



Общество с ограниченной ответственностью «ПАРСЕК» (ООО «ПАРСЕК»)  
ИНН 7735563718, Москва, Зеленоград, ул. Конструктора Гуськова, д.6, стр.1

**EAC**

28.99.39.190



## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ УСТРОЙСТВА КИП-ПК (КИП-Л-04)

Руководство по эксплуатации

ПВША.426489.001-04 РЭ



[www.ooo-parsek.ru](http://www.ooo-parsek.ru)

office@ooo-parsek.ru

тел. (495)743-95-48, (495)944-72-88



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ</b> .....	4
<b>2 НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	5
<b>3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	6
<b>4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	7
4.1 Состав устройства .....	7
4.2 Описание и работа устройства.....	7
<b>5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	11
5.1 Эксплуатационные ограничения .....	11
5.2 Меры безопасности.....	11
5.3 Подготовка устройства к использованию.....	11
5.4 Порядок проверки готовности устройства к использованию.....	13
5.5 Возможные неисправности и методы их устранения.....	16
5.6 Использование устройства .....	17
<b>6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	18
<b>7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	19
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> Название цепей соединителей .....	20
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> Схема электрическая подключения .....	21
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> Схема рабочего места для проверки готовности устройства к использованию.....	22

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации ПВША.426489.001-04 РЭ (далее по тексту – РЭ) является эксплуатационным документом на контрольно-измерительные пункты устройства КИП-ПК (КИП-Л-04) ТУ 28.99.39-009-63739769-2017.

***ПРИМЕЧАНИЕ** - Далее по тексту контрольно-измерительный пункт устройство КИП-ПК (КИП-Л-04) будет называться сокращенно «устройством».*

Настоящее руководство предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с назначением, основными характеристиками и принципами работы устройства, устанавливает порядок его эксплуатации.

Эксплуатацию и техническое обслуживание устройства осуществляют лица обслуживающего персонала, прошедшие специальную подготовку и изучившие настоящее руководство.

Руководство входит в комплект поставки данного устройства и должно постоянно находиться при нем.

В настоящем руководстве использованы ссылки на следующие документы:

ПВША.426489.001 ПС – Паспорт,

ПВША.426489.001-04 МЧ – Монтажный чертеж.

## **2 НАЗНАЧЕНИЕ**

2.1 Устройство предназначено для применения в системах противокоррозионной защиты объектов в соответствии с ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ Р 51164-98 и обеспечивает подключение силовых и измерительных цепей средств катодной защиты, контроль и преобразование электрических сигналов параметров электрохимической защиты в цифровые кодированные сигналы, подключение приборов для проведения коррозионного мониторинга защищаемых подземных трубопроводов, а также обозначение трасс трубопроводов (в зависимости от исполнения).

2.2 Устройство соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТУ 28.99.39-009-63739769-2017 и комплекту конструкторской документации производителя.

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Устройство осуществляет автоматическое преобразование в шестнадцатеричный цифровой код (далее – h):

- поляризационного потенциала ( $U_{пп}$ ) по методу вспомогательного электрода по ГОСТ 9.602-2016 в диапазоне от минус 3,2 до 0 В;
- защитного потенциала ( $U_{тз}$ ) в диапазоне от минус 4 до 0 В;
- тока поляризации ( $I_{п}$ ) вспомогательного электрода в диапазоне от минус 10 до плюс 10 мА.

3.2 Входное сопротивление не менее 10 МОм.

3.3 Сопротивление изоляции отдельных электрически изолированных цепей устройства относительно корпуса должно быть не менее:

- а) 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- б) 5 МОм при повышенной температуре;
- в) 2 МОм при повышенной относительной влажности.

3.4 Длительность времени установления рабочего режима не более 2 с.

3.5 Ток потребления по цепи электропитания не более 100 мА.

3.6 Устройство обеспечивает подавление помехи с частотой 50 Гц не менее 40 дБ.

3.7 Устройство осуществляет расчет общей глубины  $N_{корр}$  и скорости коррозии  $V_{корр}$  подземных металлических сооружений.

3.8 Параметры обмена информацией:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| - режим функционирования        | “Slave” (подчиненный)  |
| - интерфейс связи               | RS-485 – двухпроводный   |
| - протокол обмена               | “Modbus”   |
| - скорость обмена               | 9600 бит/сек   |
| - количество стартовых бит      | 1  |
| - количество информационных бит | 8  |
| - бит четности                  | отсутствует  |
| - количество стоповых бит       | 2  |
| - режим передачи                | RTU  |
| - контрольная сумма             | CRC  |
| - команды обмена информацией:   | “03” (03h) «чтение регистров»;<br>“06” (06h) «запись регистров»;<br>“17” (17h) «чтение идентификатора» |

3.9 Питание устройства осуществляется напряжением постоянного тока ( $12 \pm 1,2$ ) В.

3.10 Средний срок службы устройства должен быть не менее 10 лет. Время наработки на отказ не менее 30 000 ч.

## 4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 4.1 Состав устройства

В состав устройства входят:

- стойка КИП (пластиковый корпус с информационными надписями квадратного сечения);
- клеммная панель, содержащая:
  - силовых контактных зажимов М10 – 6 шт.,
  - сигнальных контактных зажимов М6 – 4 шт.,
  - сигнальных контактных зажимов УТ6 – 6 шт.;
  - преобразователь измерительный БИ-Л ПТНГ.426444.004 (далее по тексту – преобразователь);
  - блок БУ-КИП ПТНГ.426469.029;
  - устройство сопряжения индикатора коррозионных процессов с системой телеметрии УСИКП СТ;
- крышка клеммной панели;
- запирающий механизм;
- сигнальный колпак;
- устройство, препятствующее несанкционированному извлечению КИП из грунта;
- километровый знак (по требованию заказчика).

### 4.2 Описание и работа устройства

4.2.1 Внешний вид и размещение преобразователя в стойке показаны на рисунке 1.

Название цепей соединителей преобразователя измерительного БИ-Л приведено в **Приложении А**.

4.2.2 Устройство периодически обменивается командами (разрешенные команды 03 (03h), 06 (06h) и 17 (11h) из стандартного протокола MODBUS) и данными с системой телеметрии по интерфейсу связи RS-485.

Параметры информационного обмена приведены в п.3.8.

Представление информации — беззнаковое шестнадцатеричное число.

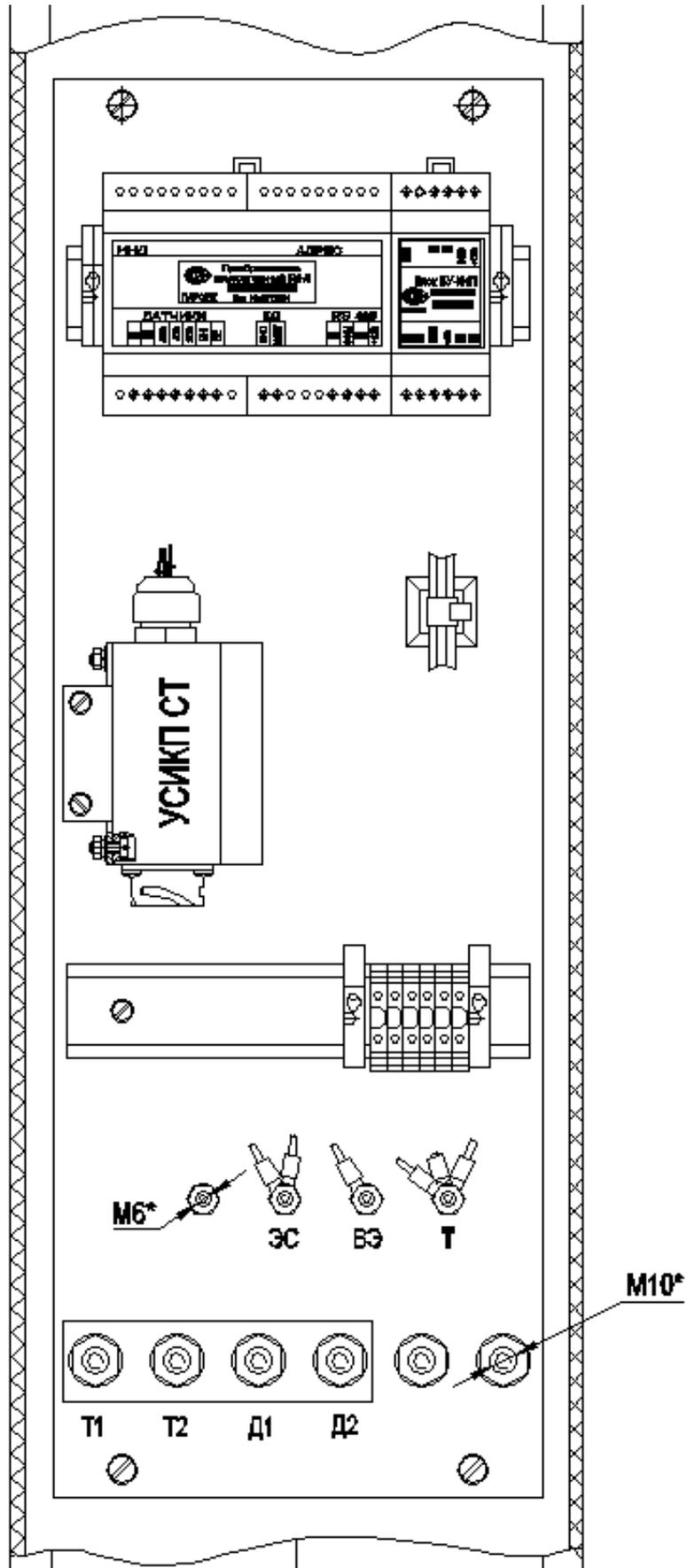


Рисунок 1 – Размещение дополнительного оборудования в стойке

Через 2 с после подачи напряжения питания 12 В система телеметрии инициализирует обмен. *Устройство* обрабатывает команды от MS устройства следующим образом:

▪ при поступлении команды 11h *Устройство* выдает идентификационную карту (ИК). ИК представляет собой минимальный набор сведений об устройстве, таких как:

<i>Номер типа</i>	<i>1 байт</i>
<i>Количество рабочих регистров</i>	<i>1 байт</i>
<i>Регистр подчиненных устройств</i>	<i>16 байт</i>
<i>Время цикла</i>	<i>2 байта</i>
<i>Нефиксируемое изменение данных</i>	<i>2 байта</i>
<i>Наименование и версия программного обеспечения</i>	<i>16 байт</i>
<i>Флаги разрешения записи в регистры</i>	<i>2 байт</i>
<i>Заводской номер</i>	<i>2 байта</i>

Для устройства КИП-Л-04 идентификационная карта имеет вид:

**Номер типа**— 130,

**Количество регистров** – 11,

**Регистр подчиненных устройств** - 0, так как устройство не имеет подчиненных устройств,

**Время цикла** – не используется,

**Нефиксируемое изменение данных** – не используется,

**Наименование и версия программного обеспечения** – КИП-Л 04 V1.0.

**Флаги разрешения записи в регистры** - набор битовых флагов (1\0) разрешения записи в рабочие регистры.

▪ при поступлении команды 03h *устройство* передает значения параметров **U<sub>III</sub>**, **U<sub>тз</sub>**, **I<sub>ц</sub>**, **Нкорр** и **Вкорр** системе телеметрии.

▪ При записи (команда 06h) в регистр даты нового значения *Устройство* осуществляет расчет параметров **Нкорр** и **Вкорр** и обновляет значения регистров 1006..1011.

Состав и назначение рабочих регистров:

- **1001** регистр хранит шестнадцатеричный код преобразования напряжения поляризованного потенциала;
- **1002** регистр хранит шестнадцатеричный код преобразования напряжения потенциала труба-земля;
- **1003** регистр хранит шестнадцатеричный код преобразования тока поляризации;
- **1004** регистр зарезервирован (значение равно fff7h)
- **1005** регистр отображает состояние защитного кожуха.  
0h-защитный кожух открыт,  
100h- защитный кожух закрыт.
- **1006** регистр даты. При записи в регистр даты нового значения производится расчет параметров **Нкорр** и **Вкорр** и обновление значений регистров 1006..1011.

Формат регистра 1006:

Старший байт							Младший байт											
8бит	7бит	6бит	5бит	4бит	3бит	2бит	1бит	8бит	7бит	6бит	5бит	4бит	3бит	2бит	1бит			
День 1..31 (ст. бит вперед)							Месяц 1..12 (ст. бит вперед)			Год 0..99 (ст. бит вперед)								

- **1007** регистр общей глубины коррозии, мк.
- **1008** регистр средней скорости коррозии, мк/год
- **1009** регистр, отображающий количество скорродированных элементов индикации ИКП,
- **1010** регистр, отображающий общее количество элементов индикации ИКП,
- **1011** регистр кода аварии УСИКПСТ.

Коды аварий:

- 1 - некорректная функция (не поддерживается устройством);
- 3 - не подключен ИКП.

## **5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

Использовать устройство следует согласно указаниям данного раздела, соблюдая приведенную последовательность действий.

### **5.1 Эксплуатационные ограничения**

5.1.1 Устройство может эксплуатироваться на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района).

5.1.2 При подготовке устройства к использованию, его эксплуатации и техническом обслуживании использовать настоящее руководство.

### **5.2 Меры безопасности**

5.2.1 Включение и выключение устройства, а также его опробование должен выполнять только персонал, который прошел специальное обучение и обладает навыками пуско-наладочных работ:

— ознакомившийся в полном объеме с настоящим РЭ.

— прошедший инструктаж и аттестованный на знание ПТЭ и ПТБ электроустановок до 1000 В и мер защиты от статического электричества.

5.2.2 При эксплуатации и обслуживании устройства необходимо соблюдать:

а) «Правила безопасности электроустановок потребителей» (ПТБ);

б) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ);

в) «Правила техники безопасности при работе с радиоэлектронным оборудованием».

5.2.3 Работы по установке и подключению устройства при подготовке к использованию проводить бригадой не менее чем из двух человек.

5.2.4 В целях безопасности, установка (подключение) устройства допускается только специалистами и организациями, имеющими соответствующие лицензии Госгортехнадзора и полномочия предприятия-изготовителя. Из-за неправильной установки неуполномоченными лицами, изготовитель не несет ответственности за возникшие недостатки устройства.

### **5.3 Подготовка устройства к использованию**

#### **5.3.1 Подключение и установка.**

Перед установкой и подключением устройства необходимо осуществить внешний осмотр и убедиться в отсутствии повреждений, а также проверить комплектность устройства, наличие руководства по эксплуатации, паспорта и другой эксплуатационной документации.

Установку устройства на объекте эксплуатации следует производить в соответствии с монтажным чертежом ПВША.426489.001-04 МЧ.

После установки устройства на площадке необходимо произвести подключение внешних кабелей и датчиков согласно схеме подключения устройства, приведенной в **Приложении Б**.

**ВНИМАНИЕ!**

**Перед подключением индикатора коррозионных процессов ИКП к Устройству необходимо произвести инициализацию ИКП согласно «Инструкции по эксплуатации на индикатор коррозионных процессов ИКП».**

Монтаж внешних цепей вести с использованием наконечников в соответствии с монтажным чертежом ПВША.426489.001-04 МЧ.

**5.3.2 Установка адреса устройства.**

При пуско-наладочных работах адрес устройства, установленный на предприятии-изготовителе, в случае необходимости допускается переустанавливать. Для этого необходимо:

- открыть крышку защитного кожуха устройства;
- снять верхнюю крышку блока БУ-КИП ПТНГ.426469.029;
- на DIP-переключателе блока установить движки в положения, соответствующие необходимому адресу устройства.

Положение движков в зависимости от адреса устройства (от 1 до 31) определяется по формуле:

$$\text{адрес} = n_1 + n_2 * 2 + n_3 * 4 + n_4 * 8 + n_5 * 16 \quad ,$$

где  $n_i$  – номер соответствующего  $i$  – го движка переключателя ( $i = 1 \div 5$ , ):

- движок в положение on, если  $n_i=1$ ,
- движок в положение off, если  $n_i=0$ .
- установить крышку блока БУ-КИП ПТНГ.426469.029;
- закрыть крышку защитного кожуха устройства.

***Устройство подключено и готово к эксплуатации.***

Занести адрес устройства, установленный при пуско-наладочных работах, в раздел 3 паспорта ПВША.426489.001 ПС.

**ВНИМАНИЕ!**

**Нельзя переустанавливать адрес устройства при эксплуатации.**

### 5.3.3 Средства измерения, инструмент и принадлежности.

— Цифровой мультиметр APPA-98II (далее по тексту мультиметр) или аналогичный (погрешность измерения не более 1,5%, входное сопротивление не менее 10 МОм),

— ноутбук типа ROVER P III 950-1200МГц / 256 Мб / 20 Gb / CDRW или аналогичный;

— аккумулятор TUDOR TD 8 12V 7.6Ah или аналогичный;

— преобразователь интерфейса AC-4 фирмы ОБЕН;

— кабель USB20A-B входит в состав преобразователя интерфейса (J2);

— программа ModBus.

*Примечание – Перед началом проведения проверки готовности устройства к использованию необходимо убедиться в работоспособности элемента питания цифрового мультиметра и аккумулятора ноутбука. Если на дисплее мультиметра появляются буквы **BAT**, то элемент питания должен быть заменен. Аккумулятор ноутбука должен быть полностью заряжен.*

## 5.4 Порядок проверки готовности устройства к использованию

Проверка готовности устройства к использованию производится после выполнения действий, указанных в разделе 5.3 настоящего РЭ.

5.4.1 Собрать рабочее место согласно **Приложению В**.

5.4.2 Включить ноутбук и запустить программу «Mdbus».

В открывшемся окне «Mdbus Main» выбрать пункт «Configuration».

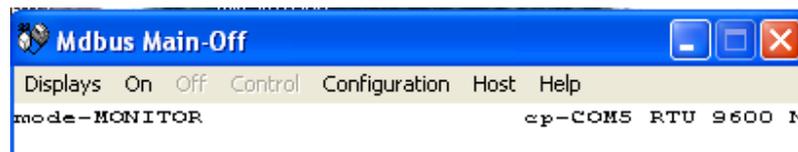


Рисунок 2 — Вид окна «Mdbus Main»

В окне «Mdbus Configuration» сделать установки согласно рисунку 3.

В поле «Poll Delay(sec.)» установить 5.

В поле «Mdbus Slave №» ввести адрес устройства, установленный по п.5.3.2.

В выпадающем окне «Comm.Port» установить номер com порта, к которому подключен преобразователь интерфейса AC-4.

Нажать кнопку «Ok».

5.4.3 В окне «Mdbus Main» выбрать пункт «Displays/Holding Regs». В открывшемся окне «Mdbus Holding Regs», приведенном на рисунке 4, установить десятичный формат вывода значений регистров.

*Примечание – Адреса регистров, запрашиваемых программой «Mdbus» с устройства на единицу больше адресации регистров в устройстве (особенность программы «Mdbus»). Например, для считывания 1001 регистра устройства необходимо в окне «Mdbus Configuration» в поле «H. Regs» установить 1002. В данном документе будем использовать адресацию программы «Mdbus».*

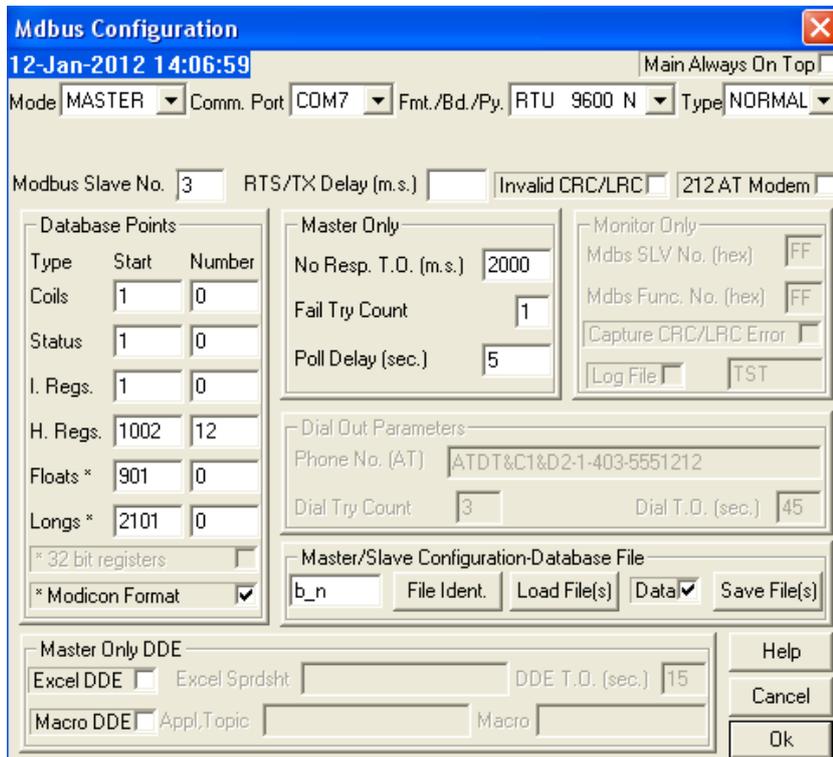


Рисунок 3 — Вид окна «Mdbus Configuration»

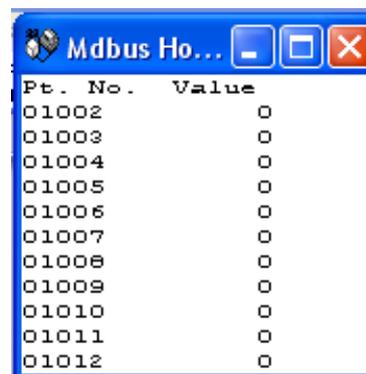


Рисунок 4 — Вид окна «Mdbus Holding Regs»

5.4.5 В окне «Mdbus Main» выбрать пункт «On». В строке «Comm» проконтролировать сообщение «Nrml».

В окне «Mdbus Holding Regs»:

- 1002 регистр соответствует параметру **U<sub>пп</sub>**,
- 1003 регистр соответствует параметру **U<sub>тз</sub>**,
- 1004 регистр соответствует параметру **I<sub>п</sub>**.
- 1005 регистр зарезервирован,
- 1006 регистр соответствует состоянию защитного кожуха,
- 1007 регистр даты,
- 1008 регистр соответствует параметру **Н<sub>корр</sub>**,
- 1009 регистр соответствует параметру **В<sub>корр</sub>**,
- 1010 регистр, отображающий количество скорродированных элементов ИКП,
- 1011 регистр, отображающий общее количество элементов ИКП,
- 1012 регистр кода аварии УСИКПСТ.

Чтобы получить значения параметров **U<sub>пп</sub>**, **U<sub>тз</sub>** в вольтах, необходимо значения параметров «*U<sub>пп</sub>*», «*U<sub>тз</sub>*» (регистры 1002,1003) разделить 1000.

Чтобы получить значение параметра **I<sub>п</sub>** в мА, необходимо из значения в регистре 1004 вычесть 1000 и разделить остаток на 100.

Чтобы проконтролировать значения параметров **Н<sub>корр</sub>** и **В<sub>корр</sub>**, необходимо:

- в регистр даты записать текущую дату,
- проконтролировать в регистре кода аварии УСИКПСТ значение 0,
- проконтролировать в регистрах 1008, 1009 значения параметров **Н<sub>корр</sub>** и **В<sub>корр</sub>**.

5.4.6 С помощью мультиметра измерить напряжение между клеммами «ЭС» и «Т<sub>1</sub><sup>И</sup>» клеммной платы Х1. Измеренное значение должно быть  $U_{тз} \pm 50$  мВ.

В окне «Mdbus Main» выбрать пункт «Off».

5.4.7 Выключить ноутбук и разобрать рабочее место.

## 5.5 Возможные неисправности и методы их устранения

5.5.1 Неисправности блоков, входящих в состав устройства, подлежат устранению в условиях специализированного предприятия.

5.5.2 Возможные неисправности, возникающие при вводе устройства в эксплуатацию, при ее эксплуатации и обслуживании, а также методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Возможные неисправности и методы их устранения

Основной признак неисправности	Дополнительный признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1 Устройство не отвечает на команды		Устройство подключено не верно	Не верное подключение интерфейсного кабеля может привести к выходу <i>составных элементов устройства</i> из строя. В этом случае необходимо осуществить проверку <i>устройства согласно п.5.4.</i>
		Повреждение интерфейсного кабеля.	Заменить интерфейсный кабель.
2 Отсутствие информации от датчиков		Устройство подключено неверно (цепи с датчиков)	Мультиметром убедиться в наличии параметров с датчиков на клеммной плате <b>X1</b> устройства. При отсутствии – проверить монтаж.

Учет неисправностей устройства ведется в паспорте ПВША.426489.001 ПС.

## **5.6 Использование устройства**

5.6.1 Использование устройства осуществляется после подготовки и проверки его работоспособности.

5.6.2 При использовании устройство подключается по схеме подключения согласно **Приложению Б**.

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Техническое обслуживание устройства заключается в регулярном проведении поверки *преобразователя* уполномоченными техническими специалистами, прошедшими специальное обучение.

6.2 Поверка *преобразователя* производится с интервалом 2 года в соответствии с методикой, изложенной в документе ПТНГ.426444.004 Д1 «Преобразователь измерительный БИ-Л. Методика поверки».

Сведения о проведении поверки заносятся в формуляр ПТНГ.426444.004 ФО лицом, ответственным за выполнение поверки *преобразователя*.

6.3 Работоспособность устройства, его проверку производить согласно п. 5.4 настоящего РЭ.

6.4 При отрицательных результатах проверки работы устройства производится устранение выявленных неисправностей и отказов согласно п. 5.5.2 настоящего РЭ.

При наличии договора на обслуживание устройства вызываются представители обслуживающей организации.

6.5 Учет неисправностей и сведения о замене составных частей устройства заносятся в таблицу 5 раздела 12 паспорта ПВША.426489.001 ПС.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Устройство может транспортироваться в штатной упаковке (таре) в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами и нормами:

- воздушным транспортом на любые расстояния, с любой скоростью в негерметичной кабине и негерметичном контейнере на высоте до 11000 м;
- железнодорожным транспортом до 10000 км при расположении в любой части состава;
- автомобильным транспортом на расстояние до 2000 км по шоссейным дорогам с твердым покрытием и до 500 км по грунтовым дорогам.

7.2 Устройство должно транспортироваться в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от минус 50 до + 60 °С;
- относительная влажность до 98% при температуре + 25 °С;
- атмосферное давление от 20 до 104 кПа (от 150 до 800 мм рт. ст.).

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(Обязательное)

**Название цепей соединителей  
преобразователя измерительного БИ-Л**

**Соединитель RS-485**

Контакт	Цепь
1	B
2	COM
3	A
4	+12V

**Соединитель Д**

Контакт	Цепь
1	C
2	IE
3	500
4	400
5	300
6	SH
7	BE

**Соединитель КД**

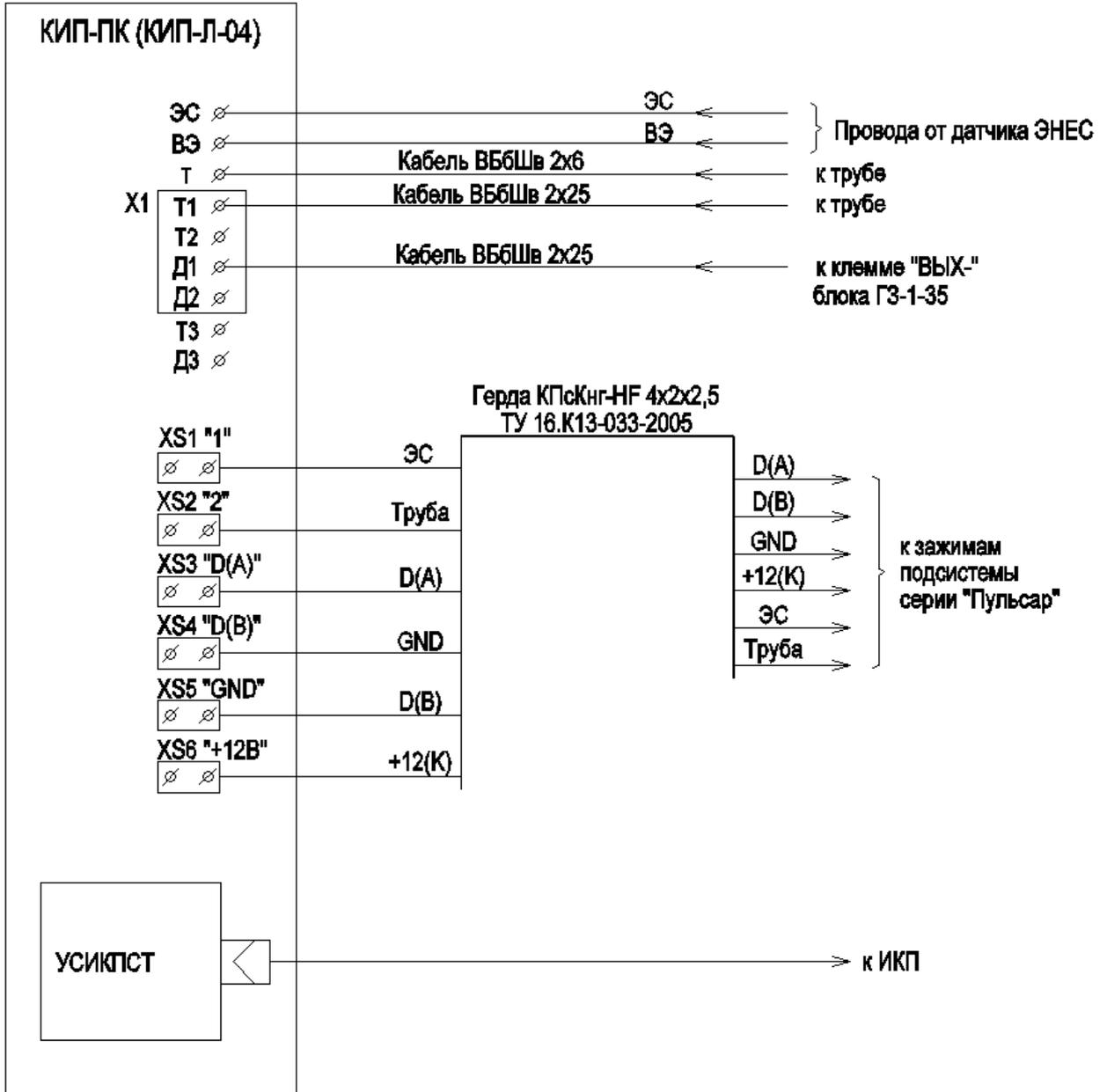
Контакт	Цепь
1	КОНТ
2	GND

**Название цепей соединителей  
Устройства УСИКПСТ**

Цвет	Цепь
Красный	+3.6В
Белый	A
Зеленый	B
Черный	+GND
Коричневый	Сооружение

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(Обязательное)

**Схема электрическая подключения КИП-ПК (КИП-Л-04)**



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (Обязательное)

### Схема рабочего места для проверки готовности устройства к использованию

