключения датчика	Проверить цепь подключения датчика
			Неправильно сконфигурированы мин./макс. пределы лог. 0 или 1	Исправить мин./макс. пределы лог. 0 и/или 1 в соответствии с фактическими показаниями АЦП модуля ввода
			Неисправен датчик, подключенный к соотв. входу модуля ввода	Заменить датчик
			Неисправен вход модуля ввода	Заменить модуль ввода Переключить датчик на другой вход модуля ввода, изменить конфигурацию для использования другого входа

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
38XXYYaa (с версии ЦБУ 06.0041)	Текущая версия модуля ввода не поддерживается для подключения расходомера		Текущую версию модуля ввода YY нельзя использовать для подключения расходомера с импульсными выходами	Заменить ПО на модуле ввода, либо сам модуль ввода на версию не ниже XX
3A0000aa / 3B0000aa (с версии ЦБУ 05.0031)	Выход тока аналогового датчика за сконфигурированный диапазон		Обрыв или короткое замыкание цепи подключения датчика	Проверить цепь подключения датчика
			Датчик сигнализирует об ошибке путем передачи запредельного тока	Устранить ошибку датчика
			Неправильно сконфигурирован допустимый диапазон тока	Исправить диапазон
			Неисправен датчик, подключенный к соотв. входу модуля ввода	Заменить датчик
			Неисправен вход модуля ввода	Заменить модуль ввода
Ошибки алгоритма работы силовых модулей				
030000ss	Отсутствие включенного состояния силового выхода пускателя в режиме налива	Если соседний пост того же ЦБУ был в состоянии ошибки	При возникновении ошибки пост может выполнить сброс силовых модулей, при этом соседний пост обнаруживает данную ошибку	Сбросить ошибку и продолжить работу
		Иначе	См. 10dd00aa	
020000ss	Включенное состояние силового выхода пускателя насоса не в режиме налива	См. 10dd00aa		
040000ss	Включенное состояние силового выхода воздушного клапана в режиме налива	См. 10dd00aa		
050000ss	Ошибка логики силового выхода азотного клапана	См. 030000ss		

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
0C00ppss (с версии ЦБУ 06.0045)	Ошибка логики путевых выключателей задвижки с приводом		Неверное положение путевых выключателей для состояния ss	Проверить работоспособность путевых выключателей и электрической задвижки
400000ss	Эл. задвижка может быть не закрыта	См. 0C00ppss при ss не равном 20	Косвенные причины указывают на то, что задвижка может находиться в незакрытом положении	
Ошибки опроса внутренних модулей и цифровых интерфейсных устройств локальной сети				
10E000aa 11E000aa 12E000aa 13E000aa 14E000aa 15E000aa (mmE000aa)	Нет подтверждения приема 1-го байта запроса встроенного модуля ЦБУ	Если внутренний модуль с указанным адресом не существует	В конфигурации ЦБУ записано использование отсутствующего модуля	Вставить в ЦБУ отсутствующий модуль
		Если модуль в ЦБУ имеется, однако его адрес установлен не в соответствии с конфигурацией		Удалить из конфигурации отсутствующий модуль
		Если модуль в ЦБУ имеется, его номер установлен в соответствии с конфигурацией	Модуль неисправен; Неисправен слот кросс-платы	Установить ДИП-переключатели модуля в соответствии с адресом модуля, указанным в конфигурации
			Неисправна кросс-плата либо процессорный модуль	Заменить неисправный модуль либо установить его в другой слот кросс-платы
				Заменить кросс-плату либо процессорный модуль

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
108000aa 118000aa 128000aa 138000aa 148000aa 158000aa (mm8000aa)	Нет ответа от интерфейсного устройства в локальной сети RS-485 Modbus RTU	Если интерфейсное устройство с указанным адресом не существует	В конфигурации ЦБУ записано использование отсутствующего интерфейсного устройства	Подключить к ЦБУ требуемое устройство с указанным адресом
				Удалить из конфигурации отсутствующее устройство
		Если интерфейсное устройство с указанным адресом существует	Неправильное подключение кабеля связи интерфейсного устройства	Подключить к ЦБУ требуемое устройство
			Параметры последовательного порта (скорость, четность, количество стоповых битов)	Исправить настройки последовательного порта подчиненного устройства в соответствии с его документацией
			локальной сети ЦБУ и подчиненного устройства не соответствуют друг другу	Исправить настройки последовательного порта локальной сети ЦБУ
			Интерфейсное устройство неисправно	Отремонтировать или заменить интерфейсное устройство
10dd00aa	Ошибка при запросе модуля заземления	Если dd = E0 / 80	См. mmE000aa / mm8000aa	
		Иначе, при редком появлении		Действия не требуются, сбросить ошибку и продолжить работу
		Иначе, при систематическом появлении		Обратиться на завод-изготовитель
11dd00aa	Ошибка при запросе модуля ввода		См. 10dd00aa	
12dd00aa	Ошибка при запросе силового модуля		См. 10dd00aa	

Продолжение таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
13dd00aa	Ошибка при запросе температуры и плотности цифрового расходомера		См. 10dd00aa	
14dd00aa	Ошибка при запросе объема и массы цифрового расходомера		См. 10dd00aa	
15dd00aa	Ошибка при запросе прочего интерфейсного устройства, указанного в конфигурации ЦБУ		См. 10dd00aa	
23dd00aa	Ошибка записи фактического расхода в модуль силовой		См. 10dd00aa	
24ddvvaa	Ошибка записи требуемой ступени расхода в модуль силовой		См. 10dd00aa	
25dd00aa	Ошибка записи длительностей управляющих импульсов клапана в модуль силовой		См. 10dd00aa	
30ddttaa	Ошибка команды включения силового выхода		См. 10dd00aa	
31ddttaa	Ошибка команды выключения силового выхода		См. 10dd00aa	
32ddvvaa	Ошибка команды установки состояния клапана		См. 10dd00aa	
Ошибки процессорного модуля				
00010000	Переполнение стека микроконтроллера		Ошибка при написании микропрограммы процессорного модуля ЦБУ	Обратиться на завод-изготовитель ЦБУ для получения новой микропрограммы и перепрограммирования процессорного модуля

Окончание таблицы 4 - Расшифровка кодов ошибок ЦБУ

Основной и дополнительный коды ошибки	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
00020000	Логическая ошибка работы микропрограммы процессорного модуля		Сбой микроконтроллера процессорного модуля ЦБУ	Заменить процессорный модуль
			Ошибка при написании микропрограммы процессорного модуля ЦБУ	Обратиться на завод-изготовитель ЦБУ для получения новой микропрограммы и перепрограммирования процессорного модуля
00030000	Сбой при чтении ППЗУ		Сбой микроконтроллера процессорного модуля ЦБУ	Заменить процессорный модуль
00040000	Сбой при записи ППЗУ		Сбой микроконтроллера процессорного модуля ЦБУ	Заменить процессорный модуль

Таблица 5 - Значения отдельных полей в кодах ошибок

Обозначение поля	Краткое наименование	Шестнадцатичный код	Биты	Значение бит	Описание
vv	требуемое состояние клапана	01	-	-	закрытое
		02	-	-	мин.расход
		03	-	-	макс.расход
		04	-	-	микрорасход
tt	назначение выхода поста	01	-	-	воздушный клапан
		02	-	-	пускатель насоса
		03	-	-	зеленый сигнал светофора
		04	-	-	красный сигнал светофора
ss	код состояния поста на момент возникновения ошибки	00	-	-	ожидание
		10	-	-	разрешение начала налива
		11	-	-	заполнение азотом ж/д цистерны
		20	-	-	процесс налива
		30	-	-	останов (пауза)
		40	-	-	разрешение продолжения налива
		50	-	-	останов (пауза) по датчику перелива
		60	-	-	ошибка состояния

Продолжение таблицы 5 - Значения отдельных полей в кодах ошибок

Обозначение поля	Краткое наименование	Шестнадцатичный код	Биты	Значение бит	Описание
aa	полный адрес подчиненного устройства во внутренней сети ЦБУ	-	D7	бит адресации локальной сети:	
				1	интерфейсное устройство локальной сети RS-485
				0	внутренний модуль ЦБУ локальной сети
			D6,D5	тип внутреннего модуля ЦБУ:	
				0,0	модуль ввода
				0,1	модуль силовой
				1,0	модуль заземления
			D4,D3	номер корпуса ЦБУ	
				0,0	главный
aa	полный адрес подчиненного устройства во внутренней сети ЦБУ	-	D4,D3	0,1	первый подчиненный
				1,0	второй подчиненный
				1,1	третий подчиненный
		F7	-	-	3- битовый установленный адрес конкретного модуля
					пересылается без изменений в локальную сеть главного ЦБУ
					запрещенный вариант - конфигурация ошибочна
					адрес связанного процессора соответствующего корпуса ЦБУ
dd	детальный код ошибки при запросе-ответе подчиненных устройств	E0	-	-	нет подтверждения приема 1-го байта пакета (адреса устройства)
		80	-	-	нет ответа на пакет запроса
		01	-	-	неподдерживаемый код функции в запросе
		02	-	-	неподдерживаемый адрес регистра
		03	-	-	неверные данные
		04	-	-	сбой подчиненного устройства
		F0	-	-	сервисная информация разработчика
		F8	-	-	
		F1-F7	-	-	
		E1	-	-	нет подтверждения приема контрольной суммы 1-го байта
		E2	-	-	нет подтверждения приема контрольной суммы 2-го байта
		E3	-	-	нет подтверждения приема последнего байта

Окончание таблицы 5 - Значения отдельных полей в кодах ошибок

Обозначение поля	Краткое наименование	Шестнадцатичный код	Биты	Значение бит	Описание
dd	детальный код ошибки при запросе-ответе подчиненных устройств	00	-	-	нет подтверждения приема байта данных пакета запроса
		C0	-	-	ошибка анализа принятых данных
		C1	-	-	ошибка контрольной суммы пакета
		C2	-	-	несовпадение адреса в принятом пакете с адресуемым устройством
		C3	-	-	количества байт в пакете больше чем необходимо по формату
		C4	-	-	количества байт в пакете меньше чем необходимо по формату
		C5	-	-	сервисная информация разработчика
mm	тип внутреннего модуля ЦБУ или интерфейсного устройства	10	-	-	модуль заземления
		11	-	-	модуль ввода
		12	-	-	модуль силовой
		13	-	-	температура/плотность
		14	-	-	расходомер
		15			интерфейсные устройства: датчик уровня ультразвуковой интерфейсный или токовый, датчик температуры интерфейсный или токовый, состояние путевых выключателей привода задвижки и другое (см. конфигурацию ЦБУ)
z	побитовая комбинация перегрузок по выходам силового модуля	-	D3	1	Перегрузка по 4 выходу
		-	D2	1	Перегрузка по 3 выходу
		-	D1	1	Перегрузка по 2 выходу
		-	D0	1	Перегрузка по 1 выходу
ww	побитовая комбинация входов модуля ввода	-	D7, D6	0	Не используется
		-	D5	1	Аналоговый вход 6
		-	D4	1	Аналоговый вход 5
		-	D3	1	Аналоговый вход 4
		-	D2	1	Аналоговый вход 3
		-	D1	1	Аналоговый вход 2
		-	D0	1	Аналоговый вход 1
pp	побитовая комбинация путевых выключателей привода задвижки	-	D7	1	Термореле перегрева привода
		-	D6	0	Не используется
		-	D5	1	Среднее положение при открытии
		-	D4	1	Среднее положение при закрытии
		-	D3	1	Моментный выключатель открытия
		-	D2	1	Моментный выключатель закрытия
		-	D1	1	Путевой выключатель открытия
		-	D0	1	Путевой выключатель закрытия

2.6 Меры безопасности при использовании изделия

2.6.1 При эксплуатации, обслуживании и ремонте ЦБУ должны выполняться требования “ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей”, ПЭЭП, ПУЭ, других документов, регламентирующих применение электроустановок во взрывоопасных зонах.

2.6.2 К работе с ЦБУ допускаются лица, имеющие допуск не ниже III по “ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей” для установок до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

2.6.3 Перед допуском к работе с ЦБУ обслуживающий персонал должен пройти обучение, инструктаж и аттестацию согласно требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.6.4 При выполнении ремонтных работ, система, в которой установлен ЦБУ, должна быть отключена от питающей сети, при этом должны быть приняты меры, исключающие возможность ее включения до окончания работ.

2.6.5 Корпус ЦБУ должен быть надежно заземлен с помощью устройства заземления, расположенного на основании. Заземление должно производиться до других подключений.

2.6.6 Система, в которой устанавливается ЦБУ, должна быть надежно заземлена в соответствии с ПУЭ.

2.7 Действия в экстремальных условиях

2.7.1 В случае аварии на объекте управления, неисправности ЦБУ или нарушении заданного алгоритма работы ЦБУ необходимо прекратить работу и выключить электропитание данной установки в силовом шкафу и не включать до устранения причин и последствий отказа.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание должен проходить каждый ЦБУ, начиная с момента ввода его в эксплуатацию.

3.2 Работы по техническому обслуживанию проводит потребитель или специализированная организация, имеющая договор с потребителем на производство этих работ.

3.3 Техническое обслуживание приборов в процессе эксплуатации заключается в периодическом тестировании (по 2.2.8) и проверке пломбировки, маркировки, целостности корпуса, цепей заземления, элементов кабельных вводов, надежности крепления соединительных кабелей. Тестирование рекомендуется проводить каждые сутки для приборов, подключенных к ПЭВМ.

3.4 При нарушении пломбировки, маркировки, целостности корпуса, цепей заземления, элементов кабельных вводов, дальнейшая эксплуатация ЦБУ запрещена до устранения неисправности.

3.5 Обслуживание ЦБУ производится одновременно с обслуживанием оборудования, в состав которого входит ЦБУ.

3.6 Не реже одного раза в год необходимо производить проверку сопротивления изоляции между присоединительными контактами и корпусом, оно должно быть не менее 10 МОм в условиях эксплуатации.

3.7 При обслуживании и эксплуатации прибора следует принимать меры по защите электронных узлов и линий связи от статического электричества.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Гарантийный ремонт производит завод-изготовитель или специализированная организация, имеющая договор с заводом-изготовителем, за счет завода-изготовителя.

4.2 Ремонт в послегарантийный срок производит изготовитель или специализированная организация по заявке потребителя и за его счет.

4.3 Ремонт ЦБУ заключается в замене неисправных модулей на исправные.

4.4 Сами модули подлежат ремонту в условиях изготовителя или специализированной организацией.

4.5 Модули ввода и заземления ремонтируются только изготовителем.

4.6 При нарушении пломбировки вследствие проведения ремонта, корпус ЦБУ должен быть опломбирован пломбой ремонтной, эксплуатирующей или контролирующей организации.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 ЦБУ должен храниться в упаковке изготовителя в помещении, на расстоянии не менее 0,5м от отопительных устройств при отсутствии в воздухе агрессивных примесей, воздействии температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50°C, воздействии относительной влажности окружающего воздуха $(95\pm 3)\%$ при температуре 35°C.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 При погрузке и транспортировании упакованных ЦБУ должны строго выполняться требования предупредительных надписей на ящиках и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на внешнем виде и работоспособности ЦБУ.

6.2 Транспортирование ЦБУ может производиться всеми видами транспорта, в крытых транспортных средствах с условиями по 6.1. Допускается транспортирование в составе изделий.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня отгрузки предприятием - изготовителем.

7.2 При несоблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, оговоренных в настоящем руководстве, выходе из строя контроллера по вине потребителя или нарушении пломбы, предприятие - изготовитель не несет гарантийных обязательств.



Внимание: Все программно-аппаратные комплексы, предназначенные для управления ЦБУ, должны пройти тестирование в условиях и с утверждением изготовителя ЦБУ. В противном случае, изготовитель ЦБУ снимает с себя гарантийные обязательства и ответственность за работоспособность ЦБУ.

8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Центральный блок
управления
ЦБУ

наименование изделия	обозначение	заводской номер
изготовлен, принят и упакован в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.		

Представитель ОТК

МП

	личная подпись	расшифровка подписи
год, месяц, число		

Приложение А (обязательное)

Кросс планета 863.01.00.00.00

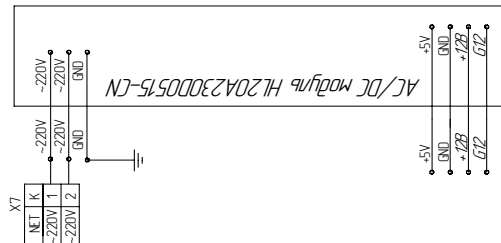
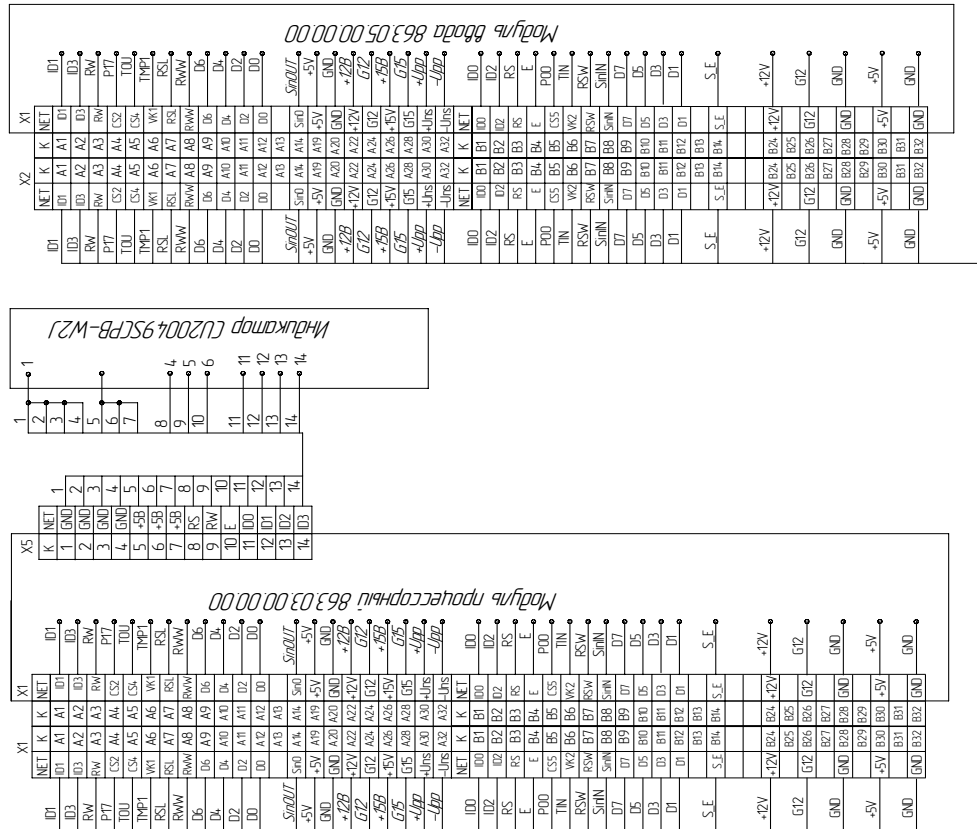
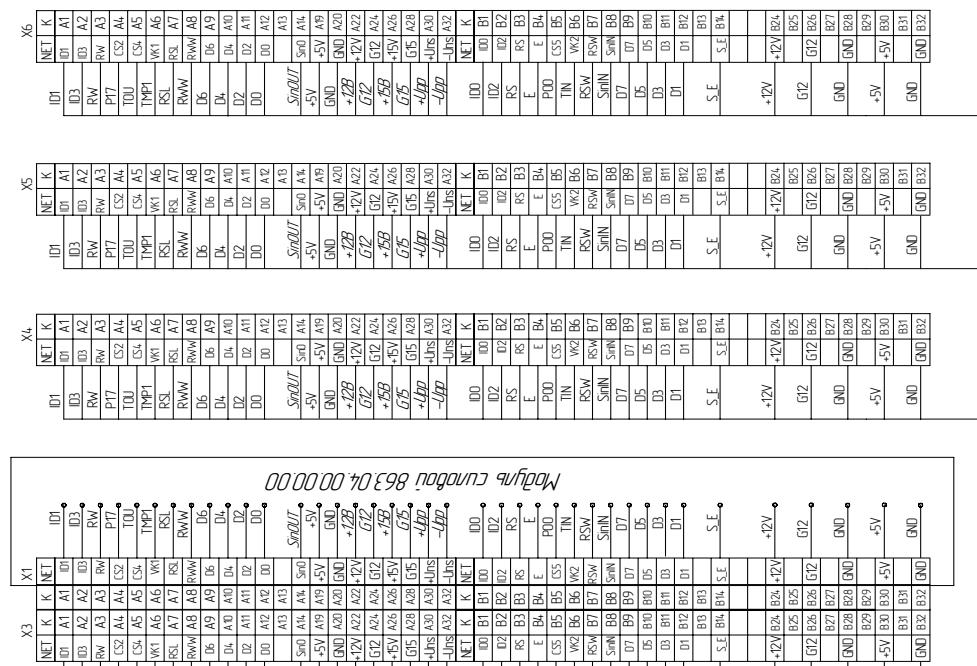
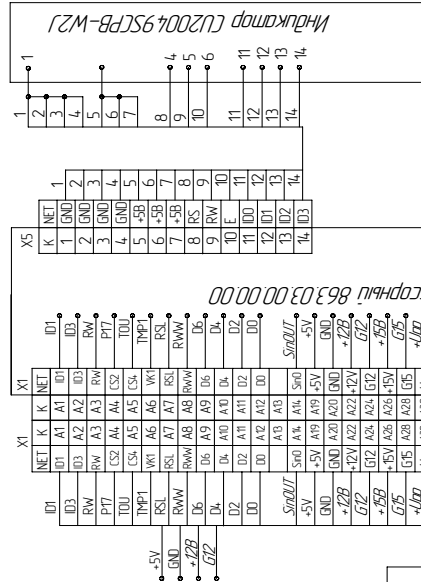
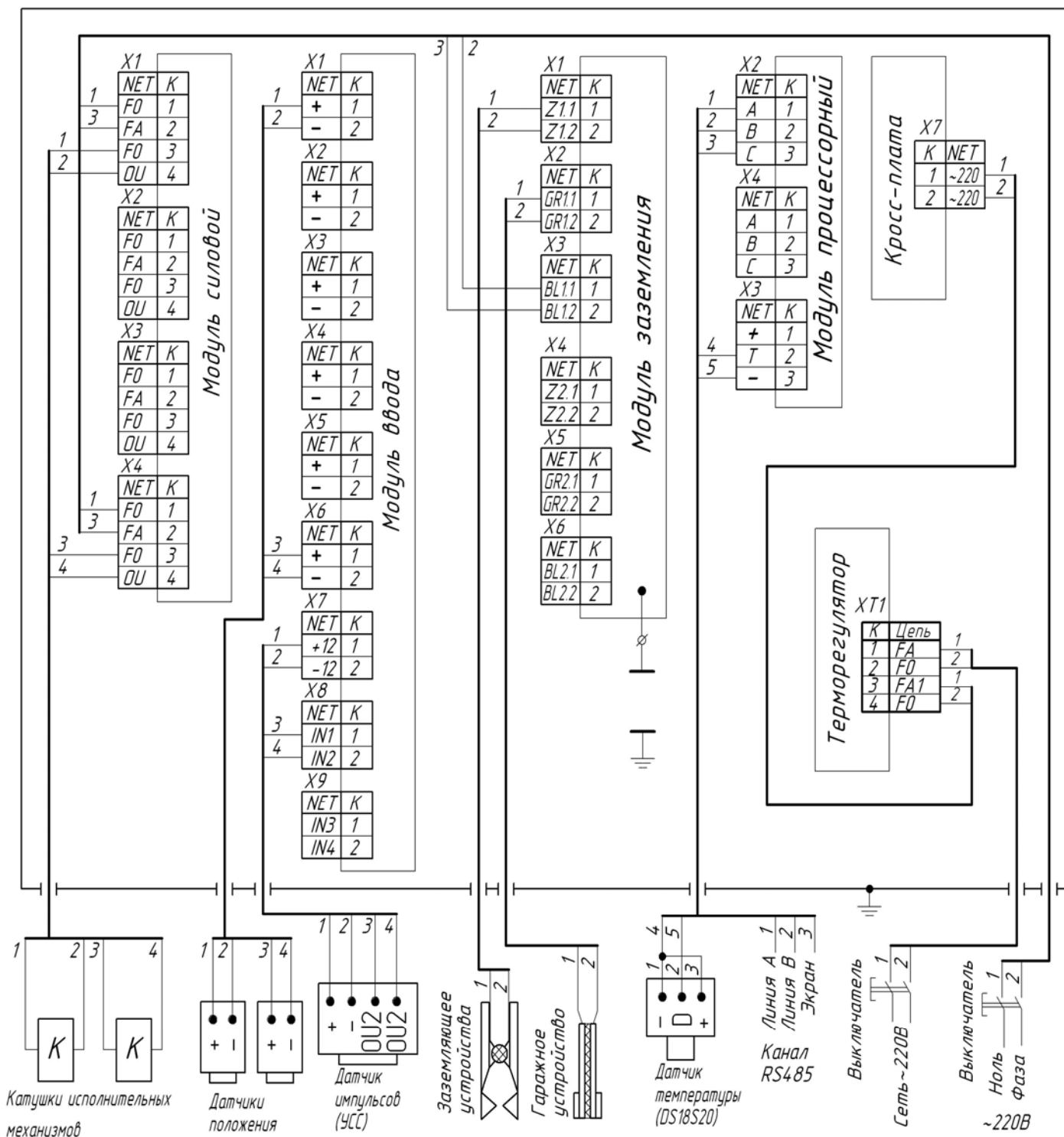


Рисунок А.1 - ЦБУ Схема электрическая принципиальная
(на примере ЦБУ22111010)



Соединительные коробки для внешних устройств не показаны.
Терморегулятор устанавливается только для исполнения - 60 °С

Рисунок А.2 - Схема подключения ЦБУ типовая

Приложение Б (обязательное)

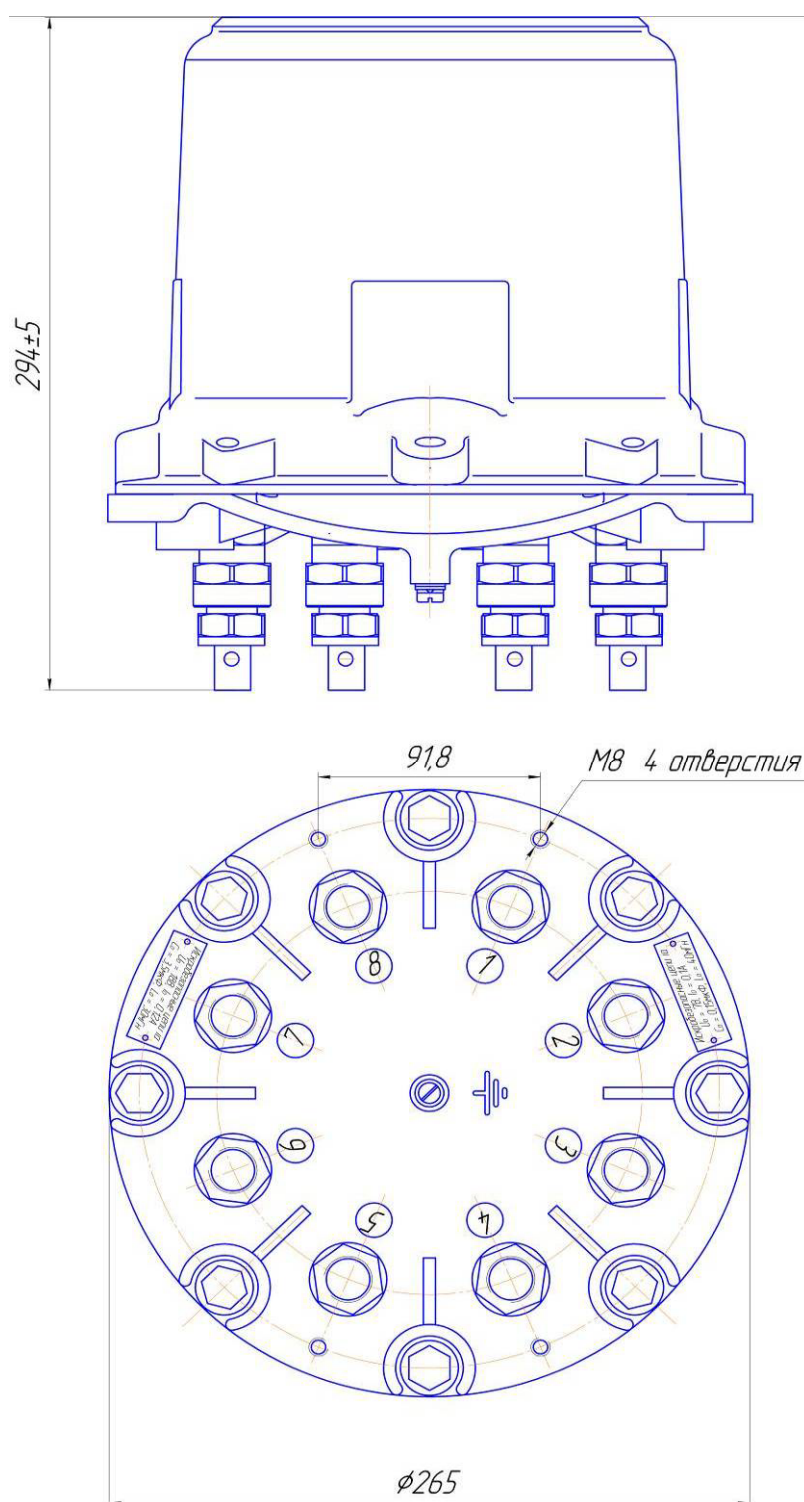


Рисунок Б.1 - ЦБУ. Габаритные и присоединительные размеры

Приложение В (обязательное)

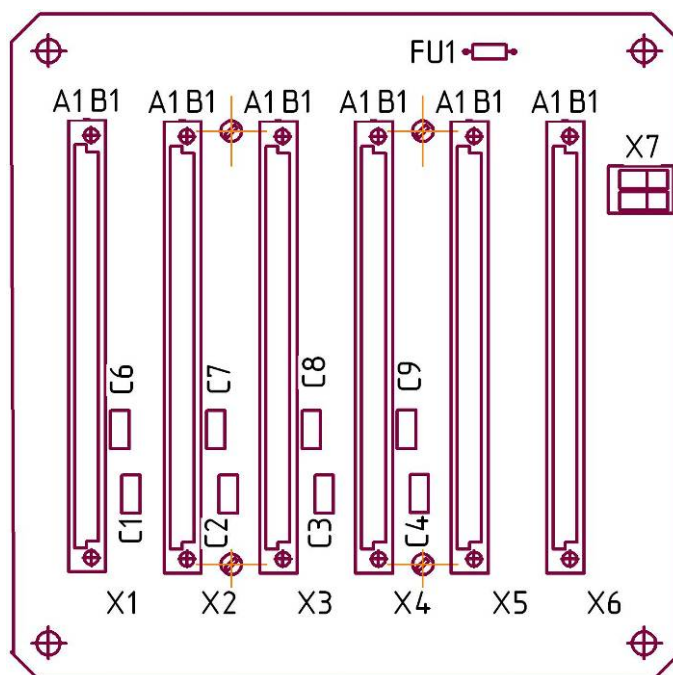


Рисунок В.1 - Кросс плата. Расположение и нумерация разъемов подключения X1- X7.

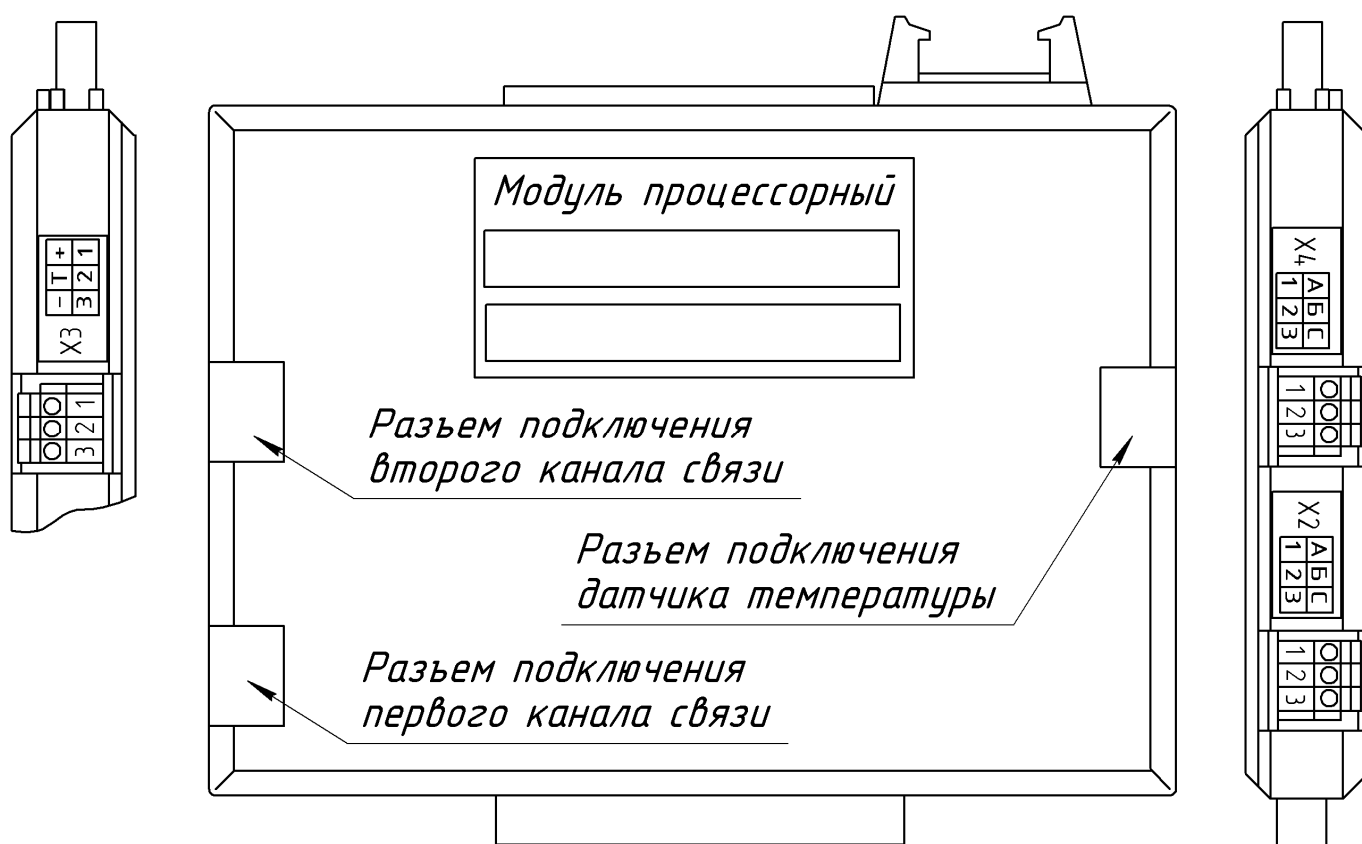


Рисунок В.2 - Модуль процессорный. Расположение и нумерация разъемов подключения X2 – X4.

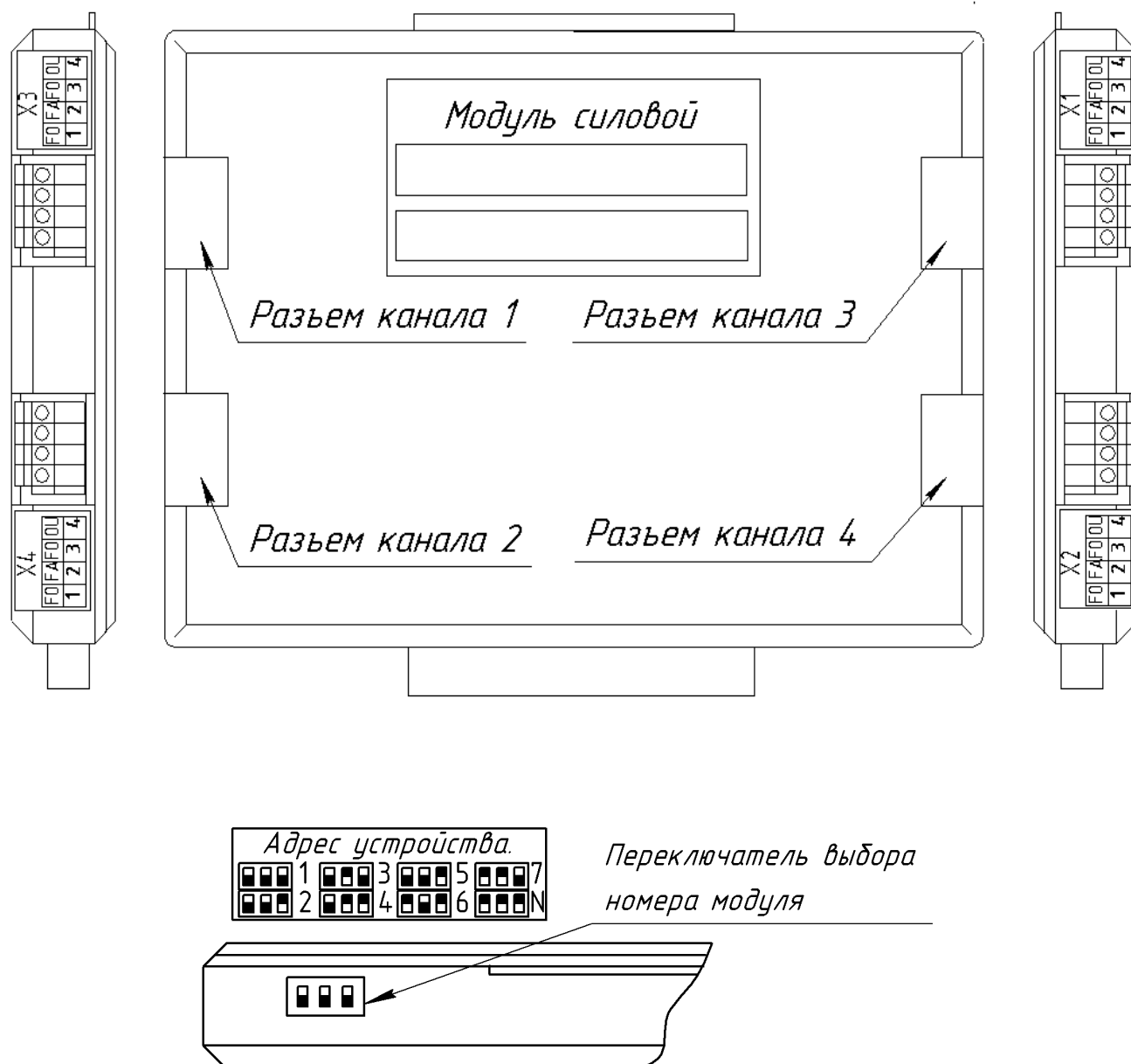
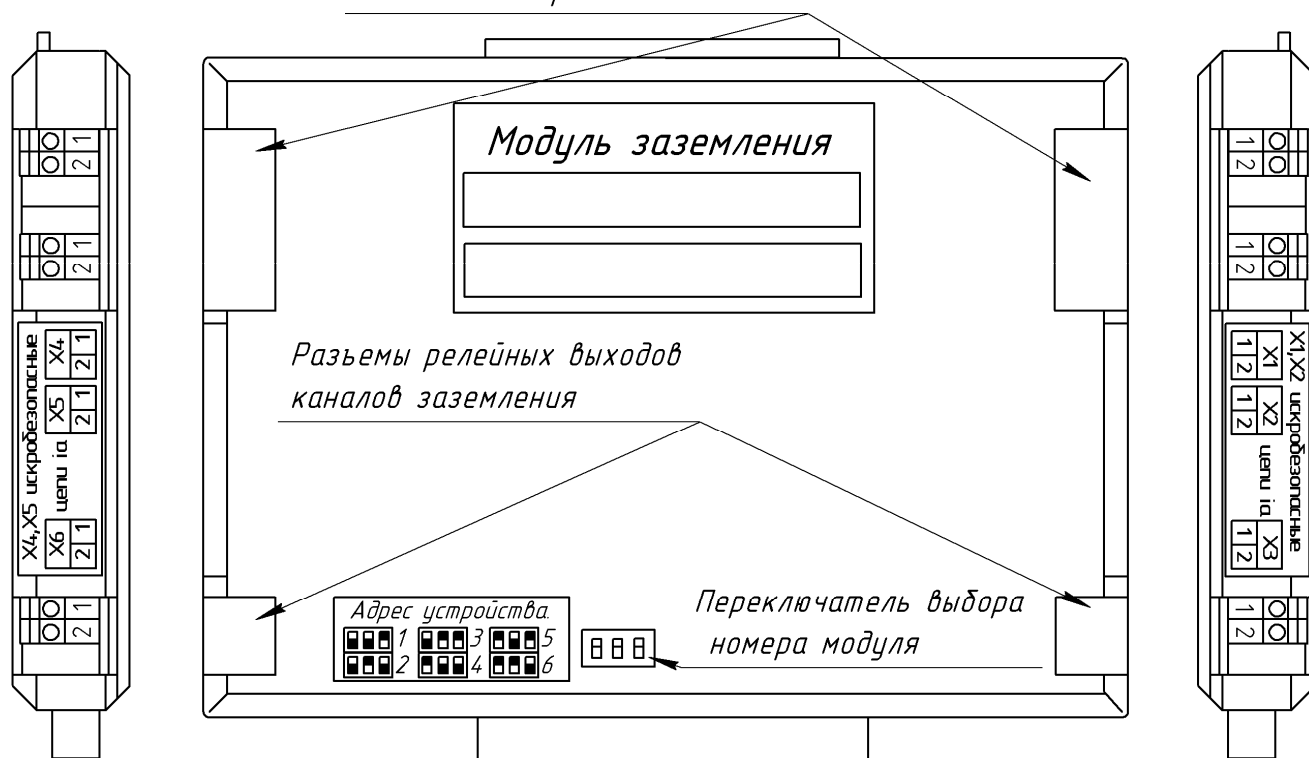


Рисунок В.3 - Модуль силовой. Расположение и нумерация разъемов подключения X1 – X4, выбор номера модуля (адрес устройства).

Разъемы подключения кабелей контроля заземления



40

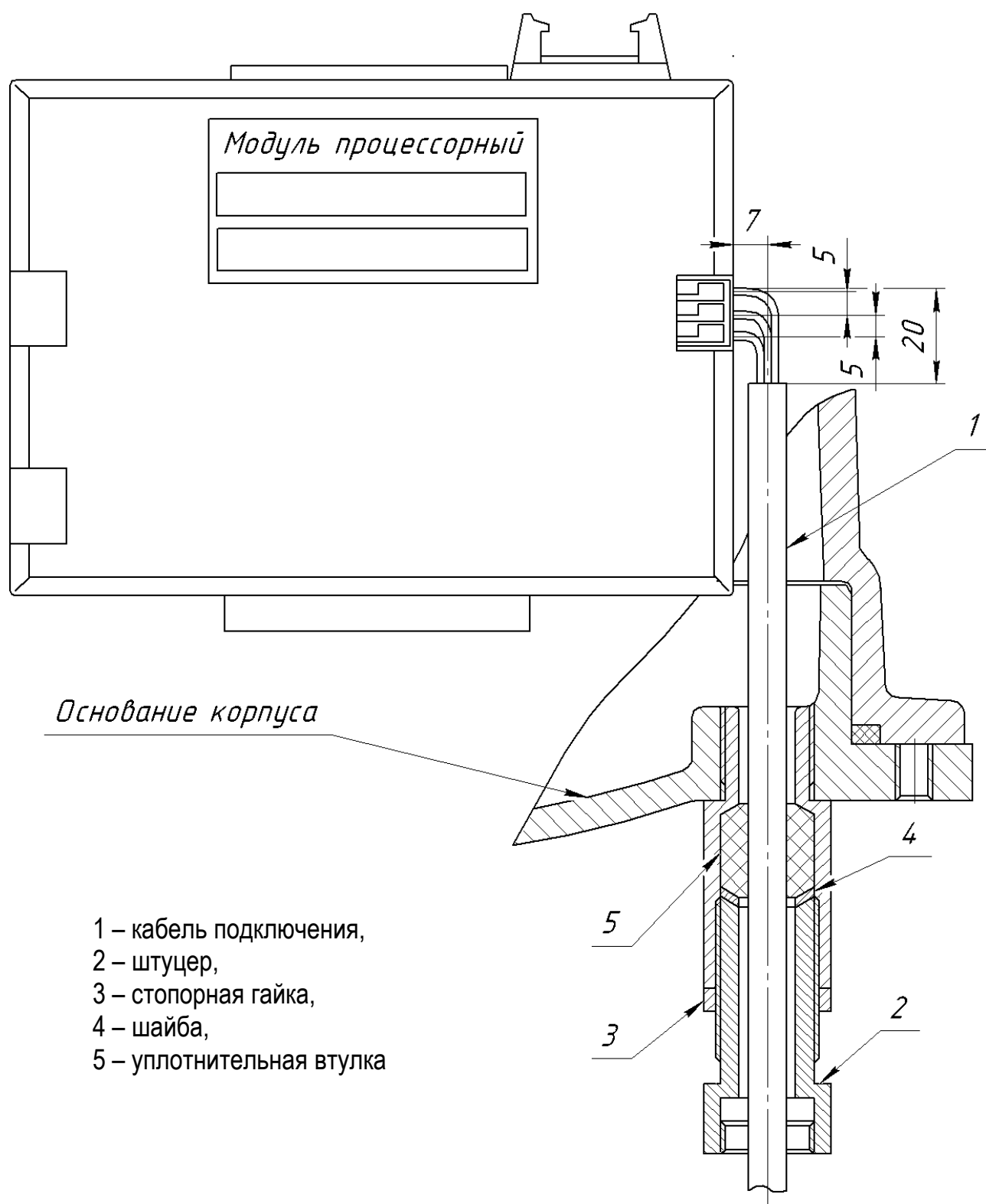


Рисунок В.6 - Кабельный ввод. Схема монтажа кабелей

Приложение Г (справочное)

Порядок работы ЦБУ 22123010 в составе установки налива АСН10-ВГ на 1 пост

- 1 При включении питания на индикаторе отображается приветствие с информацией о названии прибора и его изготовителе:

		Ц	Е	Н	Т	Р	А	Л	Ь	Н	Ы		Б	Л	О	К		
		У	П	Р	А	В	Л	Е	Н	И	Я							

- 2 Через 2 секунды ЦБУ отображает на индикаторе свой номер, версию программного обеспечения и дату его создания, а также заводской номер и год выпуска.

Н	О	М	Е	Р		У	С	Т	Р	О	Й	С	Т	В	А	:	0	0	1
	В	Е	Р	С	И	Я		П	О	:	0	3	.	0	0	.	0	5	
								О	Т		2	4	.	1	1	.	0	7	
З	А	В	.	Н	О	М	Е	Р	:	0	1	7		Г	О	Д	:	0	9

- 3 **Состояние ОЖИДАНИЯ задания дозы.** После вывода на дисплей начальных сообщений, ЦБУ переходит в состояние ожидания задания дозы. Во второй строке (сверху) индикатора отображается информация о последней налитой дозе в литрах, в третьей строке – общего литрового сумматора установки и на нижней – состояние датчиков и температуры:

N		=		0	0	1				О	Ж	И	Д	А	Н	И	Е		
О	Т	П	У	Щ	Е	Н	О				1	0	5	5	0			Л	
С	У	М	М	А	Т	.					7	1	1	4	4	0	0	8	
D	N		U	Z	A		R	b		G	r		►	►		P	/	S	

Условные обозначения сработавших датчиков:

«Gr» – датчик гаражного положения стояка и трапа;

«Rb» – датчик рабочего положения стояка;

«DN» – датчик уровня (перелива);

«UZA» – сигнал от устройства заземления;

«► ►» – датчик промежуточного положения электрической задвижки

«P/S» – нажата кнопка «ПУСК/СТОП»

В случае отсутствия сигналов срабатывания вышеуказанных датчиков, соответствующая индикация на табло отсутствует, например:

N	=	0	0	1				О	Ж	И	Д	А	Н	И	Е		
О	Т	П	У	Щ	Е	Н	О				1	0	5	5	0		Л
С	У	М	М	А	Т	.					7	1	1	4	4	0	8
			U	Z	A		R	b									

4 Состояние РАЗРЕШЕНИЯ отпуска

Переход в состояние разрешения происходит после задания дозы отпуска с ПДУ или компьютерной программы управления:

N	=	0	0	1				Р	А	З	Р	.	О	Т	П	У	С	К
З	А	Д	А	Н	О	:						1	4	5	0	0		Л
С	У	М	М	А	Т	.						7	1	1	4	4	0	8
			U	Z	A		R	b										

В этом случае во второй строке отображается заданная доза отпуска. При нажатии на кнопку «ПУСК/СТОП» начинается процесс отпуска*, или выводится причина, по которой отпуск невозможен:

N	=	0	0	1				П	У	С	К	:	С	Н	А	Ч	А	Л	А
З	А	Д	А	Н	О	:							1	4	5	0	0		Л
С	У	М	М	А	Т	.							7	1	1	4	4	0	8
			U	Z	A		R	b									Р	/	С

N	=	0	0	1				Н	Е	Т			Р	А	Б	.	П	О	Л
З	А	Д	А	Н	О	:							1	4	5	0	0		Л
С	У	М	М	А	Т	.							7	1	1	4	4	0	8
			U	Z	A												Р	/	С

- при нажатии и удержании кнопки более 5 секунд происходит сброс дозы и возврат в начальное состояние*:

N		=		0	0	1				C		Б		Р		О		С	
О	Т	П	У	Щ	Е	Н	О					1	4	5	0	0			Л
С	У	М	М	А	Т	.						7	1	1	4	4	0	0	8
			U	Z	A											P	/	S	

5 Состояние ОТПУСКА нефтепродукта

В данное состояние ЦБУ переходит из состояния разрешения после нажатия на кнопку «ПУСК/СТОП» (при состояниях датчиков, разрешающих налив), на третьей строке индикатора отображается информация о мгновенном расходе в кубических метрах в час; налив начинается на малом расходе (5 л/с или 18 м³/ч):

N	=	0	0	1				М	И	Н	.		Р	А	С	Х	О	Д
О	Б	'	Е	М	:			1	8	8	/			1	4	5	0	0
М	Г	Н	.	Р	А	С	Х	.		1	8	,	0		М	3	/	Ч
			U	Z	A		R	b										

После налива 200 литров**, ЦБУ открывает клапан на максимальный расход:

N	=	0	0	1				М	А	К	С	.	Р	А	С	Х	О	Д
О	Б	'	Е	М	:			2	9	8	/			1	4	5	0	0
М	Г	Н	.	Р	А	С	Х	.		5	1	,	4		М	3	/	Ч
			U	Z	A		R	b					▶	▶				

Максимальный расход ограничен сверху значением 20 л/с (72 м³/ч).

В случае отсутствия импульсов от расходомера в течение 6 секунд после начала отпуска** (или во время его), ЦБУ переходит в состояние «ОСТАНОВ»

(см. пункт 6), при этом на верхнюю строку индикатора выводится предупреждение: «НЕТ ИМП.РАСХ» – нет импульсов расхода.

На максимальном расходе налив продолжается до момента, когда остаток наливаемой дозы станет менее 100 л**, при этом ЦБУ вновь переходит на минимальный расход, за 13 литров до завершения отпуска ЦБУ плавно закрывает клапан, уменьшая расход до 1 л/с и по достижению заданной дозы выключает клапан и магнитный пускатель. Отпуск завершается, ЦБУ переходит в состояние «ОСТАНОВ» и после прекращения поступления импульсов расхода – в состояние «ОЖИДАНИЕ», при этом открывается воздушный клапана на 25 секунд**. Во время налива отпуск можно прекратить, нажав на кнопку «ПУСК/СТОП»* на время более 0,1с.; отпуск также прекращается при срабатывании датчика уровня или датчиков гаражного положения стояка или трапа или датчика рабочего положения стояка.



* **ВНИМАНИЕ:** Выполнение команды от кнопки «ПУСК/СТОП» происходит при ее отпуске за исключением команды «СТОП» при наливе.



** **ВНИМАНИЕ:** Значения данных параметров можно изменить с помощью программы управления на управляющей ЭВМ.

6 **Состояние ОСТАНОВ (пауза)** В данное состояние установка переходит в случае нажатия на кнопку «ПУСК/СТОП», завершения дозы отпуска или при отсутствии импульсов от расходомера в течение 6 секунд во время налива. ЦБУ выключает питание соленоидов и индицирует состояние «ОСТАНОВ» или «НЕТ.ИМП.РАСХ». Через 6 секунд после прекращения поступления импульсов расхода включается воздушный клапан на время 25с (в случае окончания дозы налива после включения воздушного клапана ЦБУ автоматически переходит в состояние ОЖИДАНИЕ). В третьей строке индикатора вновь высвечивается содержимое сумматора:

N		=		0	0	1				O	C	T	A	H	O	B			
O	B	'	E	M	:		1	0	0	0	3	/			1	4	5	0	0
C	У	М	М	А	Т	.						7	1	1	4	4	0	0	8
			U	Z	A		R	b											

или

N	=	0	0	1		Н	Е	Т		И	М	П	.	Р	А	С	Х	
О	Б	'	Е	М	:	1	0	0	0	3	/			1	4	5	0	0
С	У	М	М	А	Т	.					7	1	1	4	4	0	0	8
			U	Z	A		R	b										

Переход из состояния «ОСТАНОВ» в состояние отпуска или в состояние ожидания осуществляется следующим образом: нажать и удерживать кнопку «ПУСК/СТОП» до вывода на индикатор сообщения «РАЗР.ОТПУСК» (не менее 3 секунд) или подать соответствующую команду от ПДУ либо программы управления. При отпуске кнопки, ЦБУ перейдет в состояние разрешения отпуска, причем продолжит счет текущей налитой дозы с того момента, на котором произошел останов. При удержании кнопки более чем на 5 секунд после нажатия (при этом в верхней строке индикатора будет отображаться надпись «С Б Р О С»), ЦБУ перейдет в состояние ожидания.

Если в состоянии «ОСТАНОВ» произошло срабатывание датчика налива, ЦБУ автоматически переходит в состояние «ПОЛНЫЙ».

7 **Состояние ПОЛНЫЙ** В данное состояние ЦБУ переходит в случае срабатывания датчика уровня в состоянии отпуска или останова. При этом ЦБУ выключает питание соленоидов, а на индикаторе отображается информация о текущем состоянии:

N		=		0	0	1			П		О		Л		Н		Ы		Й
О	Б	'	Е	М	:		1	4	4	9	2	/			1	4	5	0	0
С	У	М	М	А	Т	.						7	1	1	4	4	0	0	8
D	N		U	Z	A		R	b											

При последующем отключении датчиков уровня (сигнал с датчиков не поступает) ЦБУ автоматически переходит в состояние «ОСТАНОВ» или «ОЖИДАНИЕ» в случае завершения дозы отпуска.

Если после перехода в состояние «ПОЛНЫЙ» в течение 6 секунд** поступают импульсы от расходомера, ЦБУ переходит в состояние «ОШИБКА».

8 Состояние ОШИБКА В данное состояние ЦБУ переходит в случае возникновения неисправностей и нестандартных ситуаций.

При этом на верхней строке индикатора отображается код ошибки, оговоренный в 2.5:

О	Ш	И	Б	К	А	:			0	0	1	3	0	0	0	0			
О	Б	'	Е	М	:		1	4	4	9	2	/			1	4	5	0	0
С	У	М	М	А	Т	.						7	1	1	4	4	0	0	8
D	N		U	Z	A		R	b											

Для выхода из данного состояния необходимо, чтобы было снято напряжение питания соленоидов, а также, чтобы отсутствовали импульсы от расходомера. Далее необходимо послать команду "сброс" посредством программы верхнего уровня или нажатием и удержанием в течении не менее 5 секунд кнопки «ПУСК/СТОП» .

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер раздела, подраздела, пункта документа	Номера страниц (листов)				Номер бюллетеня и дата его выпуска (утверждения)	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Дата внесения изменения, подпись (фамилия)
		Замененных	Измененных	Новых (дополненных)	Анулированных			
5	-	Все	20-31	46,47			7342.28-2012	30.03.2012 Толстых Е.И.
6	-	3,13,15	-	-	-		7342.50-2012	27.06.2012 Толстых Е.И.