

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «НПФ «СПЕЦТЕХНОЛОГИИ»

Д.С.Зайцев

«01» марта 2024г.



# **Системы измерительные ИГЛА центральный блок КИП-Б**

Руководство по эксплуатации  
ИВНЦ.2113125.050-02 РЭ



2024 г.

## Содержание

## ЛИСТ

1. Общие сведения об изделии .....	4
2. Состав изделия.....	5
3. Техническое описание.....	5
3.1 Особенности .....	5
3.2 Технические характеристики .....	5
3.3 Краткое описание .....	6
3.4 Описание разъемов .....	6
3.4.1 Назначение разъемов .....	6
3.4.2 Защитное заземление блока .....	8
3.4.3 Разъемы Xib1...4 .....	8
3.4.4 Рекомендации по подключению .....	9
3.5 Индикация блока .....	9
3.5.1 Индикаторы режима работы .....	9
4. Монтаж .....	10
4.1 Требования к объекту монтажа.....	10
4.2 Инструмент для монтажа.....	10
4.3 Порядок монтажа .....	11
4.3.1 Монтаж в ЭШ.....	11
4.3.2 Монтаж на транспорте и прочие требования при монтаже .....	11
4.3.3 Электрический монтаж.....	12
5. Настройка и конфигурация .....	13
5.1 Проверка связи с блоком КИП-Б .....	13
5.2 Настройки блока.....	14
5.2.1 Раздел Настройки опроса ДУ .....	14
5.2.2 Раздел Пароли.....	14
5.2.3 Раздел Калибровочные таблицы .....	14
5.2.3.1 Запись калибровочных таблиц .....	14
5.2.3.2 Чтение таблиц размещения.....	15
5.2.3.3 Чтение калибровочных таблиц .....	15
5.2.3.4 Очистка калибровочных таблиц .....	15
5.2.3.1 Сохранение калибровочных таблиц.....	15
5.2.4 Раздел Протокол .....	16
5.3 Настройки расчета массы НП по ГОСТ Р 8.587 .....	16
5.3.1 № резервуара в КИП .....	17
5.3.1 Стенка резервуара .....	17
5.3.2 Тип резервуара.....	17
5.3.3 Тип НП.....	17
5.3.4 Материал корпуса ДУ .....	17

5.3.5 Погрешности СИ ИГЛА.....18

5.3.6 Резервуар с плавающей крышей .....18

5.3.7 Параметры градуировки резервуара или автоцистерны.....18

5.3.1 Входные данные для теста.....18

6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....19

5.4 Маркировка.....19

5.4.1 Шильдик (этикетка).....19

5.4.2 Транспортная тара .....19

5.5 Упаковка.....19

5.6 Транспортирование.....19

5.7 Хранение.....19

7. Гарантии изготовителя.....20

8. Сведения о рекламациях и контакты производителя .....20

9. Обозначения и сокращения .....21

10. Ссылки и нормативные источники.....22

Приложение 1 .....23

Приложение 2 .....26

Приложение 3 .....28

Приложение 4 .....29

редакция от 01.03.2024

Руководство по эксплуатации ИВНЦ.2113125.050-02 РЭ описывает конструкцию, правила эксплуатации Центрального блока КИП-Б для Систем измерительных ИГЛА.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изменения, не влияющие на технические параметры, без коррекции эксплуатационно-технической документации, а также изменять данное руководство без уведомления.

## 1. Общие сведения об изделии

Блоки концентратор-источник питания серии КИП-Б являются центральными блоками СИ ИГЛА.

Область применения блоков: невзрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного во взрывоопасной зоне и связанного искробезопасными цепями с электрическими устройствами, установленными вне взрывоопасной зоны.

Блок обеспечивает периодический опрос измеренных параметров датчиков СИ ИГЛА (ДУ, ДП), а также расчет объема и массы НП.

Расчет объема НП осуществляется по загружаемым в память блока калибровочным таблицам резервуаров (емкостей).

Масса НП рассчитывается блоками КИП-Б по [ГОСТ Р 8.587-2019](#).

Блок КИП-Б обеспечивает гальваническую развязку интерфейсов связи RS-485 с ведущими устройствами.

В качестве протоколов связи с ведущими устройствами применяются HostLink (ASCII протокол) или ModBus RTU.

Блок поддерживает команды ModBus, согласно описанию Приложение 1 настоящей инструкции.

Условное обозначение блока

КИП-Б.А.ВВ.СС.Д.Е.Г, где

КИП-Б – обозначение типа изделия;

А – тип модификации и конструктивного исполнения  
5 – с 01.01.2023;

ВВ – количество каналов связи RS-485 с Host:  
01 или 02;

СС – количество каналов связи с ДУ <sup>1</sup>:  
02 или 04;

Д – CAN <sup>2</sup>:  
0 – нет;  
1 – есть;

Е – LAN <sup>2</sup>:  
0 – нет;  
1 – есть;

Г – WiFi <sup>2</sup>:  
0 – нет;  
1 – есть;

Г – RTC,SD (часы и «черный ящик») <sup>2</sup>:  
0 – нет;  
1 – есть

стандартное исполнение:

**КИП-Б.5.01.02** – блок 2-х канальный для связи с ДУ и с 1-м каналом RS-485 (нулевые обозначения в конце маркировки допускается опускать).

**КИП-Б.5.02.04** – блок 4-х канальный для связи с ДУ и с 2-мя каналами RS-485.

<sup>1</sup> КИП-Б имеет всегда физически четное число каналов связи с ДУ, при необходимости нечетного количества, подключаемых к блоку датчиков, необходимо отключить лишние каналы в конфигурации блока с помощью программы ConfigHard.

<sup>2</sup> дополнительные интерфейсы в базовой комплектации отсутствуют, данные варианты на 01.03.2024 не поставляются, о возможности дополнительных интерфейсов уточняйте у производителя.

2.Состав изделия

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество шт
1	Центральный блок КИП-Б	ИВНЦ.7113125.050-02	1
2	CD диск с программным обеспечением и документацией	-	1 <sup>3</sup>
2.1	РЭ на блок КИП-Б (настоящая инструкция)	ИВНЦ.2113125.050-02 РЭ	1
3	Паспорт	-	1
4	Упаковка <sup>4</sup>	-	1

Примечание:

1. Ответные кабельные части клеммных блоков разъемов поставляются в комплекте п.1.
2. Паспорт является частью настоящего руководства, оформляется при поставке блока отдельно.

При поставке блока в составе СИ ИГЛА, блок может быть вписан в паспорт СИ ИГЛА (ИВНЦ 2.113.000 ПС). В этом случае раздел паспорта в данном руководстве не заполняется.

3. п.2.1 поставляется на CD.

3.Техническое описание

3.1 Особенности

- **одноплатная** конструкция КИП-Б;
- возможность питания блока от бортового напряжения автотранспорта (от =9 до =36 В);
- **модульные** сменные **блоки искрозащиты** (БИЗ) с импульсными источниками питания и электронной схемой защиты искробезопасных цепей;
- 1 или 2 порта с интерфейсами **RS485 с гальванической развязкой** связи с ведущим ПК (Host);
- непрерывный контроль параметров, обеспечивающих метрологию датчика уровня;
- световая сигнализация адресации блока, его режимов работы и связи с датчиками и ведущим;
- загрузка пользователем градуировочных таблиц резервуаров через программу ConfigHard;
- обновление программного обеспечения КИП-Б по каналу связи.

3.2 Технические характеристики

-	напряжение питания, В	12±10%
-	потребляемая мощность при подключении 4-х датчиков ДУ (ДУ-Б), Вт, не более	11
Габаритные размеры и масса		
-	габариты ШхДхВ, мм не более <sup>5</sup>	165х145х54
-	масса, кг не более	0.5
Условия эксплуатации		
-	температура окружающей среды, °С	от -40 до +50
-	относительная влажность, % при t = 25°С, не более	95±3
Степень защиты оболочек, IP		20
Количество искробезопасных каналов для подключения датчиков, шт		до 8
Линии связи:		
-	интерфейс связи с ведущим	RS-485
-	интерфейс связи с датчиками	RS-485
-	протокол обмена с ведущим	HostLink (символьный, ASCII код) или ModBus RTU
-	тип кабеля связи с датчиками	МКЭШ 5х0.35...0.5
-	длина кабеля связи КИП-Б – ДУ(СПУ), м	до 1000 <sup>6</sup>
Тип взрывозащиты		искробезопасная цепь
Маркировка взрывозащиты		[Ex ia Ga] IIB
-	напряжение Uo, В	10.6
-	ток Io, mA	105.0
-	внешняя емкость Co, мкФ	11.7
-	внешняя индуктивность Lo, мГн	3.3
Средний срок службы, лет, не менее		11

<sup>3</sup> При поставке в составе СИ ИГЛА на весь комплект СИ ИГЛА

<sup>4</sup> Тип упаковки определяется видом и требованием к транспортировке и хранению. Может быть групповой.

<sup>5</sup> Без учета разъемов и клипс крепления.

<sup>6</sup> Определяется падением напряжения питания для ДУ на кабеле.

Расчет массы НП. ....	ГОСТ Р 8.587-2019, косвенный метод статических измерений
Значение максимальной допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, в диапазоне измерений:	
не более 200 т, % .....	± 0.65
200 т и более, % .....	± 0.50
Значение допускаемой относительной погрешности обработки информации, не более, % .....	± 0.05

### 3.3 Краткое описание

Блок КИП-Б является специализированным контроллером со встроенными искробезопасными источниками питания датчиков.

Блок поддерживает подключение до 4 датчиков уровня любой модификации (ДУ-А, ДУ-Б, ДУ-М).

КИП-Б обеспечивает получение с датчиков измеренных первичных параметров:

- Уровень НП ( $H_{НП}$ ),
- Уровень подтоварной воды ( $H_{Н2O}$ ),
- Уровень расслоения НП, до 2-х уровней ( $H_{Слой1}$ ,  $H_{Слой2}$ )
- Температура в точках ДТ, до 8 точек и средняя ( $T_{НП1}... T_{НП8}$ ,  $T_{НП}$ ),
- Плотность НП в точках, до 5 точек и средняя ( $\rho_{НП1}... \rho_{НП5}$ ,  $\rho_{НП}$ ),

Расчет вторичных параметров:

- Объем НП, нетто ( $V_{НП}$ ) и брутто<sup>7</sup> ( $V_{НПб}$ ),
- Объем подтоварной воды  $V_{Н2O}$ ,
- Масса НП нетто ( $M_{НП}$ ) и брутто ( $M_{НПб}$ ), согласно ГОСТ Р 8.587-2019,
- Расчет погрешности измеренной массы НП, согласно ГОСТ Р 8.587-2019

Опрос первичных параметров от датчиков СИ ИГЛА и расчет вторичных параметров осуществляется блоками КИП-Б в автоматическом режиме. Выдача указанных параметров в ведущее устройство осуществляется по запросу от ведущего устройства по соответствующему протоколу.

Центральные блоки КИП-Б могут быть подключен к ведущему компьютеру (системе управления, АСУ ТП, ККМ и пр.) кабелем через интерфейс RS-485 по основному X1 или по дополнительному X2 каналу связи.

Блок КИП-Б поддерживает программирование уровнемеров СИ ИГЛА без их демонтажа с резервуара.

Конструкция блоков КИП-Б рассчитана на крепление блоков на DIN-рельс 35 мм.

### 3.4 Описание разъемов

#### 3.4.1 Назначение разъемов


$X_{PWR}$	- напряжение питания блока, =9...36 В;
X1 (RS-485)	- подключение к Host, поддерживает протокол HostLink / ModBus;
X2 (RS-485)	- подключение к Host/Slave, поддерживает протокол HostLink / ModBus;
X3 (CAN)	- резерв;
LAN	- Ethernet;
Xib1...4	- искробезопасные цепи подключения кабелей питания и связи ДУ;
	- клемма защитного заземления.

Рисунок 1: разъемы верхней панели блока КИП-Б

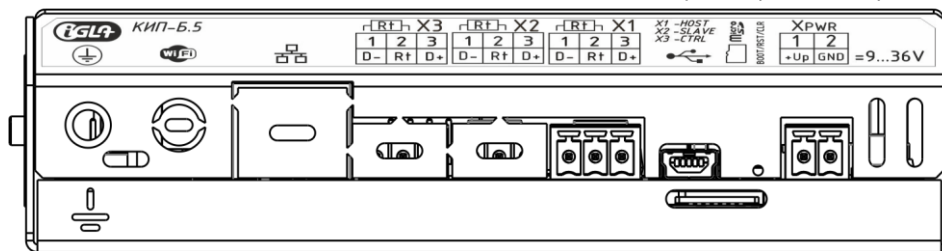
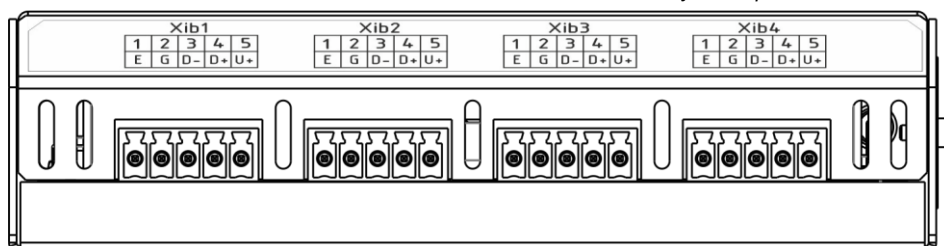


Рисунок 2: разъемы нижней панели блока КИП-Б



<sup>7</sup>

Нетто – без подтоварной воды, брутто – включая объем подтоварной воды (при ее наличии).

Рисунок 3: внешний вид блока КИП-Б

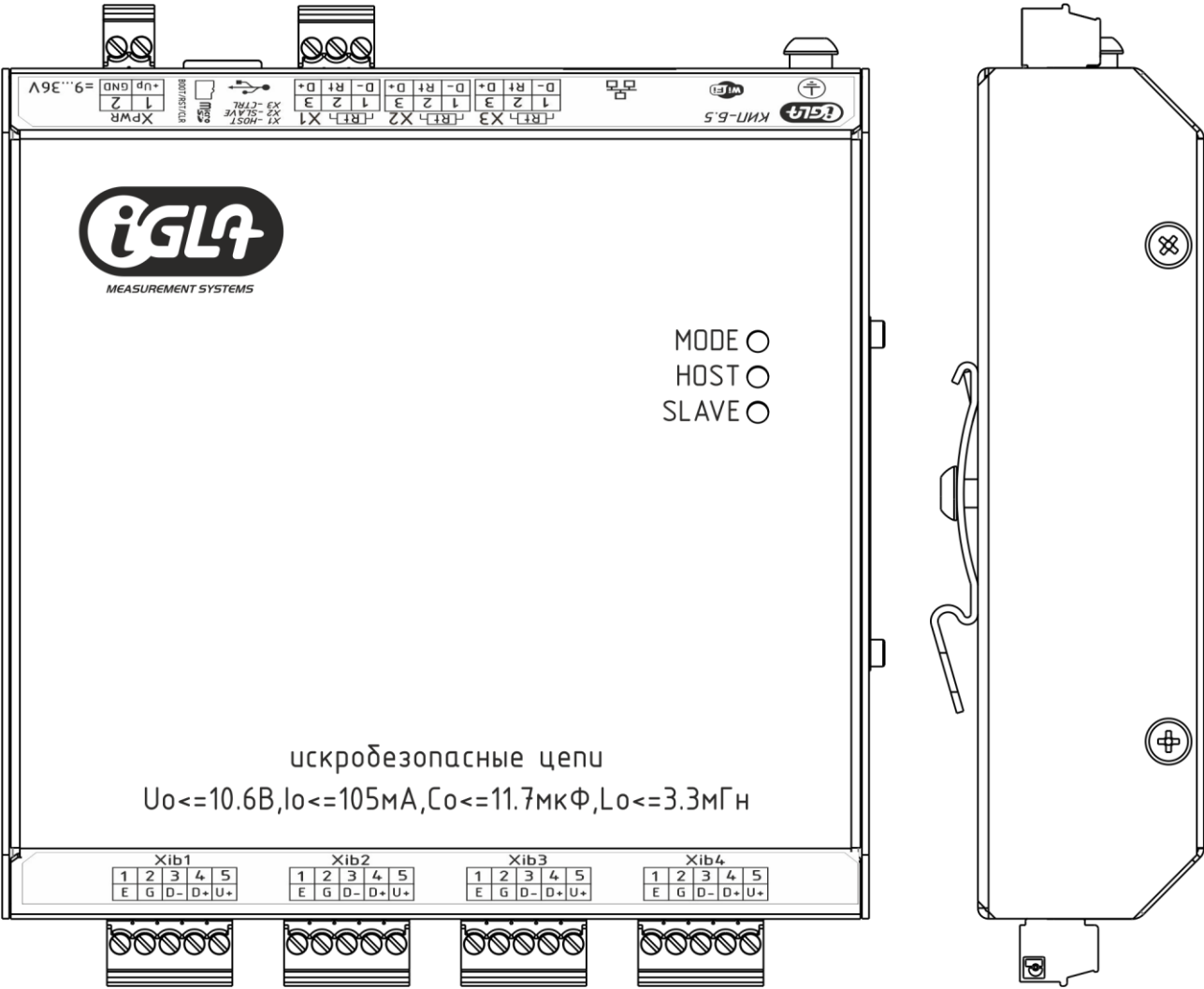


Таблица 1:Разъемы КИП-Б

разъем	описание
Xpwr	питание блока
X1, X2	RS-485
X3	CAN – резерв <sup>8</sup>
USB	USB – резерв
LAN	Ethernet – резерв
WiFi	WiFi – резерв
SD	SD карта – резерв
Xib1...Xib4	искробезопасные цепи связи с ДУ

Xpwr – разъем подключения питания блока

<sup>8</sup> Резерв на момент 01 января 2023г

Таблица 2

контакт	сигнал	назначение
1	+U <sub>PWR</sub>	«+» питания
2	GND	«-» питания

**Примечание:** На всех клеммных блоках контакты нумеруются с лева – на право (смотреть со стороны подключения проводных линий).

**X1,X2** – разъемы RS-485

Таблица 3

контакт	сигнал	назначение
1	D- (B)	данные «-»
2	Rt	согласующий резистор
3	D+ (A)	данные «+»

**Примечание:** Разъемы X1,X2 имеют гальваническую развязку не менее 500 В.

**X3** – разъем CAN

Таблица 4

контакт	сигнал	назначение
1	D- (B)	данные «-»
2	Rt	согласующий резистор
3	D+ (A)	данные «+»

**Примечание:** Rt – терминальный резистор 120Ом, подключенный к D- внутри блока.  
Контакт 2 разъемов X1,X2,X3 следует замкнуть на контакт 3 для подключения этого согласующего резистора к линии RS485.

**USB** – разъем без гальваноразвязки используется только в служебных целях (резерв)

### 3.4.2 Защитное заземление блока



– клемма защитного заземления.

К данной клемме подключается провод защитного заземления сечением не менее 2.5 мм<sup>2</sup>.

**Внимание!** Блоки КИП в обязательном порядке должны подключаться к защитному заземлению.

### 3.4.3 Разъемы Xib1...4

**Xib1...Xib4** – разъем подключения датчиков (искробезопасные цепи).

Таблица 5 разъем Xib1...4

контакт	сигнал	назначение
1	EKR	защитный экран
2	Go	общий
3	D- (B)	данные «-»
4	D+ (A)	данные «+»
5	+Uo	питание датчика

EKR – к данной клемме подключается оплетка кабеля связи с ДУ (МКЭШ).

**Внимание!** Разъемы клемм Xib1...4 блока КИП-Б являются искробезопасными цепям.

Все другие цепи разъемов Xpwr, X1,X2,X3, LAN, USB **не являются искробезопасными**, поэтому все кабели, подключаемые к этим разъемам, должны быть проложены (размещены) таким образом, чтобы быть удаленными от любых кабелей, подключенных к клеммам искробезопасных цепей (Xib1...4), не менее чем на **50 мм**.

Необходимо учитывать, что данное требование должно выполняться всегда при эксплуатации СИ ИГЛА и при любых работах производимых с КИП или любым другим оборудованием.



Данное требование распространяется и на другие искроопасные цепи, если они находятся в одном электротехническом шкафу с КИП-Б или проложены вблизи кабелей связи с ДУ (кабелей подключенных к **Xib1...4**). В том числе должно быть исключено смещение кабелей (проводов), при котором бы нарушалось это требование.

**Внимание!** Для районов с опасностью ударов молнии защита блоков КИП-Б от высоковольтных ударов должна быть обеспечена внешними защитными устройствами.

### 3.4.4 Рекомендации по подключению

При подключении блока по RS-485 с длиной линии связи более 20 метров, может потребоваться согласование линии. Для согласования требуется подключить резисторы номиналом 120(100) Ом на обоих концах линии в крайних точках.

Для этого со стороны крайнего (по линии) КИП-Б замкнуть перемычкой контакты 2 (Rt) и 3 (D+) соответствующего разъема X1, X2. Согласование линии связи со стороны ведущего (устройства, опрашивающего КИП-Б) зависит от конструкции ведущего.

Контакт 2 [Rt] разъемов X1 и X2 является выводом согласующего резистора 120(100) Ом. Второй его вывод подключен к цепи [D-] на плате. Для подключения этого резистора достаточно замкнуть контакт 2 [Rt] и контакт 3 [D+] на кабельной части разъемов X1, X2.

## 3.5 Индикация блока

Светодиодные индикаторы блока показаны на Рисунке 3.

### 3.5.1 Индикаторы режима работы

Светодиоды MODE, HOST, SLAVE показывают режимы работы блока.

**MODE/ERROR** (красный) - светодиод режима работы, имеет следующие функции:

1. Мигает, с интервалом 1 сек, когда КИП-Б находится в режиме загрузчика (в Boot секторе). В этот режим при нормальной работе КИП-Б не должен попадать.
2. При переходе в прикладную программу на ~0.5 сек должен загореться один из индикаторов HOST (желтый – если протокол на X1 ModBus RTU) или SLAVE (зеленный – если протокол на X1 HostLink).
3. Далее блок выдает индикацию адреса блока (младшие 4-ре бита адреса) 4-мя импульсами MODE и HOST или MODE и SLAVE (подробно см. Приложение 3)
4. В режиме опроса ДУ красный светодиод MODE/ERROR не горит, если нет ошибок в каналах опроса ДУ.
5. Если в процессе опроса ДУ происходит, какая либо ошибка (неправильная CRC, нет ответа на запрос и пр.), светодиод MODE/ERROR загорается до момента запроса следующей команды от ДУ.

**HOST (желтый)** – индикация работы линии связи КИП-Б – ведущий. Загорается при получении блоком команды от ведущего (мастера). Светодиод гаснет, когда блок ответил на запрашиваемую команду.

**SLAVE (зеленный)** – индикация работы линии связи КИП-Б – ведомый. Загорается при выдаче запроса блоком на датчик уровня (ведомый). Светодиод гаснет, когда блок получил ответ на запрашиваемую команду.

Этот светодиод гаснет также, если ответ от датчика не получен и тайм-аут ожидания ответа вышел. В этом случае светодиод горит с бо́льшей продолжительностью.

## 4. Монтаж

### 4.1 Требования к объекту монтажа

Объект, на котором проводится монтаж блока КИП-Б, должен быть предварительно подготовлен к монтажным работам следующим образом:

1. Должно быть определено место монтажа блоков КИП-Б.
  - 1.1. Выбранное место должно находиться не ближе 500 мм от отопительных приборов (патрубков ТС) и иметь естественную вентиляцию. Рекомендуется блок располагать таким образом, чтобы выше его было свободное пространство не менее 150мм, а ниже его не менее 100мм.
  - 1.2. При монтаже в кабине ТС, доступ к нему не должен перекрываться другой проводкой или другими коммуникациями. Допускаются монтаж за быстросъемными крышками или панелями. Зазоры п.1.1 в этом случае могут быть уменьшены.
  - 1.3. Установка блоков должна производиться в электротехнических шкафах (ЭШ) оснащенных контуром защитного заземления.
2. Степень защиты по IP ЭШ должна соответствовать внешним условиям. Для уличной установки рекомендуется степень защиты ЭШ от внешних воздействий не ниже IP54 (желательно IP64, IP65).  
Из практики: рекомендуется оснащать уличные ЭШ защитным козырьком от осадков независимо от IP самого ЭШ.
3. В месте установки блока КИП-Б.3 должен быть выведен контур защитного заземления с проводными отводами сечением не менее 2.5 мм<sup>2</sup>.
4. Кабели связи типа МКЭШ5х0.35(0.5), проложенные от ДУ к КИП-Б, должны иметь достаточный запас по длине для монтажа, со стороны КИП-Б - не менее 1 м.

### 4.2 Инструмент для монтажа

Для монтажных работ КИП-Б понадобятся следующие инструменты и материалы:

Таблица 6: инструмент и материалы для монтажа

№ п/п	Инструмент	Кол-во, шт	Вид работ
1	Ключ-шестигранник (отвертка шестигранная) 3 мм	1	Крепление клипс для DIN-рельса, винта заземления (винт М4)
2	Ключ-шестигранник (отвертка шестигранная) 4 мм	1	Крепление клеммы заземления (винт М5)
3	Отвертка «-», 2.5 мм	1	Монтаж контактов разъемов (клемм)
4	Бокорезы монтажные 125-130 мм или инструмент для зачистки и обрезки многожильного провода 0.3...2.5 мм <sup>2</sup>	1	Зачистка жил многожильных проводов и кабелей
5	Нож монтажный или инструмент для снятия изоляции с кабелей	1	Снятие оболочки кабелей МКЭШ и т.п.
6	Обжимной инструмент для монтажа (обжима) клемм, например СТК-01 (профиль 01)	1 компл	Обжим клеммы заземления типа «О» 4.2 мм, обжим трубчатых наконечников 0.25-0.5 мм <sup>2</sup>
7	Мультиметр, взрывозащищенный с поддиапазонами измерения напряжения =20В, и тока < 1А	1	Проверка входного/выходного напряжения и тока потребления по электрическим цепям в процессе ПНР.
8	Наконечники штыревые втулочные 0.25...0.5 мм <sup>2</sup> *	10...35*	Обжим многожильных проводов перед монтажом на клеммах

\* - типоразмер зависит от используемых проводов, а кол-во от комплектации блока (кол-ва каналов связи КИП-Б).

Инструмент и материалы раздела не входят в комплект поставки блоков КИП-Б.

### 4.3 Порядок монтажа

#### 4.3.1 Монтаж в ЭЩ

Блоки КИП-Б размещаются в электротехнических шкафах с необходимой защитой по IP **вне взрывоопасной зоны.**

Рекомендуется размещать блоки на горизонтальных DIN-рейках (35 мм), чтобы блоки располагались в вертикальном положении, разрезами Xib вниз (см. Рисунок 4).

Рисунок 4: размещение блоков КИП-Б в ЭШ



Рекомендуется использовать для монтажа блоков нижнюю часть ЭШ, так, чтобы ниже блоков не располагалась другая аппаратура.

В ЭШ блоки КИП-Б желательно размещать на DIN-рейке, отдельно от другого оборудования. Для этого на заднюю сторону блока 2-мя винтами М4х8 крепятся две пружинные клипсы из комплекта поставки. Блоки можно размещать вплотную друг к другу на DIN-рейке.

Ниже блоков должен быть закреплен кабель канал для искробезопасных цепей, а выше кабель канал для искроопасных цепей.

Искробезопасные и искроопасные цепи нельзя монтировать в одном кабель канале и такие кабель каналы (цепи, проложенные в них) не должны пересекаться и расстояние между ними должно быть не менее **50 мм**. В случае размещения блоков КИП-Б в два и более рядов по высоте внутри ЭШ, их расположение должно выбираться с учетом этого требования.

Вывод искробезопасных цепей из ЭШ должен выполняться через кабельные вводы. Кабельные вводы после монтажа ЭШ должны быть затянуты для закрепления кабелей.

При монтаже блоков в шкафах должно обеспечиваться свободное циркулирование воздуха через блок КИП-Б внутри шкафа. Рекомендуемый объем шкафа на один блок не менее 15 дм<sup>3</sup>. Если пространства для такой циркуляции недостаточно, рекомендуется устанавливать вентиляторы для принудительной вентиляции воздуха внутри шкафа.

Принудительная вентиляция внутри ЭШ может понадобиться в случае размещения ЭШ на открытой площадке в южных регионах, где прямые солнечные лучи могут нагревать ЭШ выше +50°C для исключения локального перегрева ЭШ. В этих случаях также рекомендуется оснащать ЭШ защитными козырьками сверху.

Остальные требования согласно п.3.4 настоящей инструкции и ПУЭ гл.7.

#### 4.3.2 Монтаж на транспорте и прочие требования при монтаже

При монтаже учитываются следующие требования:

Блоки не должны располагаться ближе 0.5 м от нагревательных (отопительных) патрубков (приборов).

Блоки не должны размещаться в шкафах вместе с силовыми цепями, кроме цепей питания БП для КИП-Б (с учетом ограничений указанных в п. 4.3.1).

На блоки КИП-Б не должны попадать прямые солнечные лучи.

Для монтажа блоков должны выделяться отдельные шкафы со степенью защиты от внешних воздействий в соответствии с условиями размещения шкафов.

Кабели связи с ведущим (Х1...Х3), не должны проходить в непосредственной близости от электропроводки транспорта, а также по возможности не пересекать их. Кабели связи должны быть зафиксированы от смещения в процессе движения ТС или открывания/закрывания (подъема/опускания и т.п.) частей ТС. Минимальное расстояние от указанных линий связи от других цепей не менее 100 мм.

Линии связи с ДУ (цепи, подключенные к разъема Xib) должны быть проложены в металлических рукавах, соединенными с «массой» ТС.

Остальные требования согласно п.3.4 настоящей инструкции и ПУЭ гл.7.

### 4.3.3 Электрический монтаж

**Внимание!** Электрический монтаж производится только на полностью обесточенных блоках и электрических цепях, подключенных к блоку.

Монтаж кабелей связи (далее кабели) с датчиками к КИП-Б происходит в следующей последовательности:

- Блоки КИП-Б заземляются через внешнюю клемму заземления «под винт», проводом сечением не менее 2.5 мм<sup>2</sup>.
- Кабели соединения с датчиками, *проложенные от датчиков уровня*, разделяются следующим образом:
  - с кабеля МКЭШ 5x0.35(0.5) [ГОСТ 10348-80](#) снимается внешняя оболочка на длину 7-10 см,
  - экран скручивается как отдельная жила и укорачивается до 4-5 см.
  - Каждая жила кабеля зачищается так, чтобы на ней осталась изоляция длиной 4-5 см.
  - Зачищенные оголенные жилы укорачиваются до длины 0.8...1 см и обжимаются наконечниками соответствующего диаметра.
- Кабели подключаются к клеммам КИП-Б «под винт», согласно схеме ИВНЦ.4113003.010-01 Э4.

В Таблице 7 приведено соответствие подключаемых контактов блоков клемм со стороны КИП-Б и клемм Х1 датчика уровня.

Таблица 7: кабель ИВНЦ 4.113.003-10

КИП-Б Хib		ДУ (ДУ-А, ДУ-Б, ДУ-М) Х1
контакт	сигнал	контакт
1	EKR	1
2	Go / Gs	2
3	D- (B)	3
4	D+ (A)	4
5	+Uo	5

- Проложить кабели МКЭШ в кабель-каналах, при необходимости закрепить кабели от смещения (например, стяжками), а на выходе из ЭШ затянуть кабельные вводы для исключения выдергивания кабелей.
- Цепь EKR (экран кабеля) должен быть подключен только с одной стороны цепи: или к блоку КИП-Б или к клемме ДУ (корпус ДУ должен быть заземлен), подключения экрана с двух сторон следует избегать.

Для питания блоков от сети ~220В рекомендуется использовать блоки БП.х с выходным напряжением =12...24В с соответствующим температурным диапазоном эксплуатации.

В сети ~220В для питания блоков СИ ИГЛА должны быть исключены импульсные помехи, для чего при необходимости устанавливают соответствующие фильтры.

**Примечание!** Блоки бесперебойного питания как правило не заменяют фильтры импульсных помех, и более того могут быть сами источниками таких помех.

При использовании БП.5 достаточно одноканального блока питания серии БП.5 из расчета 3...4 шт КИП-Б на один БП. В этом случае одноименные цепи питания блоков КИП-Б подключаются параллельно (см. Таблицу 8).

Рекомендуется устанавливать БП в тех же шкафах, где установлены КИП-Б (при соблюдении правил монтажа искробезопасных цепей и правил ПУЭ).

Если монтаж блоков питания осуществляется вне этих шкафов (на КИП-Б подают питание по длинному кабелю, длиной более 10 м), то для питания рекомендуется использовать БП с выходным напряжением 24 В.

Монтаж цепей питания при питании блоков КИП-Б от блоков питания серии БП.х приведен в Таблице 8.

Таблица 8: кабель ИВНЦ 4.113.011-03

КИП-Б Хрwr	БП.3 Х2	БП.5 Х <sub>ДС</sub>	
контакт	контакт	контакт	цепь
1	2(4)	1(3)	+U
2	1(3)	2(4)	GND

В скобках показаны эквивалентные клеммы БП.

## 5. Настройка и конфигурация

Конфигурирование блока КИП-Б выполняется программой ConfigHard (CH) версией Rev2.77 и выше. Описание ниже для Rev2.80.

Примечание: Для работы с программой CH разделитель целой и дробной части должен быть точкой (устанавливается в настройках ОС).

### 5.1 Проверка связи с блоком КИП-Б

1. Подключиться преобразователем USB - RS485 к порту X1 или X2.
2. Запустить программу ConfigHard, выбрать нужный COM-порт для связи с КИП.
3. Перейти на вкладку «Свойства».
4. Установить флаг «адрес КИП»

Примечание: На панели «Выбор устройства» должен быть выбран тип устройства – КИП

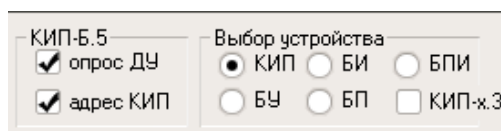


Рисунок 5: выбор типа блоков

5. Выбрать нужный интерфейс связи (HostLink или ModBusRTU).

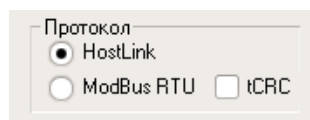


Рисунок 6: выбор типа интерфейса

6. Выбрать нужный адрес КИПа (об адресации КИП-Б см. Приложение 3)

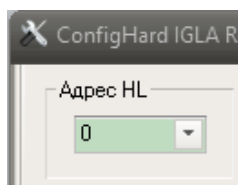
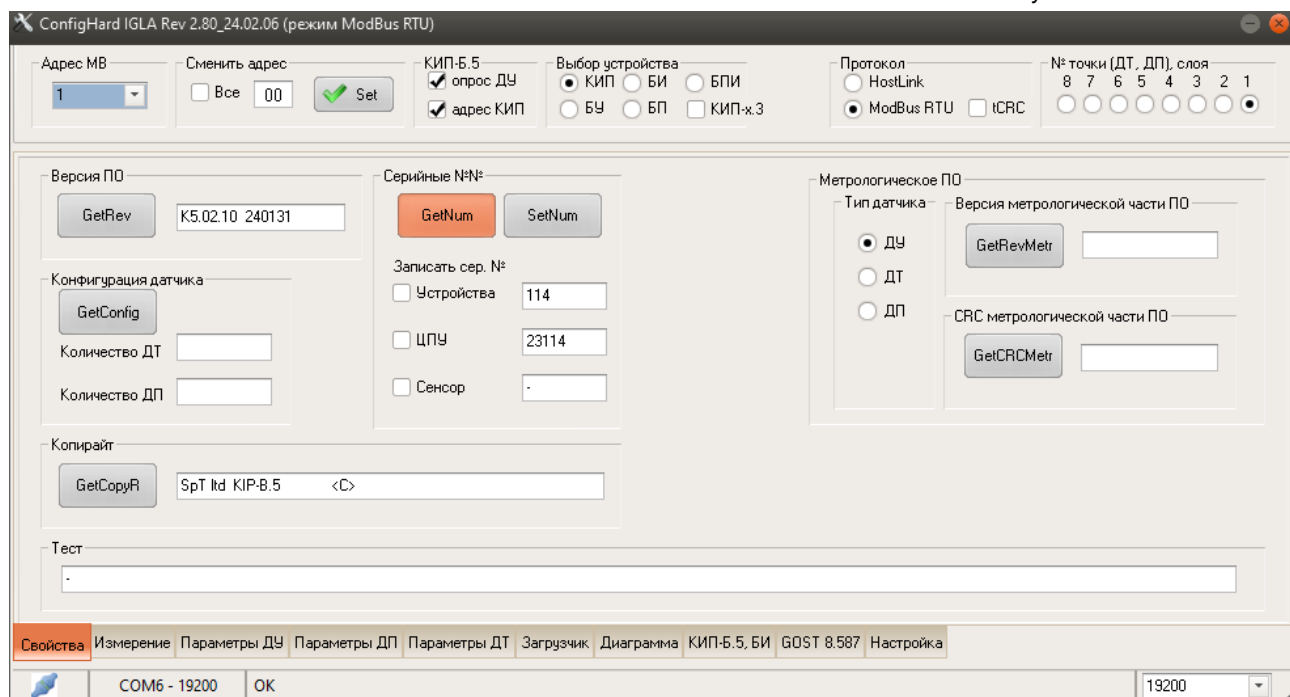


Рисунок 7: выбор типа адреса устройства

Примечание: Тип протокола на X1 и адрес устройства индицируется при включении блока светодиодами на передней панели блока.

7. Нажать кнопку [GetRev] (получить версию). КИП должен ответить своей версией и датой ПО.
- При успешном ответе связь с блоком установлена, пример ниже.

Рисунок 8: вкладка Свойства



Примечание: Также у КИПа можно запросить информацию копирайт, нажав кнопку [GetCopyR].

## 5.2 Настройки блока

Перейти на вкладку «КИП-Б, БИ». На вкладке находятся несколько разделов.

### 5.2.1 Раздел Настройки опроса ДУ

В разделе «Настройки опроса ДУ» можно:

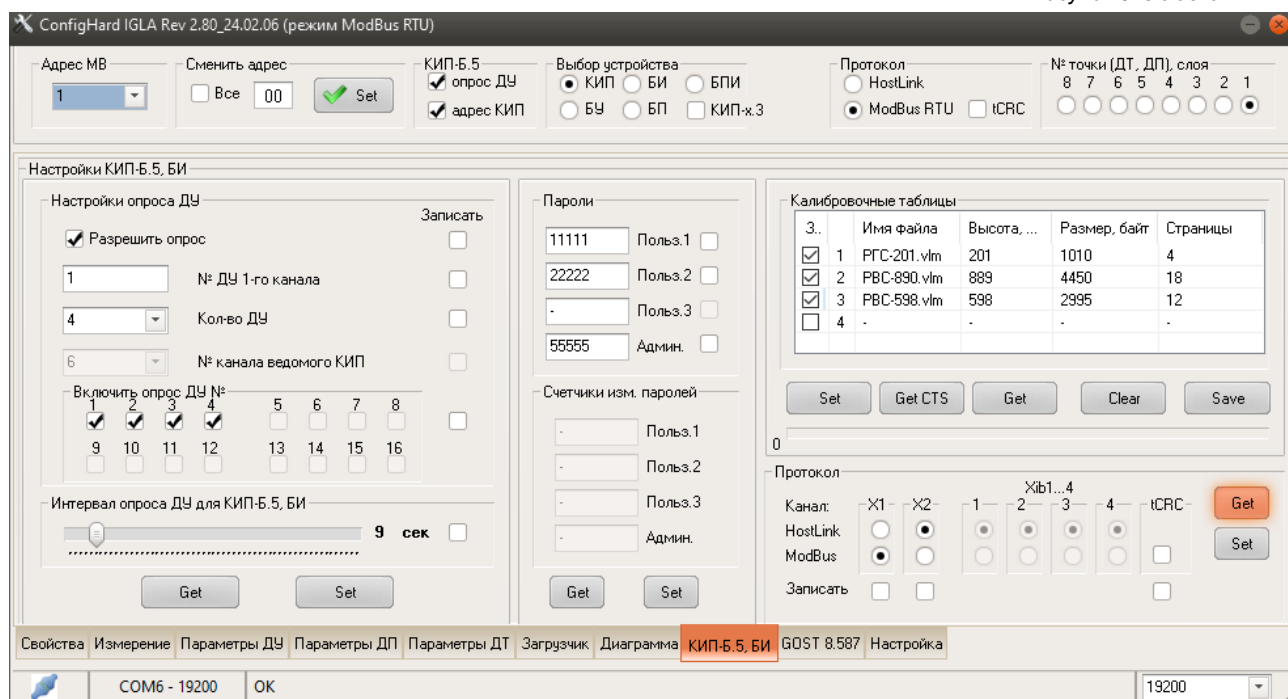
- включить или выключить опрос всех ДУ – флаг «Разрешить опрос» (эквивалентен флагу «опрос ДУ» верхней панели КИП-Б);
- выбрать начальный адрес ДУ для данного блока (адрес ДУ, подключенного к 1-му каналу, т.е. к разъему Xib1);
- указать количество ДУ, которые подключены к выбранному блоку;
- указать канал связи с ведомым КИП-Б, для каскадирования блоков (резерв, не используется);
- включить/выключить опрос конкретного ДУ (по умолчанию выключены)

Примечание: Эти флаги позволяют отключить любой ДУ, например, в случае его неисправности или физического отключения от блока при регламентных работах. Тем самым исключить таймауты опроса от не отвечающего ДУ и при этом не менять полностью конфигурацию блока.

- установить интервал опроса ДУ блоком КИП-Б.

Для чтения параметров опроса, необходимо нажать кнопку [Get] данного раздела, см. рис.8.

Рисунок 9: вкладка КИП-Б, БИ



Для записи любого параметра, необходимо изменить параметр на нужное значение и выбрав соответствующий флаг «Записать», нажать кнопку [Set].

Записываются только параметры, выбранные для записи флагами «Записать».

### 5.2.2 Раздел Пароли

Предназначен для изменения паролей пользователей в блоке индикации БИ.3. Для КИП-Б не используется.

### 5.2.3 Раздел Калибровочные таблицы

Раздел позволяет управлять калибровочными таблицами резервуаров.

Примечание: Кнопки раздела имеют подсказки при наведении курсора.

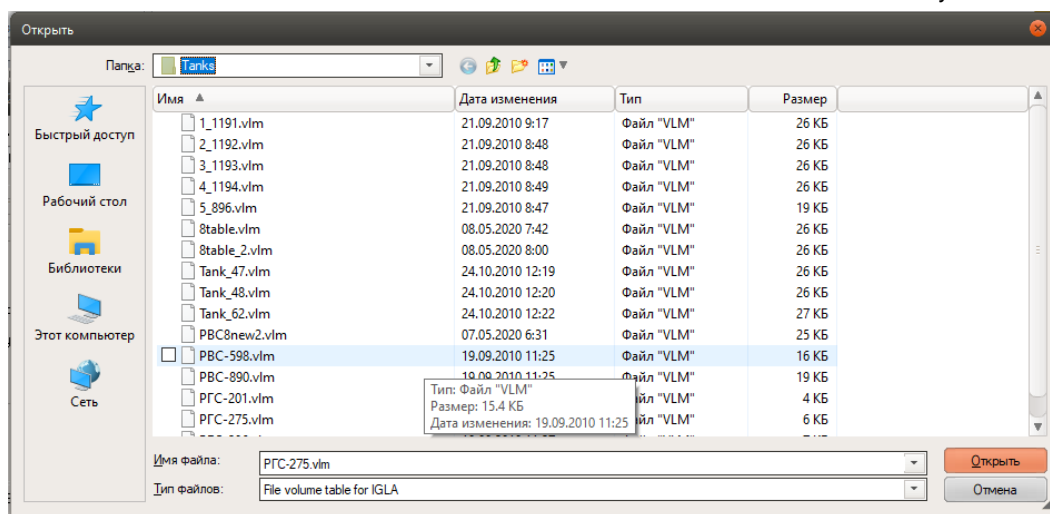
#### 5.2.3.1 Запись калибровочных таблиц

- выбрать мышкой строку нужного резервуара (для КИП-Б доступно четыре строки);
- в диалоге выбора выбрать файл в формате \*.vlm для резервуара, см. рис.10. В выбранной строке появится имя выбранного файла и параметры размера таблицы;
- аналогично заполнить нужные строки, выбрав остальные файлы;
- нажать кнопку [Set] раздела для записи таблиц в память бока КИП-Б.
- дождаться когда закончится запись всех таблиц, (запись каждой таблицы индицируется снятием флажка в строке таблицы).

Примечание: После записи калибровочный таблиц, может понадобиться перезагрузка блока КИП-Б для их активации.

Запись можно остановить, нажав ту же кнопку в момент записи (кнопка меняет название на Stop).

Рисунок 10: выбор файла \*.vlm



### 5.2.3.2 Чтение таблиц размещения<sup>9</sup>

Позволяет понять, есть ли в КИПе записанные калибровочные таблицы и какой они длины (какая высота резервуара, для которого они предназначены).

- нажать кнопку [GetCTS] раздела.
- дождаться считывания таблицы размещения.

Примечание: При считывании таблицы размещения, сами таблицы не считываются из памяти КИП. Об этом указывает отсутствие флажков в левой колонке.

### 5.2.3.3 Чтение калибровочных таблиц

- нажать кнопку [Get] раздела.
- дождаться считывания всех таблиц, записанных в блоке.

Примечание: В этом режиме также считывается таблица размещения. После считывания таблиц, левая колонка помечается флажками, если таблица существует.

### 5.2.3.4 Очистка калибровочных таблиц

- нажать кнопку [Clear] раздела.
- дождаться очистки всех таблиц, записанных в блок КИП.

Примечание: При очистке стирается таблица размещения и данные калибровочных таблиц становятся недоступны. Однако в памяти (ОЗУ) КИП может остаться фрагмент (окно «подкачки») этой таблицы и данные объема будут рассчитываться до момента изменения уровня НП в пределах примерно +/-100 мм или до перезагрузки блока КИП.

### 5.2.3.1 Сохранение калибровочных таблиц

Калибровочные таблицы могут быть сохранены в виде текстовых файлов в формате \*.vlm.

Формат \*.vlm см. в Приложении №4 настоящего руководства.

- нажать кнопку [Save] раздела.
- дождаться сохранения всех таблиц, помеченных флажками в таблице.

Калибровочные таблицы сохраняются:

- 1) в папку, откуда считывались таблицы для записи в КИП, если СН после этого не закрывался;
- 2) в директорию VLM, которая находится в рабочей директории СН в остальных случаях.

<sup>9</sup> Таблица размещения – заголовочная таблица в КИП, описывает размеры и др. характеристики калибровочных таблиц в памяти КИП.

Примечание: Т.е. если Вы записываете КТ (и соответственно выбирали файлы vlm, открывая какую-то директорию), то СН будет сохранять считанные файлы туда же. Пока не будет закрыта программа СН. Иначе смотрите папку VLM в директории СН.

Максимальный объем РВС для таблиц в КИП-Б 65535м<sup>3</sup>. Точность сохраненных таблиц от исходных 0.1 л (обусловлено сжатием таблиц внутри памяти КИП-Б).

#### 5.2.4 Раздел Протокол

Раздел позволяет изменить тип протоколов связи для портов X1 и X2 блока.

Блоки КИП-Б используют протоколы HostLink (ASCII символьный) и ModBusRTU

Для протоколов действуют следующие настройки:

Таблица 9: настройки протоколов КИП-Б

Параметр	HostLink	ModBus RTU
Скорость передачи, бит/с	9600	19200
Длина данных, бит	8	8
Стоп бит	1	1
Паритет	нет	even (четный)

При включении питания прикладная программа индицирует тип протокола и адрес устройства импульсами светодиодов на лицевой панели, подробно см. Приложение 3.

Для чтения настроек каналов связи блока необходимо:

- убедиться, что программе выбран правильно протокол связи (в верхней части программы ConfigHard);
- нажать кнопку [Get] данного раздела;
- дождаться считывания параметров и установки радиокнопок в данном разделе.

Для изменения типа протокола по одному из каналов X1 и/или X2 необходимо:

- считать настройку протоколов, см. выше;
- изменить необходимый параметр радиокнопкой;
- установить флаг записи, измененного параметра;
- нажать кнопку [Set] раздела

После записи изменить настройку протокола программы ConfigHard и проверить связь по новому протоколу.

Примечание: Обратите внимание, что изменить протокол можно как канала связи КИП-Б по которому сейчас работает СН, так и другой. Соответственно, для проверки связи по новому протоколу, СН должен быть подключен к соответствующему порту X1 или X2 блока КИП-Б.

### 5.3 Настройки расчета массы НП по ГОСТ Р 8.587

Перейти на вкладку «ГОСТ 8.587». На вкладке находятся несколько разделов.

Все параметры считываются кнопкой [Get] данной вкладки.

Для чтения параметров необходимо:

- выбрать нужный резервуар КИПа (канал, ДУ);
- считать все параметры кнопкой [Get].

Для записи параметров необходимо:

- выбрать нужный резервуар КИПа (канал, ДУ);
- считать все параметры кнопкой [Get];
- изменить (проверить) параметры соответствующего раздела (см. ниже);
- установить флаг записи для выбранного раздела (разделов);
- нажать кнопку [Set];
- считать снова все параметры и убедиться, что они установлены правильно.

Для корректной работы алгоритма расчета массы НП по [ГОСТ Р 8.587-2019](#) необходимо правильно указать условия расчета (параметры) в разделах:

- Стенка резервуара;
- Тип резервуара;
- Тип НП (нефтепродукта);



- материал ДУ (материал корпуса уровнемера);
  - погрешность датчика плотности, которыми оснащен ДУ для выбранного резервуара.
  - Параметры градуировки резервуара(автоцистерны);
- если резервуар с плавающей крышей, то заполнить раздел
- Резервуар с плавающей крышей.

Рисунок 11: вкладка настроек ГОСТ Р 8.587

### 5.3.1 № резервуара в КИП

Выбирается нужный резервуар к которому подключен ДУ (канал связи с ДУ).

#### 5.3.1 Стенка резервуара

Радиокнопками выбирается материал стенки резервуара:

- Углеродистая сталь
- Бетон

#### 5.3.2 Тип резервуара

Радиокнопками выбирается тип резервуара:

- РВС (простой без понтона и плавающей крыши);
- РВС с понтоном;
- РВС с плавающей крышей;
- Автоцистерна (для тепловозов, заправщиков и автоцистерн).

#### 5.3.3 Тип НП

Радиокнопками выбирается тип нефтепродукта:

- бензин;
- между бензином и керосином;
- авиакеросин;
- дизельной и печное топливо;
- нефть.

#### 5.3.4 Материал корпуса ДУ

Радиокнопками выбирается материал корпуса уровнемера СИ ИГЛА:

- нержавеющая сталь, выбирается для ДУ-А и ДУ-М на РГС
- алюминий, выбирается для уровнемеров ДУ-Б
- углеродистая сталь (для СИ ИГЛА не используется)
- автоцистерна, выбирается для ДУ-М на автоцистерне, заправщике или тепловозе

### 5.3.5 Погрешности СИ ИГЛА

Выбирается погрешность плотномеров которыми оснащен ДУ для выбранного резервуара, может быть 1.0 и 1.5 кг/м<sup>3</sup>.

### 5.3.6 Резервуар с плавающей крышей

Для резервуара с плавающей крышей указывается:

- высота метки плавающей крыши, в мм;
- диаметр плавающей крыши, в мм;
- диаметры отверстий в плавающей крыше, в мм (до 5 отверстий, не используемый должны быть указаны как 0).

### 5.3.7 Параметры градуировки резервуара или автоцистерны

Параметры берутся из соответствующих калибровочных(градуировочных) таблиц

- температура, при которой производилась градуировка резервуара или цистерны;
- плотность жидкости при градуировке;
- предел допустимой относительной погрешности калибровочной таблицы, %;
- предел допустимой относительной погрешности измерения при градуировке таблицы, %;

### 5.3.1 Входные данные для теста

Параметры используются только для проверки алгоритма расчета массы НП по [ГОСТ Р 8.587-2019](#) в КИПе.

Данным разделом можно задать первичные измеренные параметры: уровень, температуру и плотность НП.

Для теста необходимо:

- отключить опрос уровнемеров в блоке КИП ( см. п.5.2.1);
- снять флаг обращения к КИП, снять флаг «адрес КИП»;
- выбрать адрес канала (ДУ) для тестируемого алгоритма, см. параграф .6 п.5.1;
- набрать в полях «Уровень НП», «Плотность», «Температура» необходимые данные;

Примечание:           Уровень вводится в мм, плотность в кг/м<sup>3</sup>, температура в °С.  
Разделитель целой и дробной части вводится точкой (в настройках ОС тоже должна быть точка).

- установить флаг записи данного раздела;
- нажать кнопку [Set];

Теперь нужно перейти на вкладку «Измерение»

- считать расчетные значения из КИП-Б нажав кнопки:

[Massa] - масса НП;

[Sigma] - погрешность расчета массы НП для введенных параметров.

Примечание:           Для расчета массы в КИП-Б должны быть запрограммированы калибровочные таблицы резервуаров.

## 6. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Общие требования по упаковке и маркировке согласно ИВНЦ.2113000.001-01 РЭ, раздел 1.6

### 5.4 Маркировка

#### 5.4.1 Шильдик (этикетка)

- товарный знак или наименование предприятия–изготовителя;
- наименование и обозначение блока;
- класс защиты от внешних воздействий электронного блока;
- Ех-маркировка, маркировка взрывозащиты;
- специальный знак взрывобезопасности: Ех;
- название или знак центра по сертификации и номер сертификата;
- заводской номер по системе нумерации предприятия–изготовителя;
- дата (год) изготовления;

#### 5.4.2 Транспортная тара

- Наименование и адрес получателя, включая контактные телефоны в месте получения.
- Наименование, адрес и координаты плательщика (если отличен от получателя);
- Наименование и адрес отправителя с контактными телефонами;
- Габариты места в см (длина x ширина x высота);
- Вес данного транспортного места (брутто);
- Общее количество мест в отгружаемой партии;
- Номер места в партии.

На транспортную тару нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «ВЕРХ», «НЕ БРОСАТЬ» в соответствии с [ГОСТ 14192-96](#).

### 5.5 Упаковка

В коробку, изготовленную по чертежам предприятия, укладываются следующие упакованные составные части:

- блок КИП в полиэтиленовой пленке;
- клипсы крепления на DIN-рельс с крепежом;
- паспорт;
- CD диск с ПО и документацией в электронном виде;
- упаковочный лист.

При групповой упаковке в коробку помещаются необходимое количество блоков.

Паспорт и CD помещаются в полиэтиленовый пакет.

На упаковочном листе указываются следующие сведения:

- наименования и адрес предприятия–изготовителя;
- наименование и номера блоков;
- дата упаковки;
- подпись упаковщика;
- номер места в партии.

### 5.6 Транспортирование

Транспортирование блоков в упакованном виде производят всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах по условиям транспортирования [ГОСТ 51908-2002](#).

После транспортирования при отрицательных температурах, а также при любом перепаде температуры более 20°C в процессе транспортировки датчик должен быть выдержан в новых условиях в течение 12 часов в упаковке (для исключения оседания конденсата на разъем датчика при монтаже).

### 5.7 Хранение

Датчик до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия–изготовителя по условиям хранения [ГОСТ 51908-2002](#).

## 7. Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работу изделия при соблюдении правил транспортирования, установки и эксплуатации. Гарантийный срок хранения составляет 18 месяцев со дня изготовления. Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца со дня продажи.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет неисправный преобразователь при предъявлении паспорта на предприятии-изготовителе.

Гарантии предприятия-изготовителя прекращаются, если изделие имеет механические повреждения, возникшие не по вине изготовителя.

## 8. Сведения о рекламациях и контакты производителя

В случае обращения за технической поддержкой по телефону +7 (495) 592-44-30 или по электронной почте [info@igla.info](mailto:info@igla.info) необходимо подготовить следующую информацию:

1. Серийный № комплекта (паспорта) СИ ИГЛА;
2. Серийный № прибора (по шильдику) по которому возник вопрос;
3. Если вопрос относится к уровнемеру, то выслать предварительно файл диаграммы, снятый в момент проявления неисправности, а если неисправность непостоянная то две диаграммы, снятые, когда неисправность проявляется и когда ее нет (с минимальным временным интервалом между ними).
4. Если вопрос относится к точности измерений, тогда дополнительно понадобится описание, как выполнялись эталонные измерения (какими приборами, по каким методикам методам, в каких режимах и т.п.) и статистические данные за некоторый период времени (5-10 дней) о замерах по данным СИ ИГЛА и эталонным измерениям.
5. Если вопрос относится к точности измерений канала температуры, тогда дополнительно потребуются данные по описанию расположения датчиков СИ ИГЛА и эталонного термометра на резервуаре и самого резервуара, время проведения измерения, а также информация п.4 этого раздела.
6. Если вопрос относится к точности канала плотности, тогда статистические данные по измерениям по каждому плотномеру, его температурной точке и эталонных измерениях плотности обязательны за 7-14 дней. Также к этой информации должна быть добавлена информация по уровню нефтепродукта в момент проведения измерения и конфигурация датчика (высоты расположения плотномеров).
7. Вся сообщаемая информация должна быть синхронная, т.е. разные ее части должны относиться к одному измерению или выполнены в одно время.
8. При обращении в случае явной неисправности (например, нет связи с устройством) необходимо подготовить данные об параметрах напряжения питания ДУ с обеих сторон соединительного кабеля с КИП и токе потребления ДУ, а для ДП измерен ток потребления конкретного датчика.
9. Будьте готовы, что Вас попросят сделать некоторые действия для локализации проблемы, т.е. определения конкретного неисправного узла.

При неисправности датчиков в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием неисправностей и их подробным описанием (как и когда проявляется, постоянная или периодическая, условия при которых проявляется неисправность если она периодическая и т.п.).

Неисправный датчик (или его составные части) и акт с указанием точного адреса и № телефона контактного лица потребителя высылаются на адрес:

Офис, лаборатория:  
141002 МО г.Мытищи ул.Колпакова, д.2, к.15  
ООО «НПФ «СПЕЦТЕХНОЛОГИИ»  
Тел. (495) 592-44-30  
E-mail: [info@igla.info](mailto:info@igla.info)

Производственный участок:  
(адрес для отправки негабаритного груза: ДУ)  
140230, Московская обл., Воскресенский р-н,  
с.Виноградово, ул. Коммунистическая, д.3

## 9. Обозначения и сокращения

АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическими процессами;
СН	– программа ConfigHard (тест-программа);
СИ	– система измерительная;
БП	– блок питания;
ДУ (ДУ-А, ДУ-Б, ДУ-М)	– датчики уровня, соответственно серии –А (для РГС), -Б (для РВС и наземных РГС), -М (мобильного применения);
КИП-Б	– центральный блок СИ ИГЛА модификации Б;
ККМ	– контрольно-кассовая машина (кассовый аппарат на базе ПК)
КТ	– калибровочная таблица
НП	– нефтепродукты;
ОС	– операционная система;
ПО	– программное обеспечение;
ППО	– прикладное ПО (целевое ПО блока, обеспечивающее его функционирование);
ПДАП	– предел допустимой абсолютной погрешности;
ПДОП	– предел допустимой относительной погрешности;
ПУЭ	– правила устройства электроустановок;
ТС	– транспортное средство;
ЭШ	– электротехнический шкаф;
IP	– Ingress Protection Code («коды защиты от проникновения») — классификация способа защиты, обеспечиваемого оболочкой технического устройства от доступа к опасным частям, попадания внешних твёрдых предметов и (или) воды и проверяемого стандартными методами испытаний <sup>[1]п. 3.3</sup> . Регулируется стандартами IEC 60529 (DIN 40050, ГОСТ 14254-2015).

**10. Ссылки и нормативные источники**

ТУ 26.51.52.-001-50158864-2019	Системы измерительные ИГЛА. Технические условия, идентичен ТУ 4214-002-50158864-01
ГОСТ 8.024-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности
ГОСТ 31610.0-2019	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования
ГОСТ 31610.11-2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i
ПУЭ	Правила устройства электроустановок. Издание 7.
ГОСТ 30804.4.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ Р 8.587-2019	Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений.
ГОСТ 10348-80	Кабели монтажные многожильные с пластмассовой изоляцией. Технические условия.

Приложение 1

Описание регистров ModBus

Версия протокола MB.00.02

Скорость передачи, бит/с	19200
Длина данных, бит	8
Стоп бит,	1
Паритет,	even (четный)

В регистрах старший байт передается первым.

В данных, которые занимают более одного 16-разрядного регистра, регистры читаются и пишутся последовательно, начиная с младшего (первыми передаются младшие регистры).

Общее описание

Регистры объединены в группы:

AI32	– входные регистры
AO16	– регистры хранения (настроек) 16-битные
AO32	– регистры хранения (настроек) 32-битные
DI, DO	– дискретные ячейки входные и хранения, версией MB.00.02 не поддерживается

Несколько регистров, расположенных последовательно, можно считать одной командой в пределах одной группы регистров (для версии ПО КИП-Б Rev K.5.02.10 и выше).

Обозначения форматов данных

fl	– float, 4 байта, число с плавающей точкой
u32	– uint32, 4 байта, целое без знака
u16	– uint16, 2 байта, целое без знака
u8	– тоже что uint16, 2 байта (целое без знака), но старший байт всегда 0x00
arrNN	– массив NN байт
strNN	– строка символов ASCII длиной NN байт

Распределение адресов в СИ ИГЛА:

Адреса ДУ	0x01...0x7F	- ДУ №1...127
Адреса КИП	0x81...0x9F	- КИП №1...31
Адреса БУ	0xA1...0xAF	- БУ №1...31
Адреса БИ	0xC1...0xCF	- БИ №1...15

Ниже описанные регистры относятся только к адресам ДУ (0x01...0x7F)

Исключение регистры [AI] 0x05,0x06,0x10,0x20, существуют для любых устройств.

Описание регистров

[AI32] – регистры входные, 4-х байтные (2-х регистровые)

Начало адресов AI32     \_addr\_AI32     0x1000

Наименование	Обозначение условное	Условное смещение относительно _addr_AI32	Формат
тест (старт) структура	stAI32	0	-
уровень НП, мм	LevelOil	0x02	fl
уровень слоя 1, мм	LevelLayer1	0x04	fl
уровень слоя 2, мм	LevelLayer2	0x06	fl
уровень H2O, мм	LevelH2O	0x08	fl
средняя температура НП, °C	TempOil	0x0A	fl
средняя плотность НП, кг/м <sup>3</sup>	DensOil	0x0C	fl

объем НП (брутто), м <sup>3</sup>	Volume	0x0E	fl
объем НП (нетто), м <sup>3</sup>	VolumeOil	0x10	fl
объем H <sub>2</sub> O, м <sup>3</sup>	VolumeH <sub>2</sub> O	0x12	fl
масса НП (брутто), кг	Massa	0x14	fl
масса НП (нетто), кг	MassaOil	0x16	fl
масса H <sub>2</sub> O, кг	MassaH <sub>2</sub> O	0x18	fl
...			
температура в точке N, °C	TempN	0x20	fl x 8
	Temp1	0x20	fl
	Temp2	0x22	fl
	Temp3	0x24	fl
	Temp4	0x26	fl
	Temp5	0x28	fl
	Temp6	0x2A	fl
	Temp7	0x2C	fl
	Temp8	0x2E	fl
...			
плотность в точке N, кг/м <sup>3</sup>	DensN	0x60	fl x 5
	Dens1	0x60	fl
	Dens2	0x62	fl
	Dens3	0x64	fl
	Dens4	0x66	fl
	Dens5	0x68	fl
...			

[АО32] – регистры хранения, 4-х байтные (2-х регистровые)

Начало адресов АО32	_addr_AO32	0x1500	
<b>Наименование</b>	<b>Условное обозначение</b>	<b>Смещение относительно _addr_AO32</b>	<b>Формат</b>
тест (старт) структура	_stAO32	0	-
...			
поправка по уровню НП, мм	LevelOilAdd	0x08	fl
поправка по уровню H <sub>2</sub> O, мм	LevelH <sub>2</sub> OAdd	0x0A	fl
...			
поправка по плотности в точке(ДП) № N , кг/м <sup>3</sup>	DensAdd1	0x50	fl
	DensAdd2	0x52	fl
	DensAdd3	0x54	fl
	DensAdd4	0x56	fl
	DensAdd5	0x58	fl

[АО16] – регистры хранения, 2-х байтные

Начало адресов АО_16	_addr_AO16	0x2000	
<b>Наименование</b>	<b>Условное обозначение</b>	<b>Смещение относительно _addr_AO16</b>	<b>Формат</b>
тест (старт) структура	_stAO16	0	
...			
глобальный статус устройства	Status	0x05	определяется устройством
глобальная ошибка	Error	0x06	определяется устройством
копирайт	Copyr	0x10	str32
версия ПО и дата	Rev	0x20	str16



длина сенсора в сегментах <sup>10</sup> , ...	LenSensorSeg	0x31	u16
статус каналов уровня НП <sup>11</sup>	StatusChanelOil	0x4A	u16
статус канала температуры	StatusTemp	0x4B	u16
статус канала плотность	StatusDens	0x4C	u16
статус канала уровня слой 1	StatusLevelsLayer1	0x4D	u16
статус канала уровня слой 2	StatusLevelsLayer2	0x4E	u16
статус канала уровня вода	StatusLevelsH2O	0x4F	u16
статус термометров, статус термометра №1, ...	StatusTempN StatusTemp1	0x50 0x50	u16 x 8 u16
статус термометра №8, ...	StatusTemp8	0x57	u16
статус плотномеров, статус плотномера №1, ...	StatusDensN StatusDens1	0x70 0x70	u16 x 5 u16
статус плотномера №5, ...	StatusDens5	0x74	u16
буфер конфигурации <sup>12</sup>	ConfigBuf	0xD0	u16 x 4
длина сенсора, мм	[1]		u16
поправка по уровню НП, 0.1мм	[2]		u16
количество термометров	[3]		u16
количество плотномеров	[4]		u16
высоты термометров № N, мм	hTempN hTemp1 ... hTemp8 ...	0x100 0x100  0x107	u16 u16  u16
высоты плотномеров № N, мм	hDensN hDens1 ... hDens5	0x120 0x120  0x124	u16 u16  u16
ID термометров № N	IDTempN IDTemp1 ... IDTemp8	0x130 0x130  0x137	arr08 arr08  arr08
ID плотномеров № N	IDDensN IDDens1 ... IDDens5	0x1B0 0x1B0  0x1B4	arr08 arr08  arr08

<sup>10</sup> Высота измерительного сегмента 15.625 мм

<sup>11</sup> В статусах тут и ниже передаются ошибки и сообщения канала, см. дешифрацию в Приложении 2

<sup>12</sup> Возвращает 4 регистра, номера регистров в [ ]

## Приложение 2

**Коды ошибок и сообщений СИ ИГЛА**

Данные коды служат для индикации проблем связанных с аппаратурой или индикации особенностей режимов ее работы, в последнем случае это не ошибки, а сообщения.

Коды соответствуют версия ПО ДУ выше Rev5.128X.

Приоритет показывает, какое сообщение будет использоваться, если возникают несколько ошибок или сообщений

Обозначение	Код	Описание
УРОВНЕМЕР		
ERR_LEVL_ADC	0x83	// уровень, нет сигнала с ADC (приоритет 2, 3)
ERR_LEVL_IRQ	0x84	// уровень, прервано каналом связи (нет для версии выше 5.111)
ERR_LEVL_SEGM	0x85	// уровень, есть зануленные сегменты (приоритет 2, 3)
MSG_LEVL_CODE	0x86	// уровень, код dry > wet <sup>13</sup> (приоритет 1)
ERR_LEVL_DIFF	0x87	// уровень, код сегмента < 0
MSG_LEVL_OIL_MINUS	0x88	// уровень топлива с поправкой < 0 (приоритет 5)
MSG_LEVL_H2O_MINUS	0x89	// уровень воды с поправкой < 0 (приоритет 6)
MSG_LEVL_NO_FUEL_SEG	0x8A	// уровень, не найден PC, не найден уровень топлива (пртор. 4)
MSG_LEVL_NOMASH	0x8D	// уровень, наличие грязи/чины в нижней части датчика
MSG_LEVL_FULL	0x8E	// уровень, датчик полный (приоритет 7)
MSG_LEVL_NO_INF	0x8F	// уровень, не было измерения, состояние ДУ не известно
MSG_LEVL_CODE	0x16	// уровень, не равномерность диаграммы
ПЛОТНОМЕРЫ		
СРЕДНЯЯ ПЛОТНОСТЬ		
ERR_DENS_LINE	0xC0	// плотномер, не работает линия связи канала плотности
ERR_DENS_POINT	0xC1	// плотномер, нет данных по одному или более ДП для расчета
ERR_DENS_ALL_FAUL	0xC2	// плотномер, никто не отвечает
MSG_DENS_CONV	0xC3	// плотномер, идет измерение
MSG_DENS_ALL_DRY	0xC5	// плотномер, все сухие
MSG_DENS_MEMORY	0xC6	// плотномер, значение из памяти
ПЛОТНОСТЬ В ТОЧКАХ		
MSG_DENS_NO_ID	0xB0	// плотномер, нет ID (не запрограммирован ID)
ERR_DENS_RES	0xB1	// плотномер, нет ответа на RES
ERR_DENS_FAUL	0xB2	// плотномер, нет ответа
ERR_DENS_CRC	0xB3	// плотномер, не совпадает CRC
ERR_DENS_ADD	0xB4	// плотномер, AddDP = 0, рабочая точка не установлена
MSG_DENS_DRY	0xB5	// плотномер, датчик сухой
ERR_DENS_SIGN	0xB6	// плотномер, отрицательный знак
ERR_DENS_HARD	0xBB	// плотномер, аппаратные ошибки (фрейма, стоп бита и пр.)
MSG_DENS_NO_INF	0xBF	// плотномер, не было измерения, состояние ДП не известно

13

Может возникать как тестовое сообщение, при низком уровне сигнала с части сенсора, например, при наличии воды.

## ТЕРМОМЕТРЫ

## СРЕДНЯЯ ТЕМПЕРАТУРА

ERR_TEMP_LINE	0xA0	// термометр, не работает линия связи канала плотности
ERR_TEMP_POINT	0xA1	// термометр, нет данных по одному или более ДТ для расчета
ERR_TEMP_ALL_FAUL	0xA2	// термометр, никто не отвечает
MSG_TEMP_CONV	0xA3	// термометр, идет измерение
MSG_TEMP_ALL_DRY	0xA5	// термометр, все сухие

## ТЕМПЕРАТУРА В ТОЧКАХ

MSG_TEMP_NO_ID	0x90	// термометр, нет ID (не запрограммирован ID)
ERR_TEMP_RES	0x91	// термометр, нет ответа на RES
ERR_TEMP_FAUL	0x92	// термометр, нет ответа
ERR_TEMP_CRC	0x93	// термометр, не совпадает CRC
MSG_TEMP_DRY	0x95	// термометр, датчик сухой
ERR_TEMP_ZERRO	0x96	// термометр, значение регс = 0 (деление на 0)

ERR_TEMPEXT_RES	0x99	// термометр, нет ответа на RES ДТ на кабеле
ERR_TEMPEXT_FAUL	0x9A	// термометр, нет ответа ДТ на кабеле
ERR_TEMPEXT_CRC	0x9B	// термометр, не совпадает CRC ДТ на кабеле

MSG_TEMP_NO_INF	0x9F	// термометр, не было измерения, состояние ДТ не известно
-----------------	------	---

### Приложение 3

#### **Поведение ПО при включении питания КИП-Б**

ПО блока КИП-Б состоит из двух частей Загрузчика (Boot-сектора) и ППО (прикладного ПО) - описание упрощенное.

При включении питания, КИП-Б попадает в Загрузчик - ПО для обновления прикладной программы.

Загрузчик при штатном запуске выставляет ряд флагов и сразу передает управление ППО.

Если ППО работает корректно, то эти флаги модифицируются и при следующем включении питания (загрузке ПО) все повторяется.

Прежде чем передать управление ППО Загрузчик проверяет эти же флаги и, если они модифицированы неправильно, то Загрузчик включает задержку 15 с, после чего выходит в ППО.

Когда КИП-Б находится в режиме Загрузчика индикатор MODE мигает с интервалом 1 с.

В этом режиме Загрузчик отвечает на команду «Версия ПО» версией Загрузчика, которая начинается с буквы «В» (от слова Boot).

**Примечание:** На 23.01.01 Загрузчик работает только по протоколу ModBus!

При переходе в прикладную программу на ~0.5 сек должен загореться один из индикаторов HOST (желтый – если протокол на X1 ModBus RTU) или SLAVE (зеленый – если протокол на X1 HostLink).

Далее блок выдает индикацию адреса блока 4-мя импульсами MODE и HOST (ModBus RTU) или MODE и SLAVE (HostLink), длительностью примерно ~200 мс:

Индикация происходит импульсами MODE (красный) которые, сопровождаются импульсами одного из светодиодов, т.е. синхронно с красным светодиодом на желтый или зеленый светодиод выдаются импульсы соответствующие «1» в адресе блока:

SLAVE (зеленый) - протокол по X1 HostLink,

HOST (желтый) - протокол по X1 ModBus RTU.

Индикация начинается со старшего (3-го) бита и заканчивается младшим (0-м) битом адреса.

**Примечание:** На индикацию выводит только 4 младшие бита адреса, об адресации блока см. ниже.

#### **Адресация блоков в адресном пространстве СИ ИГЛА:**

MB

0x80 - дополнительный широковещательный адрес для КИП-Б

0x81 - 1-й КИП-Б

....

0x9F - 31-й КИП-Б

HL

Адресное пространство для HL сдвинуто на 1 «вниз» .

Например, адресу MB - 0x01 соответствует адрес HL - 0x00.

## Приложение 4

**Описание формата калибровочных таблиц (файлов \*.vlm)**

Vlm - текстовый файл в формате Windows \*.ini файлов.

Имеет две секции:

[Common] – секция описания резервуара, опция (может отсутствовать)

[Table] – секция таблицы пересчета уровня в объем, обязательная

**Теги секции [Common]**

Data= - дата и время создания файла таблицы, записывается СН как dd.mm.yyyy\_hh:mm:ss;  
 NB= - наименование объекта (нефтебаза, азс), может использоваться для удобства учета файлов;  
 N= - № резервуара, записывается СН по номеру канала в КИПе;  
 H= - высота таблицы в см, записывается СН  
 V= - объем резервуара в м<sup>3</sup>, записывается СН с точностью до 1 л.

**Теги секции [Table]**

0=, 1= и т.д. - номера строк таблицы пересчета и одновременно см уровня НП.

Каждая строка такой таблицы состоит из 2-х значений, например

190= 8.857 0.003

где

190= тег «190» - целые 190 см

8.857 объем на значение уровня равному ровно 190 см, в м<sup>3</sup>

0.003 приращение объема на каждый следующий мм свыше 190 см, в м<sup>3</sup>

**Строки таблицы должны начинаться:**

0= 0 x.xxxx, где x.xxxx – значение в соответствии с описанием выше

Примечание: Точность представления таблиц обычно, 3 знака после точки для РГС и 4 – для РВС.

СН – записывает всегда с точностью 4 знака после точки.

**Пример таблицы:**

```
[Common]
Data= 21.02.2023_11:40:29
NB= AZS 2
N= 1
H= 275
V= 20.027
[Table]
0= 0 0.001
1= 0.005 0.001
2= 0.014 0.001
3= 0.026 0.001
4= 0.040 0.002
5= 0.056 0.002
6= 0.074 0.002
7= 0.093 0.002
8= 0.114 0.002
9= 0.136 0.002
....
190=8.857 0.003
191=8.885 0.003
192=8.912 0.003
193=8.938 0.002
194=8.963 0.002
195=8.987 0.002
196=9.010 0.002
197=9.031 0.002
198=9.051 0.002
199=9.070 0.002
200=9.087 0.002
201=9.102 0.0
```

## *Исправления и замечания*

---

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и документацию без уведомления.