

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,
Единый адрес: ats@nt-rt.ru

www.albatros.nt-rt.ru

Блоки сопряжения с датчиками: **БСД5А и БСД5Н**



1 Назначение

1.1 Блоки сопряжения с датчиком БСД5А и БСД5Н (далее «БСД5А», «БСД5Н», «блоки») предназначены для работы с датчиками производства ЗАО «Альбатрос» и с датчиками сторонних производителей.

1.2 Блоки выпускаются в двух исполнениях: БСД5А и БСД5Н.

1.2.1 БСД5А предназначен для подключения к нему одного из датчиков или приборов производства ЗАО «Альбатрос»: ДУУ2М, ДУУ6, ДТМ2, ДУУ10, ДП1, описание см. соответственно разделы настоящего каталога.

1.2.2 БСД5А, совместно с подключенным к нему датчиком или прибором (см. п. 1.2.1 настоящего раздела), обеспечивает:

- измерение уровня различных жидких продуктов;
- измерение уровней раздела сред многофазных жидкостей;
- измерение температуры контролируемой среды в одной или нескольких точках;
- индикацию избыточного давления в газовой подушке резервуара;
- измерение гидростатического давления;
- измерение плотности;
- коррекцию измеряемых датчиком уровней с учетом температуры контролируемой жидкости;
- измерение объема жидкости, объема подтоварной воды, плотности и массы жидкости с использованием градуировочной таблицы резервуара;
- индикацию измеренных параметров на встроенном дисплее и ввод настроек.

1.2.3 БСД5Н предназначен для подключения к нему до четырёх датчиков с протоколом связи HART (как производства ЗАО «Альбатрос», так и сторонних производителей) и суммарным током потребления датчиков не более 20 мА.

1.2.4 БСД5Н совместно с подключенным к нему датчиком производства ЗАО «Альбатрос» обеспечивает индикацию измеренных значений параметров и ввод настроек (конфигурацию) датчика. 1.2.5 При подключении к БСД5Н датчика сторонних производителей блок обеспечивает считывание результатов измерений с помощью универсальных команд HART протокола (функции конфигуратора не поддерживаются).

1.2.6 Дополнительно блоки (независимо от исполнения) обеспечивают:

- формирование четырех токовых сигналов в диапазонах от 0 до 5, от 0 до 20 и от 4 до 20 мА, в величине которых содержится информация о значениях измеренных параметров;
- управление внешними устройствами посредством двух изолированных ключей с выходом типа «сухой контакт» с программируемыми привязками, порогами и гистерезисами срабатывания;
- наличие программного модуля расчета объема, плотности и массы контролируемой среды по градуировочной таблице резервуара (в рабочих условиях и приведенных к 15 °С) с возможностью привязки входных данных модуля к измеряемым параметрам датчиков;
- связь с ЭВМ верхнего уровня посредством последовательного интерфейса RS-485 в формате протокола Modbus RTU;
- связь с ЭВМ верхнего уровня посредством последовательного интерфейса USB (эмуляция последовательного порта с наложением протокола Modbus RTU).

1.3 Условия эксплуатации и степень защиты блоков

1.3.1 По устойчивости к воздействию климатических факторов блоки соответствуют климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150, значения климатических факторов следующие:

- рабочая температура внешней среды от минус 40 до +45 °С;
- влажность воздуха от 10 до 95 % без образования конденсата;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- тип атмосферы II (промышленная).

1.3.2 Степень защиты оболочки блоков IP20 по ГОСТ 14254 (защита от проникновения твердых тел размером более 12,5 мм).

1.3.3 Блоки относятся к связанному взрывозащищенному электрооборудованию и соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011. Блоки имеют для цепей связи и питания датчика вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», маркировку взрывозащиты [Exia]IIB по ГОСТ Р 52350.0, параметры искробезопасных выходов $U_o \leq 14,3$ В; $I_o \leq 80$ мА; $P_o \leq 0,5$ Вт (для БСД5А) или $U_o \leq 29,7$ В; $I_o \leq 59$ мА; $P_o \leq 0,5$ Вт (для БСД5Н) и устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений.

2 Технические данные

2.1 Типы датчиков и приборов, подключаемых к БСД5А

БСД5А поддерживает датчики, измеряет, вычисляет и индицирует параметры, приведенные в таблице 1

Таблица 1

Тип датчика, номер разработки	Измеряемые и вычисляемые параметры	Количество поплавков (датчиков температуры)	Тип чувствительного элемента
ДУУ2М-01	уровень (уровень раздела сред), объем*, масса**	1	жесткий
ДУУ2М-02, ДУУ10-02	уровень (уровень раздела сред), температура, объем*, масса**	1 (1)	жесткий
ДУУ2М-03	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, объем* и масса**, объем нижней фазы*	2	жесткий
ДУУ2М-04, ДУУ10-04	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура, объем* и масса**, объем нижней фазы*	2 (1)	жесткий

ДУУ2М-05	уровень (уровень раздела сред), давление, объём* и масса**, объём нижней фазы*	1	жёсткий
ДУУ2М-06, ДУУ10-06	уровень (уровень раздела сред), давление, температура, объём* и масса**, объём нижней фазы*	1 (1)	жёсткий
ДУУ2М-07	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, давление, объём* и масса**, объём нижней фазы*	2	жёсткий
ДУУ2М-08, ДУУ10-08	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, давление, температура, объём* и масса**, объём нижней фазы*	2 (1)	жёсткий
ДУУ2М-10, ДУУ10-10	уровень (уровень раздела сред), температура, объём*, масса**	1 (1)	гибкий
ДУУ2М-12, ДУУ10-12	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура, объём* и масса**, объём нижней фазы*	2 (1)	гибкий
ДУУ2М-14, ДУУ10-14	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, уровень раздела сред, температура, объём* и масса**, объёмы нижних фаз*	3 (1)	гибкий
ДУУ2М-16	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, уровень раздела сред, температура, объём* и масса**, объёмы нижних фаз*	4 (1)	гибкий
ДУУ6	уровень, температура, гидростатическое давление, объём, плотность, объём, приведенный к 15 °С, плотность, приведённая к 15 °С, масса	1 (6)	жёсткий
ДУУ6-1	уровень, уровень раздела сред, температура, гидростатическое давление, объём, плотность, объём, приведенный к 15 °С, плотность, приведённая к 15 °С, масса	2 (6)	жёсткий
ДТМ2	температура	(от 1 до 16)	гибкий
ДП1	плотность, температура	(1)	гибкий

Примечания

1. Вычисляемые параметры, отмеченные в таблице «*» и «**», используются только в информационных целях (метрологические характеристики данных параметров не регламентируются).

2. Вычисляемые параметры, отмеченные в таблице «***», вычисляются с помощью значения плотности, вводимой в качестве параметра настройки БСД5А.

2.2 Типы датчиков и приборов, подключаемых к БСД5Н

2.2.1 БСД5Н обеспечивает подключение к нему до четырёх датчиков с протоколом связи HART (как производства ЗАО «Альбатрос», так и сторонних производителей). Суммарный ток датчиков, подключаемых к БСД5Н, должен быть не более 20 мА.

2.2.2 БСД5Н совместно с подключенным к нему датчиком производства ЗАО «Альбатрос» обеспечивает индикацию измеренных значений параметров и ввод настроек датчика, доступных по HART протоколу.

2.2.3 При подключении к БСД5Н датчика сторонних производителей блок обеспечивает считывание результатов измерений с помощью универсальных команд HART протокола (функции конфигуратора не поддерживаются).

2.2.4 Датчики, подключаемые к БСД5Н, должны размещаться на одном резервуаре (мере вместимости).

2.3 Блоки имеют дисплей, состоящий из десяти светодиодных семисегментных индикаторов зеленого цвета, расположенных в две строки по пять индикаторов.

2.4 Блоки имеют пять светодиодных индикаторов зеленого цвета:

- RUN (мигает при нормальном функционировании блока);
- SEN (мигает при обмене информацией блока и датчика);
- Кл1 (горит, если ключ 1 блока находится в замкнутом состоянии);
- Кл2 (горит, если ключ 2 блока находится в замкнутом состоянии);
- RS-485 (мигает при обмене информацией блока и ЭВМ верхнего уровня).

2.5 Блоки имеют двухкнопочную клавиатуру для просмотра измеряемых параметров и ввода настроек.

2.6 Блоки удовлетворяют требованиям по электромагнитной совместимости согласно ГОСТ Р 51522 для оборудования класса А (промышленное) при критерии помехоустойчивости В (самовосстановление).

2.7 Метрологические характеристики блоков

2.7.1 Метрологические характеристики БСД5А при подключении к нему датчиков ДУУ2М Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня, в зависимости от исполнения датчиков и типа поплавка, равны: ± 1 мм, ± 2 мм, ± 3 мм, ± 5 мм, см. раздел II.1 настоящего каталога.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны:

- в диапазоне температур от минус 45 до минус 10 °С - $\pm 2,0$ °С;
- в диапазоне температур свыше минус 10 до +85 °С - $\pm 0,5$ °С;
- в диапазоне температур свыше +85 до +120 °С - $\pm 2,0$ °С.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления равны $\pm 1,5$ %.

2.7.2 Метрологические характеристики БСД5А при подключении к нему датчиков ДУУ6 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня продукта равны ± 1 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры продукта равны $\pm 0,5$ °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений гидростатического давления относительно высоты установки нижней ЯИД в диапазоне рабочих температур от минус 20 °С до +65 °С равны:

- $\pm 20,4$ Па при длине ЧЭ датчика от 1500 до 2650 мм;
- $\pm 33,6$ Па при длине ЧЭ датчика от 2651 до 4100 мм;
- $\pm 67,2$ Па при длине ЧЭ датчика от 4101 до 6000 мм.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений гидростатического давления относительно высоты установки нижней ЯИД в диапазоне рабочих температур от минус 40 °С до минус 20 °С равны:

- $\pm 25,5$ Па при длине ЧЭ датчика от 1500 до 2650 мм;
- $\pm 42,0$ Па при длине ЧЭ датчика от 2651 до 4100 мм;
- $\pm 84,0$ Па при длине ЧЭ датчика от 4101 до 6000 мм.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности продукта системой при уровне продукта свыше НМИН равны $\pm 0,4$ %.

Примечание

– $N_{\text{МИН}}$ – минимальный уровень в нормальных условиях, при котором выполняется требование ГОСТ Р 8.595 для погрешности измерения массы продукта (вводится в качестве параметра программирования БСД5А).

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы продукта системой в диапазоне уровней от $N_{\text{МИН}}$ до максимального равны:

- $\pm 0,50$ % при массе продукта более 120 т;
- $\pm 0,65$ % при массе продукта до 120 т.

Конкретное значение погрешности измерений массы продукта, а также минимальный уровень остатка (в режиме хранения) и значения дозы принимаемого (отпускаемого) продукта должны определяться в соответствии с методикой измерений, разрабатываемой для конкретных условий применения.

2.7.3 Метрологические характеристики БСД5А при подключении к нему датчиков ДТМ2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для ДТМ2-0 и ДТМ2-0А:

- в диапазоне температур контролируемой среды от минус 45 до минус 10 °С - $\pm 2,0$ °С;
- в диапазоне температур контролируемой среды свыше минус 10 до +85 °С - $\pm 0,5$ °С;
- в диапазоне температур контролируемой среды свыше +85 до +125 °С - $\pm 2,0$ °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для ДТМ2-1, ДТМ2-1А: – в диапазоне температур контролируемой среды от минус 45 до минус 85 °С - $\pm 0,5$ °С;

- в диапазоне температур контролируемой среды свыше +85 до +125 °С - $\pm 2,0$ °С.

2.7.4 Метрологические характеристики БСД5А при подключении к нему уровнемеров ДУУ10 с протоколом обмена ЗАО «Альбатрос»

Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня равны:

- ± 2 мм для уровнемеров исполнения 0;
- $\pm 0,5$ мм для уровнемеров исполнения 1.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны:

- в диапазоне температур от минус 45 до минус 40 °С - $\pm 0,7$ °С;
- в диапазоне температур свыше минус 40 до +105 °С - $\pm 0,5$ °С;
- в диапазоне температур свыше +105 до +120 °С - $\pm 0,7$ °С.

Предел допускаемой приведенной погрешности измерений давления равны $\pm 1,5$ %.

2.7.5 Метрологические характеристики БСД5А при подключении к нему плотномеров ДП1 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений плотности контролируемой среды равны $\pm 1,1$ кг/м³.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны $\pm 0,5$ °С.

2.7.6 Метрологические характеристики блока БСД5А подробно даны в руководстве по эксплуатации УНКР.468157.113 РЭ.

2.7.7 Метрологические характеристики блока БСД5Н определяются датчиками, подключенными к блоку.

2.7.8 Алгоритм расчета массы, реализованный в блоках, подробно описан в руководстве оператора (РО), входящем в комплект поставки блоков. Диапазоны выходного токового сигнала, при величине сопротивления нагрузки не более 500 Ом, от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА, при величине сопротивления нагрузки не более 2,2 кОм – от 0 до 5 мА.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности токовых выходов равны ± 15 мкА.

2.8 Алгоритм расчета массы, реализованный в блоках, подробно описан в руководстве оператора (РО), входящем в комплект поставки блоков.

2.9 Электрические параметры и характеристики

2.9.1 Питание блоков осуществляется от внешнего стабилизированного источника питания постоянного тока (напряжение +24 В ± 10 %). Ток потребления не должен превышать 500 мА.

2.9.2 Датчики к БСД5А должны подключаться с помощью экранированного четырехпроводного кабеля. Для обеспечения устойчивости связи в условиях промышленных помех рекомендуется применять кабель - две витые пары в экране. Датчики к БСД5Н должны подключаться с помощью экранированного двухпроводного кабеля. Для обеспечения устойчивости связи в условиях промышленных помех рекомендуется применять кабель - витая пара в экране. Нормальное функционирование датчиков должно обеспечиваться при длине соединительного кабеля между датчиками и БСД5 до 1,5 км. Разрешается применение экранированных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 100$ Ом, $C_{КАБ} \leq 0,1$ мкФ, $L_{КАБ} \leq 2$ мГн.

2.9.3 Электрическая изоляция блоков при температуре окружающего воздуха от +15 до +35 °С и относительной влажности от 30 до 80 % в держивает в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение:

- 1) между искробезопасными цепями и искроопасными цепями – напряжение ~ 1500 В, 50 Гц (эффективное значение);
- 2) между выходными цепями и цепями питания – напряжение ~ 500 В, 50 Гц (эффективное значение).

2.9.4 Электрическое сопротивление изоляции блоков между искробезопасными цепями и искроопасными цепями, цепями питания и выходными цепями:

- не менее 20 МОм при нормальных условиях;
- не менее 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий.

2.9.5 По степени защиты от поражения электрическим током блоки относятся к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

2.9.6 Время установления рабочего режима не более 30 секунд.

2.9.7 Блоки предназначены для непрерывной работы.

2.9.8 Предельные параметры ключей блоков на активной нагрузке: - коммутируемое напряжение постоянного тока не более 24 В;

- допустимый ток коммутации ключа не более 0,75 А;
- сопротивление ключа в замкнутом состоянии не более 1 Ом.

2.9.9 Характеристики интерфейса RS-485:

- программируемая скорость передачи от 4800 до 115200 бит/с;
- программируемый контроль четности.

2.10 Надежность

2.10.1 Средняя наработка блоков на отказ с учетом технического обслуживания – 100000 ч.

2.10.2 Срок службы блоков составляет 14 лет.

3 Общее устройство и принцип работы блоков

3.1 Блоки построены на микроконтроллере семейства STM32 фирмы ST Microelectronics.

3.2 Блоки имеют в своем составе:

- ячейку коммутации ЯК13, обеспечивающую физическое соединение и взаимодействие остальных узлов блока и подключение электрических цепей внешних устройств;
- ячейку искрозащиты ЯИ316 (для БСД5А) или ЯИ317 (для БСД5Н), в задачи которой входит обеспечение искробезопасного питания датчика, реализация гальванически изолированных цепей асинхронной последовательной связи с датчиком, а так же гальванически изолированного интерфейса RS-485;
- ячейку токовых выходов ЯТВ11, имеющую в своём составе четыре токовых выхода, которые пользователь может произвольно настроить на вывод измеряемой информации в аналоговом виде. Дополнительно, на ЯТВ11 реализовано два дискретных ключа типа «сухой контакт» с возможностью привязки и задания порога срабатывания их по выбранному каналу измерения;
- ячейку индикации ЯИ17, в задачи которой входит обеспечение визуального отображения данных, а так же отображение и ввод параметров настройки БСД5А.

Дополнительно, для облегчения этапа наладки, в блоках реализован гальванически изолированный интерфейс USB, функционально аналогичный интерфейсу RS-485.

4 Комплектность поставки

4.1 В комплект поставки блоков входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.468157.113 РЭ - 1 шт.;
- блок сопряжения с датчиком БСД5А УНКР.468157.113 или блок сопряжения с датчиком БСД5Н УНКР.468157.113-01 - 1 шт.;
- методика поверки УНКР.468157.113 МП - 1 шт.;
- руководство оператора УНКР.468157.113-XXX РО - 1 шт.;
- резистор С2-29В-0,5М-249 Ом ±0,1%-1-А ОЖ0.467.130 ТУ - 1 шт.;
- компакт-диск с программой для ЭВМ «БСД5. - 4 шт.;
- градуировочная таблица» УНКР.00805 ХХ Э - 1 шт.

5 Габаритные размеры и масса

5.1 Размеры блока не превышают 100x77,5x113 мм.

5.2 Масса не более 0,45 кг.

6 Установка блоков

6.1 Установка блока производится на монтажный рельс EN 50 022-35x7,5 Phoenix Contact GmbH & Co., для чего на задней стороне корпуса имеется соответствующий узел крепления.

6.2 Сведения по установке прибора и схемы подключения к блоку внешних устройств даны в руководстве по эксплуатации УНКР.468157.113 РЭ.

7 Дополнительная информация

Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядке работы с блоком даны в руководстве по эксплуатации УНКР.468157.113 РЭ.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,
Единый адрес: ats@nt-rt.ru