

Акционерное общество “Альбатрос”

Утвержден  
УНКР.405514.003 РЭ-ЛУ

ОКП 42 1198

## **ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОТОЧЕЧНЫЕ ДТМЗ**

Руководство по эксплуатации

УНКР.405514.003 РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                 | 2  |
| <b>ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>                                                       |    |
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ .....                                                             | 3  |
| 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....                                                     | 4  |
| 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....                                                           | 6  |
| 4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРОВ.....                              | 7  |
| 5 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРИБОРОВ.....                                                | 7  |
| 6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИБОРОВ .....                                | 8  |
| 7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....                                             | 9  |
| <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>                                             |    |
| 8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....                                          | 11 |
| 9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....                                              | 12 |
| 10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ<br>ПРИБОРОВ .....                | 12 |
| 11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ .....                                  | 13 |
| 12 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ<br>УСТРАНЕНИЯ .....                   | 13 |
| 13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА ПРИБОРОВ.....                            | 13 |
| 14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....                                   | 14 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                              |    |
| A Структура условного обозначения приборов .....                               | 15 |
| B Габаритные размеры приборов.....                                             | 17 |
| C Схемы подключения приборов к внешним устройствам .....                       | 23 |
| D Расположение выключателей, клеммников и разъемов<br>на платах приборов ..... | 34 |
| ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ .....                                          | 38 |

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для эксплуатации измерителей температуры многоточечных ДТМЗ ТУ 4211-003-29421521-13, именуемых в дальнейшем “приборы”, и предназначен для обучения обслуживающего персонала работе с ними и их эксплуатации.

Документ состоит из двух частей. Разделы с 1 по 7, ОПИСАНИЕ И РАБОТА, содержат сведения о назначении, технических данных, составе, устройстве, конструкции и принципах работы приборов, обеспечении их взрывозащищенности, а также сведения об их условиях эксплуатации, маркировке и пломбировании.

Разделы с 8 по 14, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ, содержат требования, необходимые для правильной эксплуатации приборов и поддержания их в постоянной готовности к действию.

В связи с постоянно проводимыми работами по совершенствованию конструкции допускаются незначительные отличия параметров, не ухудшающие характеристики изделия. В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права АО “Альбатрос”;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

© 2013...2022 АО “Альбатрос”. Все права защищены.

## ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Приборы предназначены для непрерывного контроля температуры продуктов в нескольких точках по высоте заполнения резервуаров, работающих без давления или под давлением.

1.2 Приборы могут осуществлять:

- контактное автоматическое измерение температуры контролируемой среды в точках с произвольным шагом по высоте резервуара. Максимальное количество измеряемых точек равно 16 для приборов с диапазоном температур контролируемой среды от минус 45 °С до +125 °С и восемь для приборов с диапазоном температур контролируемой среды от 0 °С до +200 °С;

- питание и передачу данных измерений по двухпроводному (для приборов с HART-протоколом) или четырехпроводному кабелю (для приборов с протоколом АО “Альбатрос” и интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU));;

- ввод по HART-протоколу, протоколу АО “Альбатрос” или интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU) настроек приборов;;

- местную индикацию данных измерений температуры (при наличии ячейки индикации);

- ввод с вращающейся кнопки управления (далее “энкодер”) и индикацию настроечных параметров (при наличии ячейки индикации);

- формирование стандартного токового сигнала от 4 до 20 мА, к которому может быть привязана одна из измеряемых температур (для приборов с HART-протоколом);

- точную подстройку выходного токового сигнала приборов к уровням 4 мА и 20 мА (для приборов с HART-протоколом);

- привязку полного диапазона выходного токового сигнала к рабочему диапазону одной из измеряемых температур (для приборов с HART-протоколом);

- выдачу выходных токовых сигналов 3,8 мА и 20,6 мА при выходе привязанного к токовому сигналу параметра соответственно за нижний и верхний пределы измерения (для приборов с HART-протоколом);

- выбор аварийного уровня выходного токового сигнала 3,61 мА или 20,99 мА (для приборов с HART-протоколом);

- запрет изменения настроек приборов с энкодера или по цифровому каналу;

- ввод настроечных параметров с персонального компьютера (ПК) через внешний модуль интерфейса МИ7-01 УНКР.467451.012-01 (МИ9-01 УНКР.467451.018-01) (далее МИ7-01 или МИ9-01), работающий с ПК по USB интерфейсу;

- индикацию на экране ПК через МИ7-01 (МИ9-01) данных измерений и настроек приборов.

1.3 Структура условного обозначения приборов приведена в приложении А.

1.4 Условия эксплуатации и степень защиты приборов

Номинальные значения климатических факторов согласно ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения ОМ1,5, но при этом значения следующих факторов устанавливаются равными:

- для приборов с индикацией (см. поле “G” приложения А) рабочая температура окружающей среды от минус 40 до +75 °С (считывание данных с индикатора гарантируется при температуре окружающей среды более

минус 30 °С);

- для приборов без индикации рабочая температура окружающей среды от минус 45 до +75 °С;

- для приборов с обогревом рабочая температура окружающей среды от минус 55 до +75 °С;

- влажность воздуха 98 % при 35 °С (категория 5 исполнения ОМ);

- пределы изменения атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа;

- тип атмосферы III, IV (морская и приморско-промышленная).

Степень защиты оболочки IP68 по ГОСТ 14254 (пыленепроницаемость и защита при длительном погружении в воду).

По устойчивости к механическим воздействиям приборы соответствуют исполнению N1 по ГОСТ Р 52931.

Примечание – По специальному заказу по согласованию с разработчиком возможно изготовление приборов с диапазоном температур окружающей среды менее минус 45 и более +75 °С.

1.5 Приборы с видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” (Ex ia, см. поле “O” приложения А)

Приборы предназначены для установки на объектах в зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ ИЕС 60079-10-1, где возможно образование смесей газов и паров с воздухом категории IIВ групп Т4, Т3 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, а также во взрывоопасных зонах классов 20, 21, 22 по ГОСТ 31610.10-2, где присутствуют взрывоопасные пылевоздушные смеси и слои горючей пыли подгруппы IIВ при максимальной температуре поверхности не выше 125 или 200 °С.

Приборы имеют взрывозащищенное исполнение, соответствие приборов требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 обеспечивается выполнением требований безопасности согласно ГОСТ 31610.0 и ГОСТ 31610.11.

Приборы имеют уровень взрывозащиты Ga по ГОСТ 31610.0, температурный класс Т4 или Т3 в зависимости от температуры контролируемой среды, вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” с уровнем “ia” для применения во взрывоопасных газовых средах категории IIВ.

Приборы имеют уровень взрывозащиты Da по ГОСТ 31610.0, вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” с уровнем “ia” для применения во взрывоопасных пылевых средах подгруппы IIВ с максимальной температурой поверхности не выше 125 °С или 200 °С.

Приборы имеют Ex-маркировку: “0Ex ia IIВ Т4 Ga X” и “Ex ia IIВ Т125 °С Da” (для приборов с температурой контролируемой среды от минус 45 °С до +125 °С) или “0Ex ia IIВ Т3 Ga X” и “Ex ia IIВ Т200 °С Da” (для приборов с температурой контролируемой среды от 0 °С до +200 °С).

Знак “X” в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасного применения приборов:

- приборы применяются в комплекте с вторичными приборами, имеющими для выходных цепей вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” уровня “ia” и параметры искробезопасных выходов  $U_o \leq 36$  В;  $I_o \leq 59$  мА;  $P_o \leq 0,5$  Вт (для приборов с HART-протоколом) и  $U_o \leq 14,3$  В;  $I_o \leq 80$  мА;  $P_o \leq 0,5$  Вт (для приборов с протоколом АО “Альбатрос”);  $L_o \leq 22$  мГн;  $C_o \leq 1,8$  мкФ;

- связь приборов с ПК по USB интерфейсу допускается только вне

взрывоопасной зоны.

1.6 Приборы с видом взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка” (Ex db, см. поле “О” приложения А)

Приборы имеют вид взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка” уровня “db” согласно ГОСТ IEC 60079-1, уровень взрывозащиты Gb, относятся к подгруппе IIB и температурным классам T5, T4, в зависимости от температуры контролируемой среды по ГОСТ 31610.0 для применения во взрывоопасных газовых средах. Имеют Ex-маркировку “1Ex db IIB T5...T4 Gb X” по ГОСТ 31610.0.

Знак “X” в Ex-маркировке указывает на специальные условия безопасного применения приборов:

- кабельные вводы должны быть сертифицированы и обеспечивать необходимые вид и уровень взрывозащиты;

- неиспользуемое отверстие под кабельный ввод должно быть закрыто заглушкой.

1.7 Стойкость приборов к агрессивным средам ограничена применяемыми материалами, контактирующими с контролируемой средой: нержавеющая сталь 12X18H10T, 12X18H9T, фторопласт с антистатическими свойствами.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Приборы выпускаются с гибким чувствительным элементом (ЧЭ), полужестким ЧЭ или жестким ЧЭ. Длина гибкого и полужесткого ЧЭ составляет от 4,0 до 16,0 метров, длина жесткого ЧЭ составляет от 1,5 до 4,0 метров.

Примечание – По специальному заказу по согласованию с разработчиком возможно изготовление приборов с другой длиной ЧЭ.

Отклонение местоположения точек измерения температуры от значений, указанных в паспорте приборов, составляет не более  $\pm 0,01$  м.

2.2 Параметры контролируемой среды

1) рабочее избыточное давление:

- не более 0,15 МПа,

- для приборов с полужестким или жестким ЧЭ не более 0,60 МПа;

- для приборов с жестким ЧЭ не более 2,00 МПа;

2) температура:

- от минус 45 до +125 °С (см. поле “Е” приложения А),

- от 0 до +200 °С для приборов с полужестким или жестким ЧЭ (см. поле “Е” приложения А);

Вязкость не ограничивается при отсутствии застывания контролируемой среды на ЧЭ приборов и отсутствии отложений на элементах конструкции приборов.

Примечание – По специальному заказу по согласованию с разработчиком возможно изготовление приборов с расширенным диапазоном температур контролируемой среды и диапазоном избыточного давления более номинального.

2.3 Диапазон измерений температуры равен диапазону температур контролируемой среды (п. 2.2).

2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры:

- $\pm 0,75$  °С в диапазоне от минус 45 до +125 °С и  $\pm 1,2$  °С в диапазоне от +125 до +200 °С для приборов исполнения 0 (см. поле “С” приложения А);

- $\pm 0,2$  °С для приборов исполнения 1 (см. поле “С” и поле “М” приложения А).

Для приборов, имеющих HART-протокол:

- пределы допускаемой абсолютной основной погрешности выходного токового сигнала в диапазоне изменения сопротивления нагрузки и напряжения питания равны  $\pm 10$  мкА (при отсутствии HART-обмена).

- пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности выходного токового сигнала, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, равны  $\pm 10$  мкА (при отсутствии HART-обмена).

2.5 Показатель тепловой инерции в водной среде не более 500 с для приборов с гибким ЧЭ и не более 1000 с для приборов с полужестким или жестким ЧЭ.

2.6 Электрическое сопротивление изоляции между гальванически развязанными цепями приборов не менее 10 МОм в нормальных условиях и не менее 5 МОм при верхнем значении рабочей температуры. Электрическая изоляция между гальванически развязанными цепями приборов выдерживает в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное постоянное напряжение 500 В в нормальных условиях применения.

2.7 Электрические параметры и характеристики приборов с HART-протоколом

2.7.1 Питание приборов с HART-протоколом осуществляется постоянным искробезопасным напряжением от 15 до 36 В при общем сопротивлении линии от 230 до 350 Ом или от 18 до 36 В при общем сопротивлении линии от 230 до 500 Ом (общее сопротивление включает нагрузочное сопротивление HART). Максимальное полное сопротивление первичного ведущего HART-устройства (передатчика) не более 500 Ом. Для вторичного ведущего HART-устройства минимальное шунтирующее полное сопротивление приемника 5 кОм, максимальное шунтирующее полное сопротивление передатчика 100 Ом. Для пассивных устройств в контуре токовой петли минимальное шунтирующее полное сопротивление 10 кОм, максимальное последовательное полное сопротивление 100 Ом. Ток потребления приборов с HART-протоколом составляет от 3,6 до 21,0 мА в зависимости от сигнала стандартного токового выхода от 4 до 20 мА. Источник питания должен иметь максимальное последовательное полное сопротивление 10 Ом, максимальный уровень пульсаций (в диапазоне от 47 до 125 Гц) 0,2 В (двойная амплитуда) и максимальный уровень шума (в диапазоне от 500 Гц до 10 кГц) 1,2 мВ (среднеквадратическое значение).

Питание обогрева уровнемеров с HART-протоколом осуществляется постоянным напряжением от 21,6 до 26,4 В по отдельной цепи. Ток потребления входа обогрева уровнемеров при температуре внешней среды от минус 44 до +75 °С составляет не более 4,5 мА, при температура внешней среды от минус 55 до минус 44 °С - не более 500 мА. Включение обогрева происходит автоматически по сигналу встроенного термостата при снижении температуры внешней среды ниже минус 44 °С.

Питание внутреннего обогрева осуществляется с помощью бронированного кабеля. Сопротивление линии должно быть не более 10 Ом (сумма сопротивлений двух проводов). Рекомендуемая марка кабеля – две витые пары в экране, например КВВГЭ 4х1,5 ГОСТ 1508, обеспечивающая

нормальное функционирование обогрева уровнемера при длине соединительного кабеля до 500 м.

2.7.2 Связь приборов, имеющих HART-протокол, с ведущим HART-устройством осуществляется с помощью двухпроводного HART-совместимого кабеля (например, КМБЭВ-3 1x2x0,75), через который подается питание приборов. Для повышения устойчивости приборов к промышленным помехам рекомендуется применять кабель - витую пару в экране.

Наружный диаметр кабеля должен быть от 7 до 12 мм для неразъемного кабельного подключения. При прокладке кабеля внутри металлорукава наружный диаметр кабеля должен быть от 1 до 9 мм.

2.7.3 Нормальное функционирование приборов с HART-протоколом обеспечивается при величине постоянной времени RC соединительного кабеля между приборами и ведущими HART-устройствами (HART-коммуникаторами, HART-модемами) не более 65 мкс с учетом величины нагрузочного резистора ( $230 \text{ Ом} \leq R \leq 500 \text{ Ом}$ ). Например, при использовании кабеля с погонным сопротивлением 36 Ом/км и емкостью 100 пФ/м, допустимая длина кабеля составит 2000 м. Типичное значение емкости компьютерной экранированной витой пары – 65 пФ/м, погонное сопротивление 120 Ом/км. Типичное значение емкости промышленной экранированной витой пары – 150 пФ/м, погонное сопротивление 120 Ом/км. Типичное значение емкости экранированного многожильного кабеля – 200 пФ/м, погонное сопротивление 120 Ом/км.

2.7.4 Обмен информацией приборов с HART-протоколом с ведущим HART-устройством ведется последовательным кодом в асинхронном полудуплексном режиме по протоколу HART версии 5. Перечень HART-команд, поддерживаемых приборами, приведен в руководстве оператора УНКР.405514.003-1XX РО, где 1XX – номер текущей версии программного обеспечения. Скорость передачи составляет 1200 бит/с.

2.7.5 Приборы с HART-протоколом могут работать как в моноканальном, так и в немоноканальном режиме. В моноканальном режиме приборы включаются параллельно транзитным подключением двухпроводного кабеля (см. рисунок С.4 приложения С). При этом стандартный токовый выход от 4 до 20 мА фиксируется в состоянии 4 мА. Возможно одновременное подключение в моноканальном режиме до 15 приборов. При этом возможен обмен цифровой информацией между ведущим HART-устройством и каждым включенным в моноканал прибором. Для идентификации каждый прибор должен иметь собственный адрес в диапазоне от 1 до 15, который может быть присвоен прибору с использованием энкодера или с ведущего HART-устройства (см. раздел "Работа с HART-протоколом" руководства оператора УНКР.405514.003-1XX РО).

В немоноканальном режиме возможно подключение только одного прибора, имеющего адрес 0. При этом возможен обмен цифровой информацией с ведущим HART-устройством и одновременно считывание стандартного токового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального одной из измеряемых приборами температур. Параметр, пропорциональный токовому сигналу, выбирается с использованием энкодера и индикатора приборов.

2.8 Электрические параметры и характеристики приборов с протоколом АО "Альбатрос"

2.8.1 Питание приборов с протоколом АО "Альбатрос" осуществляется от вторичного прибора постоянным искробезопасным напряжением от 10,8 до 14,3 В. Ток потребления приборов составляет не более 24 мА.

Питание приборов с протоколом АО "Альбатрос" и обогревом осуществляется от вторичного прибора постоянным напряжением от 21,6 до 26,4 В. Ток потребления не более 524 мА.

Питание внутреннего обогрева осуществляется с помощью бронированного кабеля, аналогичного приведенному в п. 2.7.1.

2.8.2 Связь приборов с протоколом АО "Альбатрос" с вторичным прибором осуществляется с помощью четырехпроводного кабеля (например, КМБЭВ-1 2x2x0,40). Для повышения устойчивости приборов к промышленным помехам рекомендуется применять кабель - две витые пары в экране.

Наружный диаметр кабеля должен быть от 7 до 12 мм для неразъемного кабельного подключения. При прокладке кабеля внутри металлорукава наружный диаметр кабеля должен быть не более 9 мм.

2.8.3 Нормальное функционирование приборов с протоколом АО "Альбатрос" обеспечивается при длине соединительного кабеля между ними и вторичными приборами не более 1,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами:  $R_{КАБ} \leq 100 \text{ Ом}$ ,  $C_{КАБ} \leq 0,1 \text{ мкФ}$ ,  $L_{КАБ} \leq 2 \text{ мГн}$ .

2.8.4 Обмен информацией приборов с протоколом АО "Альбатрос" с вторичным прибором ведется последовательным кодом в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу АО "Альбатрос". Скорость передачи составляет 4800 бит/с.

2.8.5 Предельные параметры выходного ключа приборов с протоколом АО "Альбатрос" на активной нагрузке, обеспечиваемые вторичным прибором:

- коммутируемое напряжение  $12 \text{ В} \pm 10 \%$ ;
- допустимый ток коммутации ключа не более 20 мА;
- исходное (пассивное) состояние ключа - замкнут.

2.8.6 Входной токовый сигнал, соответствующий:

- логическому нулю - 0 мА;
- логической единице - 5...20 мА.

2.9 Электрические параметры и характеристики приборов с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU).

2.9.1 Питание приборов с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) осуществляется постоянным напряжением от 15 до 36 В. Ток потребления приборов не превышает 50 мА.

2.9.2 Питание приборов с интерфейсом RS-485 и обогревом осуществляется постоянным напряжением от 21,6 до 26,4 В. Ток потребления приборов не превышает 550 мА (при включенном обогреве).

Питание внутреннего обогрева осуществляется с помощью бронированного кабеля, аналогичного приведенному в п. 2.7.1.

2.9.3 Программируемая скорость передачи из ряда 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с, программируемый контроль четности.

2.10 Электрические параметры и характеристики общие

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

2.10.2 По уровню электромагнитной совместимости приборы удовлетворяют требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1 для оборудования класса А, требованиям ГОСТ 30805.22 по уровню излучаемых радиопомех и ГОСТ 32132.3 по уровню кондуктивных помех.

2.10.3 Время измерений не более 25 с.  
 2.10.4 Время установления рабочего режима приборов не более 90 с.  
 2.10.5 Время непрерывной работы комплекта измерений для объектов без электроснабжения САВА (см. поле "М" приложения А) не менее трех часов в диапазоне температур от минус 40 до +45 °С.

2.10.6 Уровень защиты от молнии приборов и вторичных приборов соответствует требованиям, предъявляемым к устройствам во второй зоне защиты от молнии в соответствии с ГОСТ Р МЭК 62305-4. Соединение между приборами и вторичными приборами осуществляется экранированным кабелем. Сам прибор выполнен в металлическом корпусе и заземлен, а также имеет в своем составе сглаживающие фильтры, достаточные для защиты от импульсных перенапряжений.

#### 2.11 Надежность

2.11.1 Средняя наработка на отказ приборов с учетом технического обслуживания, регламентируемого данным руководством по эксплуатации, не менее 100000 часов.

Средняя наработка на отказ приборов устанавливается для условий и режимов, оговоренных в пп. 1.4, 2.7.1, 2.8.1, 2.9.1, 2.9.2..

2.11.2 Срок службы приборов - 14 лет.

2.11.3 Срок сохраняемости приборов не менее одного года на период до ввода в эксплуатацию при соблюдении условий, оговоренных в разделе "Правила хранения и транспортирования".

#### 2.12 Конструктивные параметры

Габаритные размеры приборов с гибким ЧЭ и со штуцером в сборе не должны превышать 170х167х(162+L<sub>ДТМЗ</sub>) мм.

Габаритные размеры приборов с полужестким или жестким ЧЭ и со штуцером в сборе не должны превышать 170х167х(343+L<sub>ДТМЗ</sub>) мм.

Габаритные размеры приборов с гибким ЧЭ и с неразъемным кабельным соединением не должны превышать 170х152х(162+L<sub>ДТМЗ</sub>) мм.

Габаритные размеры приборов с полужестким или жестким ЧЭ и с неразъемным кабельным соединением не должны превышать 170х152х(343+L<sub>ДТМЗ</sub>) мм.

Габаритные размеры приборов с гибким ЧЭ и с взрывозащищенным кабельным вводом -170х177х(162+L<sub>ДТМЗ</sub>) мм.

Габаритные размеры приборов с полужестким или жестким ЧЭ и с взрывозащищенным кабельным вводом - 170х177х(343+L<sub>ДТМЗ</sub>) мм.

L<sub>ДТМЗ</sub> - длина чувствительного элемента приборов, мм.

2.12.1 Габаритные и установочные размеры приборов приведены в приложении В.

2.12.2 Масса приборов с гибким ЧЭ не более 6,4 кг, с полужестким или жестким ЧЭ не более 16,0 кг.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входят:

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| - Измеритель температуры многоточечный ДТМЗ         |          |
| УНКР.405514.003                                     | - 1 шт.; |
| - Паспорт УНКР.405514.003 ПС                        | - 1 шт.; |
| - Руководство оператора УНКР.405514.003-XXX РО      | - 1 шт.; |
| - Руководство по эксплуатации УНКР.405514.003 РЭ    | - 1 шт.; |
| - Методика поверки УНКР.405514.003 МП               | - 1 шт.* |
| - Заглушка УНКР.711100.001, или заглушка RSK19-060, |          |

|                                                                                                                     |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| или заглушка RSK24-060                                                                                              | - 2 шт. max.; |
| - Номерное сигнальное устройство-наклейка                                                                           |               |
| "СК2 10х40 мм", красная                                                                                             | - 1 шт.;      |
| - Ящик ВМПК.321312.002                                                                                              | - 1 шт.;      |
| - Модуль интерфейса МИ7-01 УНКР.467451.012-01 (МИ9-01 УНКР.467451.018-01) (см. поле "М" приложения А)               | - 1 шт.*;     |
| - Барьер искробезопасности БИБ5iH УНКР.426475.040-01 (см. поле "М" приложения А)                                    | - 1 шт.*;     |
| - Блок сопряжения с датчиком БСД5 УНКР.468157.113 (см. поле "М" приложения А)                                       | - 1 шт.*;     |
| - Блок питания изолированный БПИ5 УНКР.436234.004 (см. поле "М" приложения А)                                       | - 1 шт.*;     |
| - Комплект измерений для объектов без электроснабжения САВА (см. поле "М" приложения А)                             | - 1 шт.*      |
| - Комплект для присоединения к процессу (см. поле "К" приложения А, возможные варианты комплектов перечислены ниже) | - 1 шт.*      |
| В комплект измерений для объектов без электроснабжения САВА входят:                                                 |               |
| - Блок сопряжения с датчиком БСД5H УНКР.468157.113-01                                                               | - 1 шт.;      |
| - Кабель УНКР.685621.007                                                                                            | - 1 шт.;      |
| - Адаптер для заряда аккумуляторов Makita DC24SC                                                                    | - 1 шт.;      |
| - Аккумулятор Makita BH2433 24V, 3,3Ah                                                                              | - 2 шт.;      |
| - Разъем SP2110/S2II WEIPU                                                                                          | - 1 шт.;      |
| - Разъем SP2113/P2 WEIPU                                                                                            | - 1 шт.;      |
| - Сумка наплечная малая                                                                                             | - 1 шт.;      |
| - Тара транспортная УНКР.321312.130                                                                                 | - 1 шт.       |

Для приборов с гибким ЧЭ в комплект для присоединения к процессу с использованием установочной втулки входят:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| - Втулка УНКР.302639.001    | - 1 шт.; |
| - Прокладка УНКР.754176.002 | - 1 шт.  |

Для приборов с полужестким или жестким ЧЭ в комплект для присоединения к процессу с использованием установочной втулки входят:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| - Втулка УНКР.302639.013    | - 1 шт.; |
| - Прокладка УНКР.754176.015 | - 1 шт.  |

В комплект для присоединения к процессу с использованием УДСФ входит:

|                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| - Комплект для установки датчика на стандартные фланцы УДСФ УНКР.421946.004 | - 1 шт. |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|

#### Примечания

1 Комплектующие, помеченные знаком "\*" определяются заказом.

2 Руководство по эксплуатации поставляется в одном экземпляре на партию (до пяти штук) или на каждые пять штук в партии

3 Тип заглушки определяется поставляемым штуцером в сборе или кабельным вводом. Количество заглушек определяется количеством кабельных вводов.

4 Приборы с HART-протоколом комплектуются руководством оператора УНКР.405514.003-1XX РО (где 1XX – номер текущей версии программного обеспечения), приборы с протоколом АО "Альбатрос" - руководством оператора УНКР.405514.003-2XX РО (где 2XX – номер текущей версии программного

обеспечения), приборы с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) - руководством оператора УНКР.405514.003-ЗХХ РО (где ЗХХ – номер текущей версии программного обеспечения).

5 Допускается при групповой поставке упаковывать в один ящик до четырех приборов.

#### 4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРОВ

4.1 Для измерения температуры контролируемой среды используются термометры сопротивления платиновые (ТСП) фирмы Honeywell International Inc. (код 0xx в поле “М” приложения А) или микросхемы ADT7320 фирмы Analog Devices Inc. (код 1xx в поле “М” приложения А).

4.2 Приборы состоят из:

- ЧЭ, включающего в себя ТСП или микросхемы ADT7320;
- первичного преобразователя (ПП), включающего в себя аналоговый коммутатор (только для ТСП), аналогово-цифровой преобразователь (только для ТСП), микроконтроллер, интерфейс связи с вторичным прибором, индикатор, энкодер.

4.3 Гибкий ЧЭ приборов выполнен в виде кабель-троса в оболочке из фторопласта с антистатическими свойствами. Полужесткий ЧЭ приборов выполнен в виде кабель-троса в оболочке из нержавеющей герметичного гофрированного металла. Жесткий ЧЭ выполнен из нержавеющей трубы. Внутри ЧЭ располагаются ТСП или микросхемы ADT7320. В нижней части гибкого и полужесткого ЧЭ крепятся грузы (один для гибкого ЧЭ, три для полужесткого ЧЭ), обеспечивающие натяжение ЧЭ. В верхней части ЧЭ приборов вне резервуара установлен ПП в литом корпусе из нержавеющей стали сплава DIN 1.4408.

ПП представляет собой электронный узел, выполняющий следующие функции:

- измерение значения сопротивления ТСП;
- вычисление значения температуры, соответствующее значению сопротивления ТСП;
- считывание значения температуры из микросхемы ADT7320;
- выдачу значения температуры по командам вторичного прибора в линию связи;
- обмен цифровой информацией с ведущим HART-устройством (для приборов с HART-протоколом);
- формирование стандартного токового сигнала от 4 до 20 мА (для приборов с HART-протоколом);
- ввод параметров с использованием энкодера;
- индикацию данных измерений.

ПП имеет литой корпус с крышками и двумя кабельными сальниковыми вводами, либо двумя неразъемными кабельными соединениями. Может быть установлен один кабельный сальниковый ввод, при этом место установки второго элемента будет заглушено (см. поле “Н” приложения А). Кроме того, на корпусе ПП имеется винт защитного заземления с клеммой. Внутри корпуса расположена электронная плата преобразователя и ячейка индикации (в исполнении с индикацией, см. поле “G” приложения А). На плате имеется клеммный соединитель для подключения внешнего кабеля (см. схемы подключения приложения С).

Для установки на вваренную в люк или фланец резервуара втулку из комплекта поставки приборы имеют штуцер с резьбой под накидную гайку. Герметизация осуществляется установкой прокладки (из комплекта приборов), изготовленной из алюминия, между установочной втулкой и буртиком штуцера. Возможен вариант присоединения приборов к процессу с использованием комплекта для установки датчика на стандартные фланцы УДСФ УНКР.421946.004 (см. поле “К” приложения А).

4.4 Нумерация точек измерения температуры начинается со стороны корпуса приборов.

4.5 Длина ЧЭ, количество точек измерения температуры (N) и расстояния до точек измерения температуры ( $L_1, L_2, \dots, L_N$ ) определяется при заказе. Расстояние до точки измерения температуры отсчитывается от среза установочной втулки. Минимальное расстояние  $L_1=0,176$  м. Минимальное расстояние между точками измерения температуры – 0,10 м.

Расстояние ( $L_E$ ) от последней точки измерения до конца жесткого ЧЭ не менее 0,04 м, до нижней плоскости груза для приборов с гибким ЧЭ не менее 0,20 м, до нижней плоскости нижнего груза для приборов с полужестким ЧЭ не менее 0,40 м.

Высота  $H_n$ , м, до n-ой точки измерения температуры определяется по следующей формуле:

$$H_n = H_T - L_n, \quad (1)$$

где  $H_T$  – высота резервуара, измеряемая по срезу установочной втулки, м;

$L_n$  – расстояние до точки измерения температуры,  $n=1, 2, \dots, N$ , м.

#### 5 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРИБОРОВ

5.1 Структурные схемы приборов приведены на рисунках 1 и 2.

Приборы содержат следующие узлы и элементы:

- ЧЭ;
- аналоговый коммутатор (АК);
- аналогово-цифровой преобразователь (АЦП);
- микроконтроллер (МК);
- микроконтроллер связи (МКС);
- ячейка индикации с энкодером (ЯИ+Э);
- формирователь тока (ФТ);
- HART модем;
- внешний модуль связи с ПК по USB-интерфейсу (МИ7-01 или МИ9-01).

Примечание – Если ЧЭ выполнен на микросхемах ADT7320, элементы АК и АЦП отсутствуют, ЧЭ подключен непосредственно к МК.

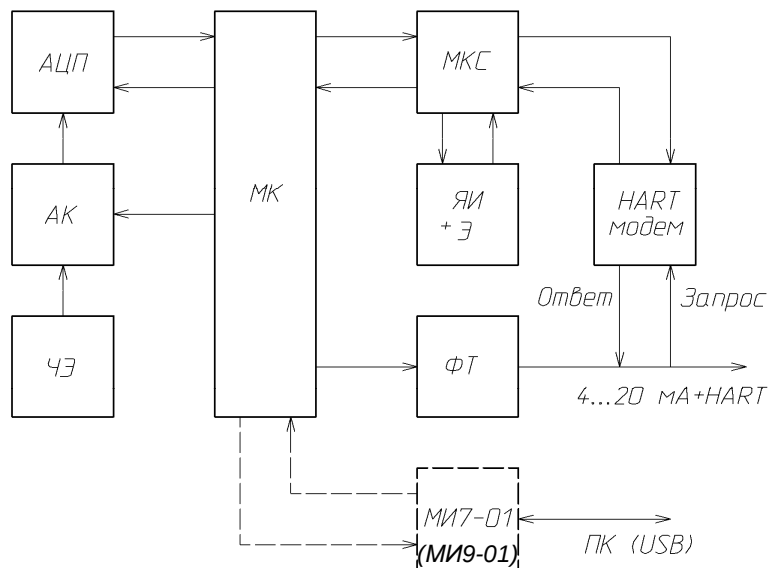


Рисунок 1 - Структурная схема приборов с HART-протоколом

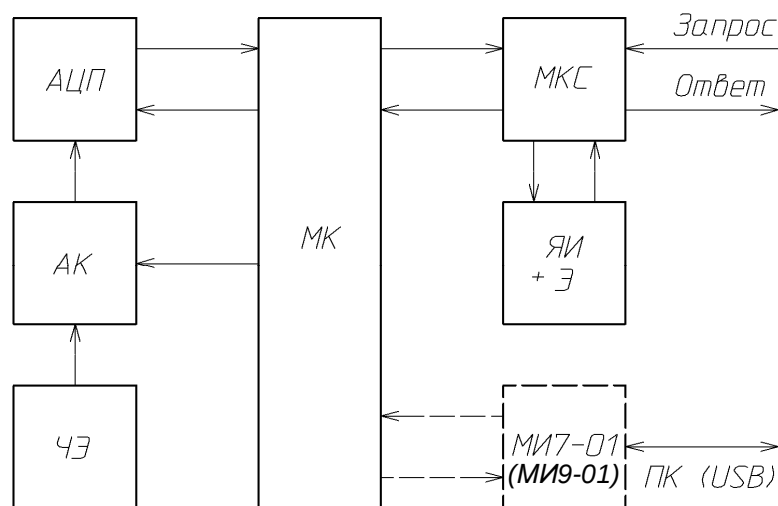


Рисунок 2 - Структурная схема приборов с протоколом АО "Альбатрос" и интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU)

Значение сопротивления ТСП определяется сравнением напряжений на ТСП и последовательно подключенном образцовом резисторе (на рисунках 1 и 2 не показан) при протекании через них постоянного тока. МК с помощью АК поочередно подключает ТСП к АЦП. АЦП измеряет значение напряжения на

ТСП и образцовом резисторе. МК вычисляет значение сопротивления ТСП и значение температуры.

При использовании микросхемы ADT7320, МК считывает значение температуры из нее.

МК осуществляет передачу информации об измеренных температурах в МКС по внутреннему цифровому последовательному каналу.

МКС обеспечивает передачу информации об измеренных значениях температуры в ячейку индикации ЯИ, в которой осуществляется отображение полученной информации на жидкокристаллическом индикаторе.

ЯИ+Э осуществляет прием с энкодера вводимых оператором настроек приборов и передает их в МКС. МКС, в свою очередь, передает по запросам МК полученную от ЯИ+Э информацию.

При работе приборов с HART-протоколом в немоноканальном режиме МК формирует через ФТ выходной стандартный токовый сигнал от 4 до 20 мА, пропорциональный одной из температур. При работе в моноканальном режиме значение токового сигнала фиксируется на уровне 4 мА.

В приборах с HART-протоколом по запросам ведущего HART-устройства МКС через HART модем обеспечивает выдачу информации об измеренных значениях температуры, а также записывает принятую с ведущего HART-устройства информацию о настройках приборов.

Внешний модуль интерфейса МИ7-01 (МИ9-01) обеспечивает подключение приборов к ПК по стандартному USB-интерфейсу. С помощью коммуникационной программы HyperTerminal, входящей в стандартный набор программ ОС Windows, через МИ7-01 (МИ9-01) возможно отображение на экране ПК измеренных температур и внутренних параметров, а также ввод таблиц калибровки и настроечных параметров приборов.

5.2 Назначение секций настроечных выключателей S1, расположенного на плате под крышкой приборов, а также порядок работы с энкодером и индикатором приведены в руководстве оператора УНКР.405514.003-XXX РО, где XXX – номер текущей версии программного обеспечения.

## 6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИБОРОВ

6.1 Обеспечение взрывозащищенности приборов с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" уровня "ia".

6.1.1 Обеспечение взрывозащищенности приборов достигается ограничением токов и напряжений в их электрических цепях до искробезопасных значений, а также выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11:

- соединения элементов искробезопасных цепей выполнены пайкой и покрыты изоляционным лаком;
- конструкция печатных плат соответствует требованиям ГОСТ 31610.0;
- плотность тока в печатных медных проводниках соответствует требованиям ГОСТ 31610.11;
- изоляция между искробезопасными цепями и корпусом выдерживает испытательное напряжение 500 В (для приборов с HART-протоколом);
- максимальная температура поверхности не превышает допустимую по ГОСТ 31610.0 с учетом максимальной температуры окружающей среды;
- внутренние соединительные разъемы не взаимозаменяемы.

6.1.2 Ограничение токов и напряжений обеспечивается путем использования в комплекте с приборами вторичных приборов, имеющих для

выходных цепей вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” уровня “ia” и параметры искробезопасных выходов:

- для приборов с HART-протоколом  $U_0 \leq 36$  В,  $I_0 \leq 59$  мА;  $P_0 \leq 0,5$  Вт;
- для приборов с протоколом АО “Альбатрос”  $U_0 \leq 14,3$  В,  $I_0 \leq 80$  мА;  $P_0 \leq 0,5$  Вт;

6.1.3 Суммарная величина емкости конденсаторов, установленных на электрических платах в приборах, и величина индуктивности ЧЭ не превышают искробезопасных значений:

- $C_i = 0,1$  мкФ и  $L_i = 10$  мкГн для приборов с HART-протоколом при заданных  $U_i \leq 36$  В и  $I_i \leq 59$  мА;  $P_i \leq 0,5$  Вт;
- $C_i = 1,7$  мкФ и  $L_i = 10$  мкГн для приборов с протоколом АО “Альбатрос” при заданных  $U_i \leq 14,3$  В и  $I_i \leq 80$  мА;  $P_i \leq 0,5$  Вт.

6.1.4 Температура наружных поверхностей оболочки приборов в наиболее нагретых местах при нормальных режимах работы приборов не превышает требований ГОСТ 31610.0 для электрооборудования температурных классов T3 и T4 по ГОСТ 31610.0.

6.1.5 На корпусе приборов нанесена Ex-маркировка “0Ex ia IIB T4 Ga X” и “Ex ia IIB T125 °C Da” (для приборов с температурой контролируемой среды от минус 45 °C до +125 °C) или “0Ex ia IIB T3 Ga X” и “Ex ia IIB T200 °C Da” (для приборов с температурой контролируемой среды от 0 °C до +200 °C).

6.2 Обеспечение взрывозащитности приборов с видом взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка” (Ex db, см. поле “O” приложения В).

6.2.1 Обеспечение взрывозащитности корпуса приборов достигается следующими мерами:

- параметры взрывонепроницаемых соединений соответствуют ГОСТ IEC 60079-1 для электрооборудования подгруппы IIB;
- объем взрывонепроницаемой оболочки не превышает 700 см<sup>3</sup>;
- толщина стенок корпуса и крышек не менее 3 мм;
- длина резьбовых соединений не менее 8 мм, число полных непрерывных ниток резьбы не менее пяти в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1, повреждений резьбы не допускается;
- осевая длина резьбы основной крышки (резьба M110x1,5) не менее 12 мм, число полных витков резьбы крышки - 6 витков, герметизация резьбового соединения крышки и корпуса обеспечивается резиновым уплотнением круглого сечения, выполненным по ГОСТ 9833, установленным в основании резьбы корпуса;
- осевая длина резьбы крышки кабельных вводов (резьба M64x1,5) не менее 9 мм, число полных витков резьбы крышки - 5 витков, герметизация резьбового соединения крышки и корпуса обеспечивается резиновым уплотнением круглого сечения, выполненным по ГОСТ 9833, установленным в основании резьбы корпуса;
- фиксация от самопроизвольного отворачивания основной крышки и крышки кабельных вводов обеспечивается винтами установочными M3x5 A4 DIN 914;
- кабельный ввод взрывозащищенный, маркировка взрывозащиты ExdIIc/Exell/ExnRII/ExiallC, имеет сертификат соответствия TP TC 012/2011, длина резьбы вворачивания кабельного ввода в корпус - 20 мм, длина уплотнительного кольца кабельного ввода - 20 мм, резьба крепления кабельного ввода и заглушки в корпусе - M20x1,5, повреждение резьбы не допускается, герметизация резьбовых креплений кабельного ввода и заглушки

в корпусе и их стопорение от самопроизвольного откручивания - клей АДВ-11-2 ТУ 2252-034-22736960-98;

- резьба крепления штанги в корпусе - M27x1,5, повреждение резьбы не допускается, длина вворачивания резьбовой части штанги в корпус - 12,5 мм, число полных витков резьбы - 8 витков, герметизация и стопорение от самопроизвольного откручивания - клей АДВ-11-2 ТУ 2252-034-22736960-98;

- герметизация внутреннего объема чувствительного элемента со стороны взрывонепроницаемой оболочки - крышка с переходной платой, а полость (над платой) высотой 10 мм заполнена клеем К-300-61 ОСТ В 6-06-5100-96., что не нарушает взрывоустойчивость оболочки. Крышка крепится к гайке накидной шестью винтами M3x8 A4 DIN 963, между крышкой и гайкой накидной установлено уплотнение - резиновое кольцо круглого сечения 032-036-25-2-3 по ГОСТ 9833. Резьба крепления гайки накидной на штуцере чувствительном элементе - M27x1,5, повреждение резьбы не допускается, длина резьбовой части гайки накидной, навинчиваемой на штуцер чувствительного элемента, - 12 мм, число полных витков резьбы - 6 витков, герметизация резьбы и стопорение от самопроизвольного откручивания - клей АДВ-11-2 ТУ 2252-034-22736960-98.

6.2.2 Температура наружных поверхностей оболочек ПП в наиболее нагретых местах при нормальных режимах работы изделия не превышает требований ГОСТ 31610.0 для электрооборудования температурных классов T5, T4 (в зависимости от температуры контролируемой среды).

6.2.3 Приборы, имеющие вид взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка” уровня “db” согласно ГОСТ IEC 60079-1, уровень взрывозащиты Gb, относятся к подгруппе IIB и температурным классам T5, T4, в зависимости от температуры контролируемой среды, по ГОСТ 31610.0 для применения во взрывоопасных газовых средах. Имеют Ex-маркировку “1Ex db IIB T5...T4 Gb X” по ГОСТ 31610.0.

Знак “X” в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасного применения приборов:

- кабельные вводы должны быть сертифицированы и обеспечивать необходимые вид и уровень взрывозащиты;
- неиспользуемое отверстие под кабельный ввод должно быть закрыто заглушкой.

6.3 Для изготовления литого корпуса приборов применяется сплав нержавеющей стали DIN 1.4408.

## 7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1 На корпусе приборов нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- специальный знак взрывобезопасности;
- тип прибора (см. приложение А);
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- Ex-маркировка;
- номер сертификата;
- диапазон рабочих температур;
- год выпуска;
- порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия.

На корпусе приборов рядом с зажимом заземления нанесен знак заземления.

На платах указана маркировка разъема питания и связи.

7.2 На большой крышке корпуса прибора нанесен товарный знак предприятия-изготовителя.

7.3 На малой крышке корпуса прибора нанесен товарный знак предприятия-изготовителя и надпись "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ ОТКРЫВАТЬ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ".

7.4 Платы приборов ЯПР61 (протокол HART), ЯПР62 (протокол АО "Альбатрос") или ЯПР92 (интерфейс RS-485 (протокол Modbus RTU)) пломбируются пломбой предприятия-изготовителя при изготовлении после установки их в корпус приборов.

7.5 Приборы пломбируются номерным сигнальным устройством-наклейкой "СК2 10х40 мм" заказчиком после установки на объекте.

## 8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 На всех стадиях эксплуатации руководствуйтесь правилами и указаниями, помещенными в соответствующих разделах данного документа.

8.2 Произвести размотку гибкого и полужесткого ЧЭ приборов, путем последовательного раскручивания в плоскости намотки.

8.3 Запрещается производить размотку ЧЭ приборов в плоскости перпендикулярной плоскости транспортной намотки.

8.4 Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр приборов, для чего проверить:

- отсутствие механических повреждений на корпусе по причине некачественной упаковки или неправильной транспортировки;
- комплектность приборов согласно разделу "Комплектность" настоящего руководства;
- состояние лакокрасочных, защитных и гальванических покрытий;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов внутри составных частей приборов (определите на слух при наклонах);
- наличие и состояние пломб предприятия-изготовителя.

8.5 В случае большой разности температур между складскими и рабочими условиями, полученные со склада приборы перед включением выдерживаются в рабочих условиях не менее четырех часов.

8.6 Установка приборов на объекте

**Запрещается прикладывать растягивающую ударную нагрузку к ЧЭ приборов.**

8.6.1 Инструмент необходимый для установки приборов:

- ключи комбинированные 22 мм (2 шт.), 24 мм, 27 мм (с высотой зева не более 12 мм), 41 мм.
- ключ гаечный односторонний 65 мм удлинить рычагом длиной не менее 900 мм (используется только для ДТМЗ-02).
- отвертка крестовая (PH2) с любой длиной рабочей части;
- отвертка с прямым шлицем и шириной лопатки 3 мм (SL3) с любой длиной рабочей части.

8.6.2 Установка приборов осуществляется в верхней части резервуара на любой имеющейся или специально образованной горизонтальной поверхности (максимальное отклонение оси приборов от вертикали  $\pm 5^\circ$  для приборов с полужестким или жестким ЧЭ и  $\pm 15^\circ$  для приборов с гибким ЧЭ).

Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

Установка приборов выполняется двумя способами - установка с использованием втулки (УНКР.302639.001 для приборов с гибким ЧЭ, УНКР.302639.013 для приборов с полужестким или жестким ЧЭ) или установка с использованием комплекта УДСФ УНКР.421946.004. Допускается использование других вариантов установки приборов по согласованию с предприятием-изготовителем.

8.6.3 При установке с использованием втулки (см. рисунок В.1 приложения В), вариант посадочного места прибора на емкости показан на рисунке 3. Перед установкой прибора снимите крышку люка резервуара и приварите к ней втулку (УНКР.302639.001 для приборов с гибким ЧЭ или УНКР.302639.013 для приборов с полужестким или жестким ЧЭ), входящую в комплект поставки. На ЧЭ прибора установите прокладку (УНКР.754176.002 для приборов с гибким ЧЭ или УНКР.754176.015 для приборов с полужестким или жестким ЧЭ). Вставьте ЧЭ прибора в отверстие приваренной к крышке люка втулки. Установите груз (для прибора с гибким ЧЭ) или грузы (для прибора с полужестким ЧЭ). Зафиксируйте груз (грузы) шплинтом.

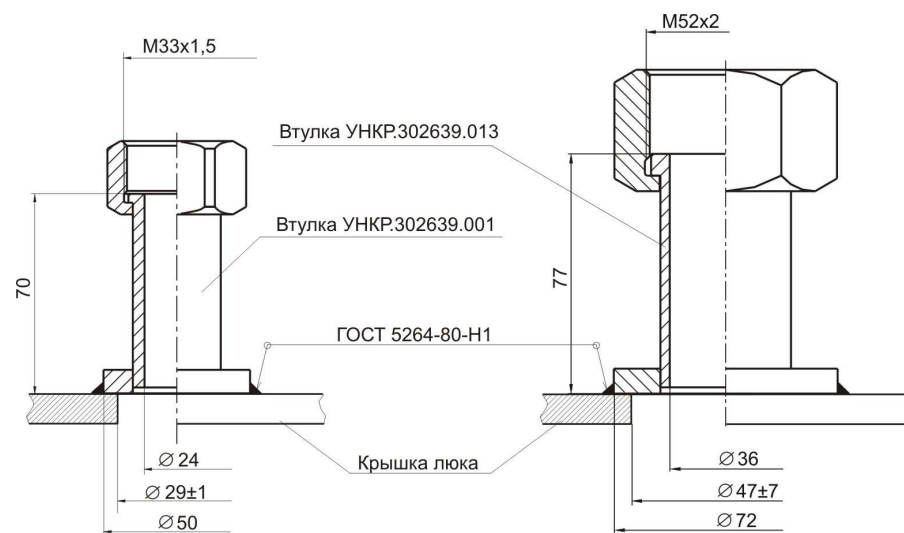


Рисунок 3 - Рекомендуемые посадочные места для установки приборов с использованием втулки (см. приложение А, поле "К")

Удерживая прибор и крышку люка, установите их на место. Следите, чтобы прокладка без перекосов расположилась на втулке. Расположите штуцеры кабельных вводов в сторону проложенного кабеля. Затяните резьбовое соединение накидной гайки на приборе вручную. Зафиксируйте крышку люка несколькими болтами. После этого необходимо с помощью ключей окончательно зафиксировать прибор на посадочном месте. Для этого, удерживая ЧЭ ключом "на 27" (для приборов с гибким ЧЭ) или "на 24" (для приборов с полужестким или жестким ЧЭ), с помощью ключа "на 41" (для приборов с гибким ЧЭ) или "на 65" (для приборов с полужестким или жестким ЧЭ) вращают накидную гайку переходной втулки против часовой стрелки. Момент затяжки накидной гайки  $(30 \pm 3)$  Н·м (для приборов с гибким ЧЭ) или  $(400 \pm 40)$  Н·м (для приборов с полужестким или жестким ЧЭ). Затем зафиксируйте крышку люка на все болты.

Установка приборов с использованием комплекта УДСФ аналогична установке с использованием втулки (см. п. 8.6) за исключением сварочной операции. Фланец комплекта УДСФ присоединяется к крышке люка или

стандартному ответному фланцу резервуара при помощи болтов с гайками. Дальнейшая установка производится аналогично п. 8.6.

8.6.4 Выполнить заземление корпуса прибора, для чего корпус прибора с помощью винта защитного заземления с клеммой подключить к заземленным металлическим конструкциям гибкими кабельными перемычками, которые могут вставляться в отверстие под винтом. Места соединений защитить смазкой.

8.6.5 Удалить заглушки с кабельных вводов, либо с разъемных кабельных соединений.

**Запрещается открывать крышки приборов при выпадении атмосферных осадков.**

Открыть крышку отсека кабельных вводов приборов, подключить кабель связи и питания к клеммному соединителю X1 (см. приложение D и схемы подключения приборов в приложении C) и вторичному прибору (например, барьеру искробезопасности) через один из кабельных вводов. При включении в моноканальном режиме (только для приборов с HART-протоколом с двумя кабельными вводами, см. поле "H" приложения A) подключить прибор к другому полюсовому устройству (например, уровнемеру) через второй кабельный ввод. Для этого при снятой крышке отсека кабельных вводов выполнить монтаж кабелей на клеммный соединитель X1 (см. приложение D) в соответствии с маркировкой, указанной на плате, и схемами подключения, приведенными в приложении C. Выводы проводов кабелей, подключаемые к клеммным соединителям приборов, должны быть защищены от окисления путем обслуживания. Установить крышку отсека кабельных вводов приборов. Открытие основной крышки приборов при этом не допускается.

8.6.6 Кабели от приборов до вторичных приборов и других полевых устройств должны прокладываться в несущих желобах или трубах. При возможности прокладку осуществлять на максимальном расстоянии от источников электромагнитных помех (электродвигатели, насосы, трансформаторы и т.д.). Экран кабеля заземлять только в одной точке в месте установки приборов.

8.6.7 Жесткие защитные оболочки кабелей (трубы) не должны непосредственно присоединяться к гайкам сальниковых кабельных вводов приборов. Для состыковки жестких оболочек кабелей и приборов следует использовать гибкие оболочки (металлорукава) длиной не менее 500 мм.

8.7 До включения приборов ознакомьтесь с разделами "Указание мер безопасности" и "Подготовка к работе и порядок работы".

8.8 Порядок работы с комплектом измерений для объектов без электроснабжения САВА (см. поле "M" приложения A):

- присоединить к прибору кабель и разъем X1 в соответствии с рисунком C.11 приложения;
- открыть защитную крышку разъема X1 и подключить разъем X2 из переносной сумки (см. рисунок C.11 приложения);
- подключить кабель A2 УНКР.685621.007 в соответствии с полярностью к блоку сопряжения с датчиком БСД5Н УНКР.468157.113-01 и к аккумулятору Makita 24V, 3,3Ah из переносной сумки (см. рисунок C.11 приложения);
- считать показания прибора с индикатора блока сопряжения с датчиком БСД5Н УНКР.468157.113-01 из переносной сумки;
- отключить кабель A2 от аккумулятора;

- отключить разъем X2 от разъема X1. Закрыть разъем X1 защитной крышкой.

**Запрещается производить сварочные работы на расстоянии менее 20 метров от приборов или подключенных кабелей связи к ним.**

## 9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту приборов должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой и изучившие документы, указанные в разделе 10 "Обеспечение взрывозащищенности при монтаже приборов".

9.2 Категорически запрещается эксплуатация приборов при снятых крышках, незакрепленных кабелях связи, а также при отсутствии заземления корпусов.

9.3 Все виды монтажа и демонтажа приборов производить только при отключенном от сети переменного тока кабеле питания вторичных приборов и отсутствии давления в резервуарах.

9.4 Запрещается установка и эксплуатация приборов на объектах, где по условиям работы могут создаваться давления и температуры, превышающие предельные.

9.5 Запрещается подвергать гибкий ЧЭ воздействию температуры выше +125 °С, полужесткий или жесткий ЧЭ воздействию температуры выше +200 °С, ПП воздействию температуры выше +75 °С при любых технологических операциях (очистка, пропаривание и т.д.).

**9.6 Запрещается открывать крышки прибора при выпадении атмосферных осадков.**

## 10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ ПРИБОРОВ

10.1 При монтаже приборов необходимо руководствоваться:

- "Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН332-74/ММСС СССР";
- "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ, шестое издание);
- ГОСТ ИЕС 60079-14;
- настоящим документом и другими руководящими материалами (если имеются).

10.2 Перед монтажом приборы должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на следующее:

- маркировку взрывозащиты;
- отсутствие механических повреждений приборов;
- наличие всех крепежных элементов.

10.3 Приборы должны быть подключены к заземленной металлической конструкции. Заземление осуществляется винтом защитного заземления приборов. Место заземления должно быть защищено от окисления смазкой.

10.4 По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

10.5 Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах, при этом обращается внимание на затяжку крепления крышек и кабельных вводов, а также соединительных кабелей.

10.6 Запрещается размещение комплекта измерений для объектов без электроснабжения САВА (см. поле "М" приложения А) во взрывоопасных зонах.

## 11 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1 Приборы обслуживаются оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим настоящее руководство по эксплуатации, руководство оператора, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также инструктаж по технике безопасности при работе с взрывозащищенным электрооборудованием. Запись файлов настройки приборов допускается только обученными компанией "АО Альбатрос" специалистами.

11.2 После монтажа на резервуаре приборы с установленным грузом или грузами (кроме приборов с жестким ЧЭ) выдерживать не менее 48 часов до включения.

11.3 Работа с органами управления и индикации приборов должна осуществляться в соответствии с руководством оператора УНКР.405514.003-XXX РО. По умолчанию в приборах установлены следующие параметры настройки:

- к стандартному выходному токовому сигналу привязана температура самой верхней температурной точки (для приборов с HART-протоколом);
- в верхней и нижней строках производится последовательное циклическое отображение измеренных значений температурных точек;
- подстроечные значения токов "4 мА" и "20 мА" соответственно 4,0 мА и 20,0 мА (для приборов с HART-протоколом);
- привязка одной из измеряемых температур, соответствующей токам 4 и 20 мА произведена при калибровке на предприятии-изготовителе и соответствуют нижнему и верхнему пределам диапазона измеряемых температур (см. п. 2.2) (для приборов с HART-протоколом);
- значение постоянной времени усреднения 3,3 с;
- HART-адрес прибора 0 (для приборов с HART-протоколом);
- к четырем основным предопределенным переменным HART привязаны соответственно четыре первых температурных канала прибора (для приборов с HART-протоколом).

**При отсутствии в приборах индикатора невозможно произвести изменение канала прибора, привязанного к токовому выходу 4...20 мА.**

11.4 Проверьте работоспособность приборов, согласно руководству оператора.

Для приборов с HART-протоколом:

- для работы с ведущим HART-устройством необходимо согласно руководству оператора ввести HART-адрес приборов и номера каналов температуры, соответствующих четырем основным предопределенным HART-переменным.

- для работы со стандартным токовым выходом от 4 до 20 мА выберите согласно руководству оператора один из возможных вариантов соответствия переменных приборов выходному току.

11.5 При обнаружении неисправности прибора необходимо отключить его от сети. Дальнейшие действия производить по методике раздела "Характерные неисправности и методы их устранения".

11.6 Опломбируйте при необходимости приборы с помощью устройств-наклеек согласно приложению В.

11.7 Дальнейшую работу с приборами производить согласно руководству оператора УНКР.405514.003-XXX РО.

## 12 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1 При выходе из строя приборы подлежат ремонту только на предприятии-изготовителе.

При неисправности прибора следует произвести его внешний осмотр. В случае механических повреждений, при невозможности их устранения на месте, прибор должен быть отправлен для ремонта на предприятие-изготовитель.

## 13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА ПРИБОРОВ

13.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик приборов в течение всего срока его эксплуатации.

13.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделах 9 и 10.

13.3 Ежегодный уход предприятием-потребителем включает:

- проверку надежности присоединения, а также отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей;
- проверку вертикальности установки приборов;
- проверку целостности установочных прокладок приборов;
- проверку прочности крепежа составных частей приборов;
- проверку качества заземления корпусов приборов;
- удаление, при необходимости, плотных отложений на ЧЭ.

13.4 Поверка прибора осуществляется согласно методике поверки "Измерители температуры многоканальные ДТМЗ. Методика поверки. УНКР.405514.005 МП".

## 14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.1 Приборы в транспортной таре пригодны для доставки любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолета. В процессе транспортирования должна осуществляться защита от прямого попадания атмосферных осадков. Транспортирование приборов осуществляется по условиям хранения 5 ГОСТ 15150, но при температуре не ниже минус 40 °С.

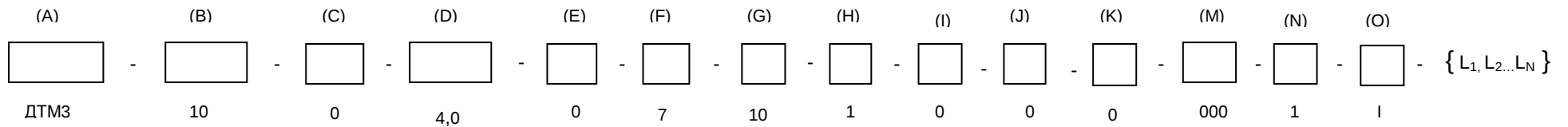
14.2 Запрещается сворачивать или сгибать гибкий или полужесткий ЧЭ приборов с радиусом изгиба менее 350 мм.

14.3 Хранение приборов осуществляется в упаковке, в помещениях, соответствующих условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

В документе приняты следующие сокращения:

|      |                                                         |
|------|---------------------------------------------------------|
| АК   | - аналоговый коммутатор;                                |
| АО   | - акционерное общество;                                 |
| АЦП  | - аналого-цифровой преобразователь;                     |
| БИБ  | - барьер искробезопасности;                             |
| БПИ  | - блок питания изолированный;                           |
| ДТМ  | - измеритель температуры многоточечный                  |
| МИ   | - модуль интерфейса с ПК;                               |
| МК   | - микроконтроллер;                                      |
| МКС  | - микроконтроллер связи;                                |
| ПК   | - персональный компьютер;                               |
| ПП   | - первичный преобразователь;                            |
| ПУЭ  | - правила устройства электроустановок;                  |
| ТСП  | - термометр сопротивления платиновый;                   |
| УДСФ | - комплект для установки датчика на стандартные фланцы; |
| ФТ   | - формирователь тока;                                   |
| ЧЭ   | - чувствительный элемент;                               |
| Э    | - энкодер;                                              |
| ЯИ   | - ячейка индикации;                                     |
| ЯПР  | - ячейка преобразования.                                |

Приложение А  
(обязательное)  
Структура условного обозначения приборов



- (A) Базовый тип**  
ДТМЗ измеритель температуры многоточечный
- (B) Номер разработки**  
02 Полужесткий или жесткий ЧЭ  
10 Гибкий ЧЭ
- (C) Исполнение по пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры**  
0  $\pm 0,75$  °С в диапазоне от минус 45 до +125 °С и  $\pm 1,2$  °С в диапазоне от +125 до +200 °С – см. поле “М”  
1  $\pm 0,2$  °С – см. поле “М”
- (D) Длина ЧЭ приборов:**  
от 1,5 до 4,0 м – жесткий ЧЭ  
от 4,0 до 16,0 м – гибкий или полужесткий ЧЭ
- (E) Диапазон изменения температуры контролируемой среды**  
0 Нормальный (от минус 45 до +125 °С) – см. поле “М”  
1 Расширенный (от 0 до +200 °С) только для полужестких или жестких ЧЭ – см. поле “М”
- (F) Количество точек измерения температуры**  
1...16 Гибкий ЧЭ  
1...8 Полужесткий или жесткий ЧЭ
- (G) Наличие индикации и протокол**  
00 Без индикации с HART-протоколом  
10 С индикацией и HART-протоколом (температура окружающей среды выше минус 40 °С)  
01 Без индикации с протоколом АО “Альбатрос”  
11 С индикацией и протоколом АО “Альбатрос” (температура окружающей среды выше минус 40 °С)  
02 Без индикации, интерфейс RS-485 в формате протокола Modbus RTU  
12 С индикацией, интерфейс RS-485 в формате протокола Modbus RTU (температура окружающей среды выше минус 40 °С)
- (H) Количество кабельных вводов**  
1 Один ввод (второй заглушен)  
2 Два ввода
- (I) Наличие крышек – с 2019 года значение только 0**  
0 Без крышек  
1 С крышкой защитной  
2 С крышкой клавиатуры

- (J) Предельное избыточное рабочее давление контролируемой среды**  
0 0,15 МПа  
1 2,00 МПа (только для жестких ЧЭ)  
2 Другое (0,60 МПа только для полужестких или жестких ЧЭ)
- (K) Присоединение к процессу**  
0 Стандартная втулка УНКР.302639.001 (для приборов с гибким ЧЭ), УНКР.302639.013 (для приборов с полужестким или жестким ЧЭ)  
1 Комплект для установки датчика на стандартные фланцы УДСФ УНКР.421946.004 (указывается Ду, Ру, исполнение, стандарт, материал фланца)
- (M) Дополнения**  
0xx – Используется при любых сочетаниях значений в полях “С” и “Е”.
- 000 Нет  
001 МИ7-01 УНКР.467451.012-01 (МИ9-01 УНКР.467451.018-01)  
002 БИБ5iH УНКР.426475.040-01 (HART-протокол)  
003 БИБ5iH УНКР.426475.040-01 (HART-протокол), БПИ5 УНКР.436234.004  
004 Комплект измерений для объектов без электроснабжения САВА: блок сопряжения с датчиком БСД5H УНКР.468157.113-01 (HART-протокол), кабель УНКР.685621.007, адаптер для заряда аккумуляторов Makita DC24SC, аккумулятор Makita BH2433 24V, 3,3Ah – 2 шт., разъем SP2110/S2II WEIPU, разъем SP2113/P2 WEIPU, сумка наплечная малая, тара транспортная УНКР.321312.130
- 1xx – Разрешается использовать в случае, если в поле “С” код 1 и в поле “Е” код 0.  
В основном диапазоне температур от минус 10 до +85 °С пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны  $\pm 0,2$  °С.  
В диапазонах температур пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры увеличиваются:  
- от минус 20 до минус 10 °С и от +85 до +105 °С на  $\pm 0,05$  °С;  
- от минус 45 до минус 20 °С на  $\pm 0,11$  °С;  
- от +105 до +125 °С на  $\pm 0,3$  °С
- 100 Нет  
101 МИ7-01 УНКР.467451.012-01 (МИ9-01 УНКР.467451.018-01)

- 102 БИБ5iH УНКР.426475.040-01 (HART-протокол)
- 103 БИБ5iH УНКР.426475.040-01 (HART-протокол), БПИ5 УНКР.436234.004
- 104 Комплект измерений для объектов без электроснабжения САВА:  
 блок сопряжения с датчиком БСД5H УНКР.468157.113-01 (HART-протокол), кабель УНКР.685621.007, адаптер для заряда аккумуляторов Makita DC24SC, аккумулятор Makita BH2433 24V, 3,3Ah – 2 шт., разъем SP2110/S2II WEIPU, разъем SP2113/P2 WEIPU, сумка наплечная малая, тара транспортная УНКР.321312.130

**(N) Тип кабельного соединения прибора с блоком**

- 1 Неразъемный кабельный ввод для подключения кабеля в металлорукаве с наружным диаметром кабеля от 1 до 9 мм
- 2 Неразъемный кабельный ввод для подключения кабеля диаметром от 7 до 9 мм
- 3 Неразъемный кабельный ввод для подключения кабеля диаметром от 9 до 12 мм (по умолчанию)
- 4 Неразъемный сертифицированный кабельный ввод с маркировкой взрывозащиты 1Ex d IIC Gb/1Ex e II Gb/2Ex nR II Gc/0Ex ia IIC Ga, имеющий сертификат соответствия TP TC 012/2011

**(O) Наличие обогрева и вид взрывозащиты**

- D вид взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка “d” без обогрева
- DO вид взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка “d” с обогревом
- I (или отсутствие поля (O)) - вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” с уровнем “ia”.

**{ L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>...L<sub>N</sub> } Расстояния до точек измерения температуры, м**

Минимальное расстояние L<sub>1</sub>=0,176 м. Минимальное расстояние между точками измерения температуры – 0,10 м.

**Примечания**

- 1 xx в поле “M” – дополнительные приборы в комплект поставки.
- 2 Для ПП с интерфейсом RS-485 значение поля O должно быть D или DO

**Приложение В  
(обязательное)  
Габаритные размеры приборов**

| Наименование                    | Рис.    | Примечание                                                              | Масса<br>кг, max |
|---------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| ДТМЗ-10-х-х-0-х-х0-х-х-0хх-х    | 1, 3    | Гибкий ЧЗ (ЯПР59), протокол HART, Ex ia                                 | 6,4              |
| ДТМЗ-02-х-х-х-х-х0-х-х-0хх-х    | 2, 4    | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ТСП), протокол HART, Ex ia                  | 16,0             |
| ДТМЗ-10-х-х-0-х-х1-х-х-0хх-х    | 1, 3    | Гибкий ЧЗ (ЯПР59), протокол Альдамос, Ex ia                             | 6,4              |
| ДТМЗ-02-х-х-х-х-х1-х-х-0хх-х    | 2, 4    | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ТСП), протокол Альдамос, Ex ia              | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х0-х-х-1хх-х    | 1, 3    | Гибкий ЧЗ (ЯПР89), протокол HART, Ex ia                                 | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х0-х-х-1хх-х    | 2, 4    | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ЯПР89), протокол HART, Ex ia                | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х    | 1, 3    | Гибкий ЧЗ (ЯПР89), протокол Альдамос, Ex ia                             | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х    | 2, 4    | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ЯПР89), протокол Альдамос, Ex ia            | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-0  | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР59), протокол Modbus RTU, Ex db                           | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-0  | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ТСП), протокол Modbus RTU, Ex db            | 16,0             |
| ДТМЗ-10-0-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-0  | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР89), протокол Modbus RTU, Ex db                           | 6,4              |
| ДТМЗ-02-0-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-0  | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ЯПР89), протокол Modbus RTU, Ex db          | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР59), протокол HART, обогрев, Ex db                        | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ТСП), протокол HART, обогрев, Ex db         | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР59), протокол Альдамос, обогрев, Ex db                    | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ТСП), протокол Альдамос, обогрев, Ex db     | 16,0             |
| ДТМЗ-10-0-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР89), протокол HART, обогрев, Ex db                        | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ЯПР89), протокол HART, обогрев, Ex db       | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР89), протокол Альдамос, обогрев, Ex db                    | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х1-х-х-1хх-х-00 | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ЯПР89), протокол Альдамос, обогрев, Ex db   | 16,0             |
| ДТМЗ-10-1-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-00 | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР59), протокол Modbus RTU, обогрев, Ex db                  | 6,4              |
| ДТМЗ-02-1-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-00 | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ТСП), протокол Modbus RTU, обогрев, Ex db   | 16,0             |
| ДТМЗ-10-0-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-00 | 1, 3, 5 | Гибкий ЧЗ (ЯПР89), протокол Modbus RTU, обогрев, Ex db                  | 6,4              |
| ДТМЗ-02-0-х-0-х-х2-х-х-1хх-х-00 | 2, 4, 5 | Полужесткий или жесткий ЧЗ (ЯПР89), протокол Modbus RTU, обогрев, Ex db | 16,0             |

*Примечания*

1. Позиции, обозначенные "х", заполняются при заказе.

2. Наличие либо отсутствие ячейки индикации ЯИ22-1 в наименовании не отражается (определяется заказом) см. поле G.

**Рисунок В.1 - Габаритные размеры приборов (лист 1)**

Продолжение приложения В

Рис. 1  
Исполнение с гибким элементом  
чувствительным без индикации

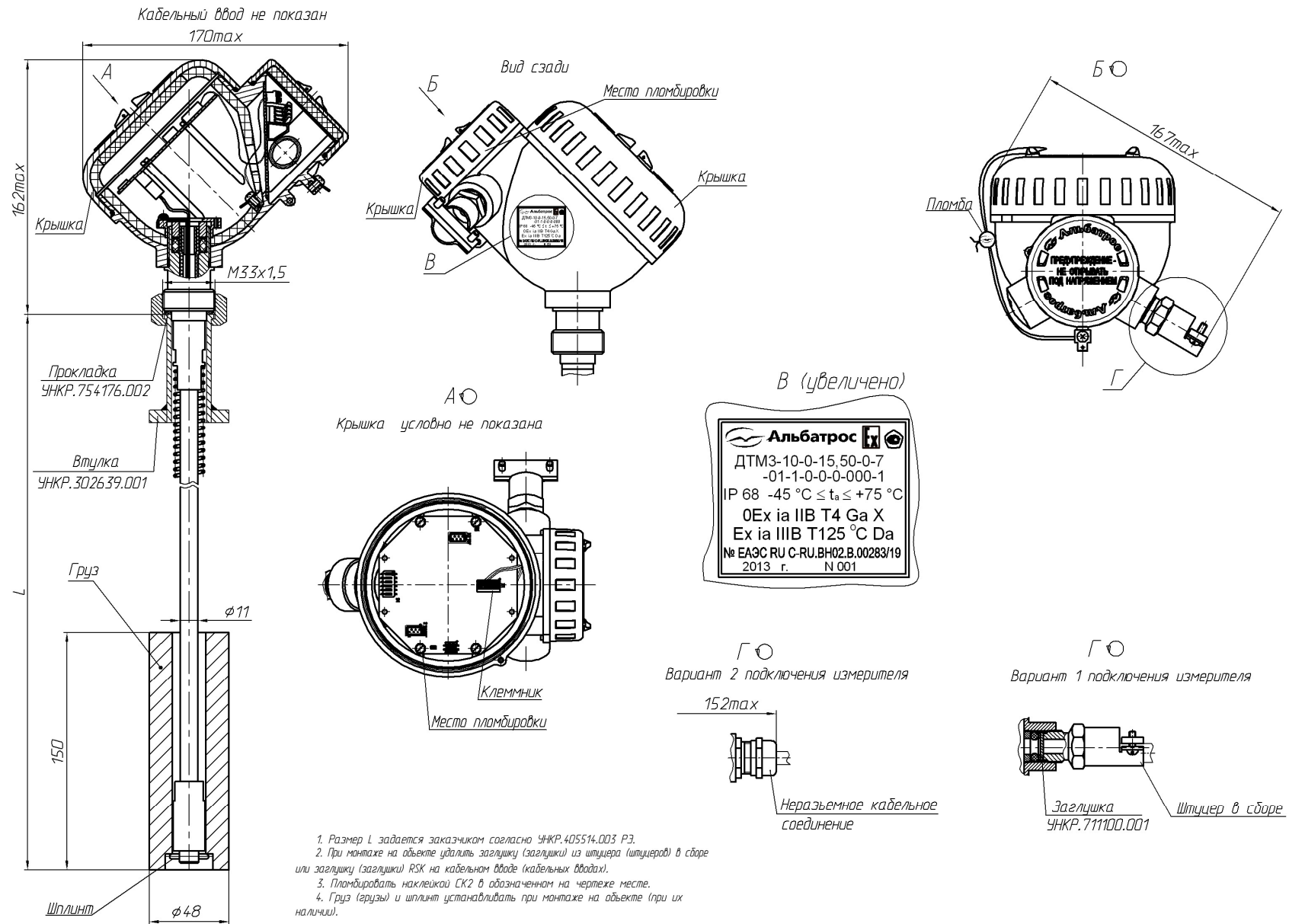


Рисунок В.2 - Габаритные размеры приборов (лист 2)

Продолжение приложения В

Рис. 2

Остальное см. рис. 1

Исполнение с полужестким элементом  
чувствительным без индикации

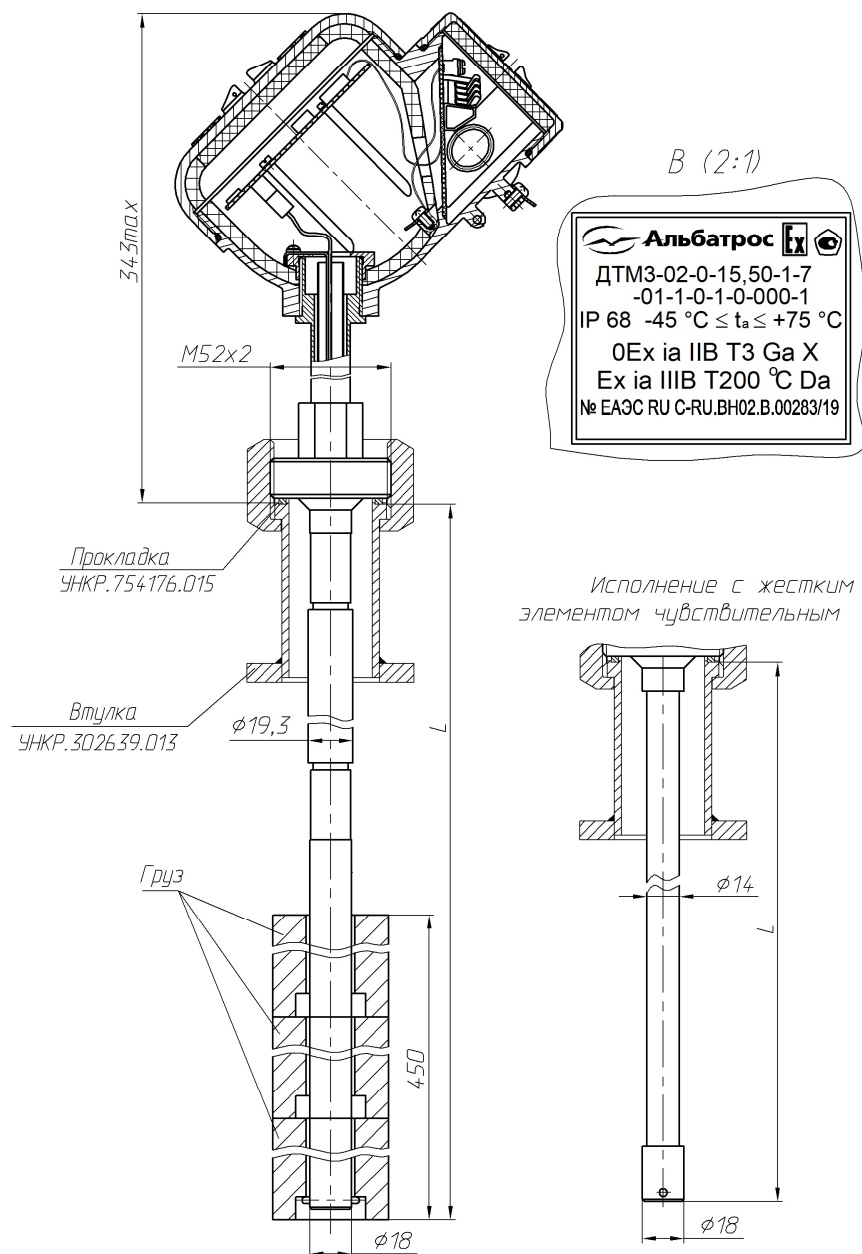
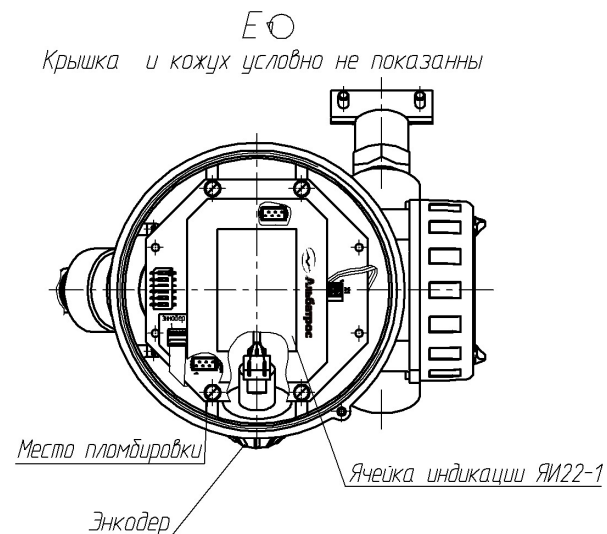
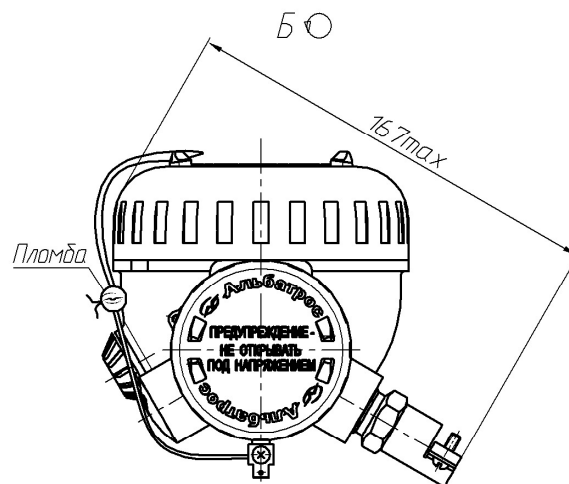
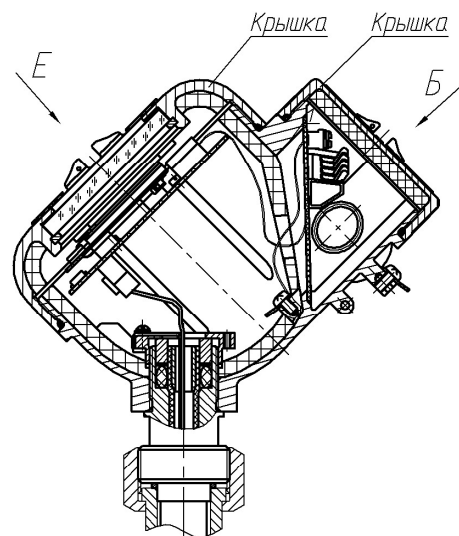


Рисунок В.3 - Габаритные размеры приборов (лист 3)

Рис. 3  
Остальное см. рис. 1 или рис. 2  
с гибким элементом чувствительным  
и с ячейкой индикации



В (увеличено)

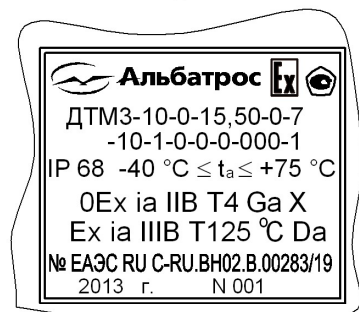
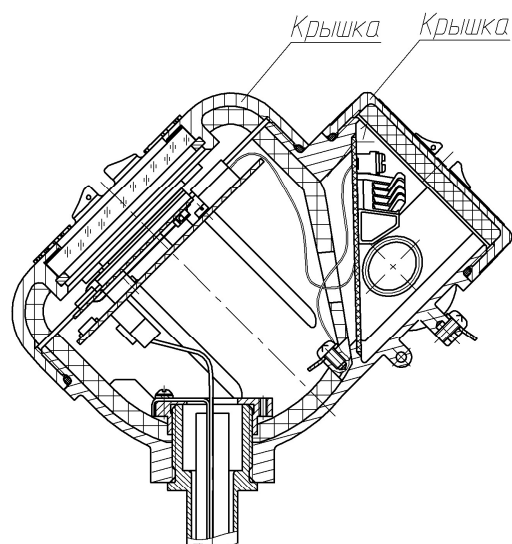


Рисунок В.4 - Габаритные размеры приборов (лист 4)

Продолжение приложения В

Рис. 4  
Остальное см. рис. 3  
С полужестким или жестким  
элементом чувствительным  
и с ячейкой индикации



В (увеличено)

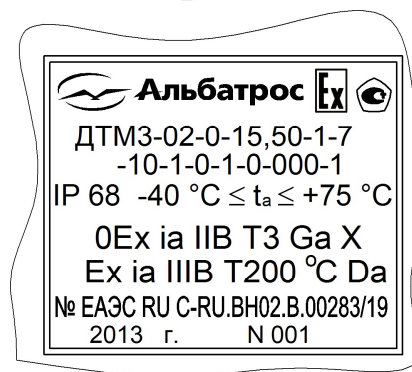


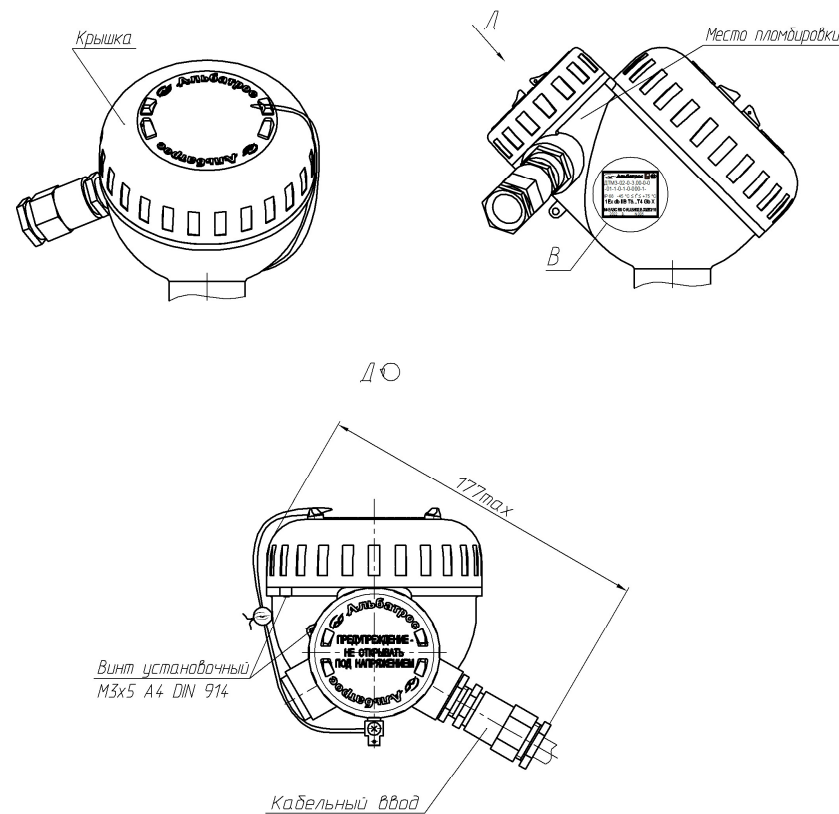
Рисунок В.5 - Габаритные размеры приборов (лист 5)

## Продолжение приложения В

Рис. 5

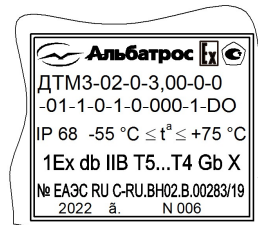
Измеритель с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка"

Остальное см. рис. 1 или рис. 2



В (увеличено)

Измеритель с обогревом



В (увеличено)

Измеритель без обогрева

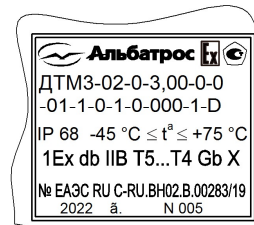
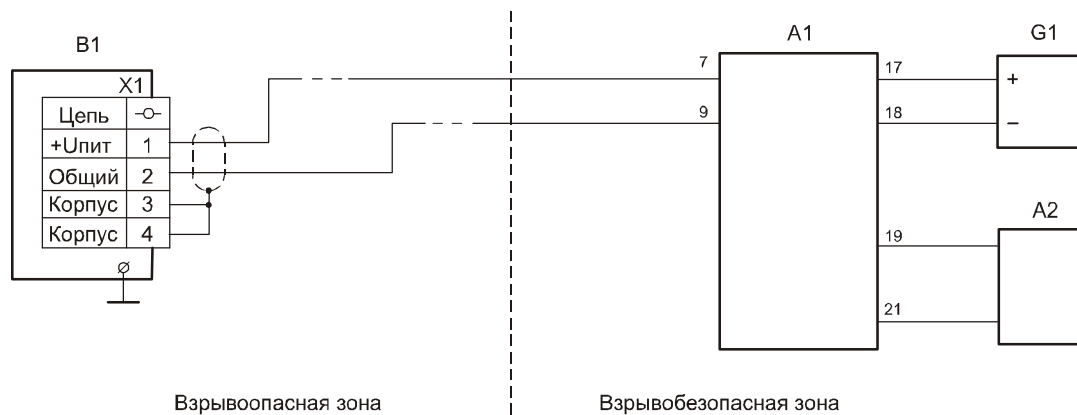


Рисунок В.6 - Габаритные размеры приборов (лист 6)

Приложение С  
(обязательное)  
Схемы подключения приборов к внешним устройствам



A1 - Ex изолятор (барьер искробезопасности), например БИБ5iH ТУ 4217-057-29421521-09;

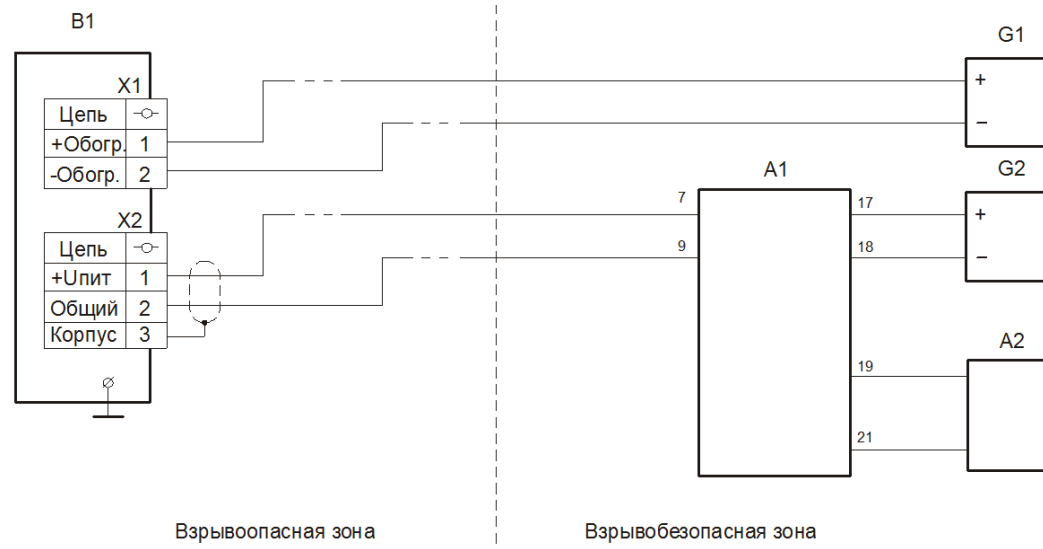
A2 - регистрирующее устройство с токовым входом;

B1 - измеритель температуры многоточечный ДТМЗ с HART-протоколом;

G1 - источник питания от 15 до 36 В (например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09).

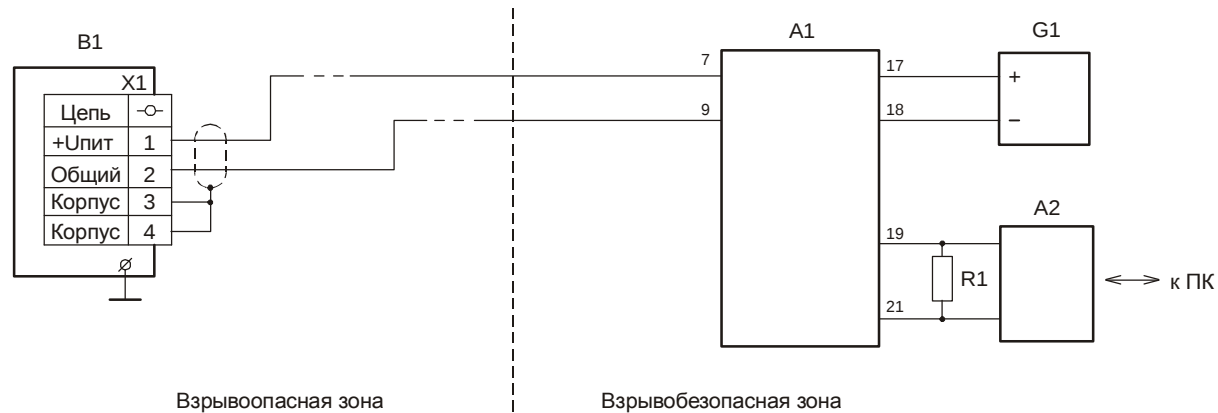
Рисунок С.1 – Схема подключения приборов с HART-протоколом в режиме стандартного токового сигнала от 4 до 20 мА

Продолжение приложения С



- A1 - Ех изолятор (барьер искробезопасности), например БИБ5i ТУ 4217-057-29421521-09;  
 A2 - регистрирующее устройство с токовым входом;  
 B1 - прибор с HART-протоколом;  
 G1, G2 - источник питания от 15 до 36 В (24 В, 625 мА, например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09).

Рисунок С.2 – Схема подключения приборов с HART-протоколом в режиме стандартного токового сигнала от 4 до 20 мА и обогревом



A1 - HART-совместимый Ex изолятор (барьер искробезопасности), например БИБ5iH ТУ 4217-057-29421521-09;

A2 - внешний HART-модем или коммуникатор (например MERIAM 4150X);

B1 - измеритель температуры многоточечный ДТМЗ с HART-протоколом;

G1 - источник питания от 15 до 36 В (например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09);

R1 - общее сопротивление нагрузки (включая нагрузочный резистор для HART): от 230 Ом до 350 Ом ( $15\text{ В} < U < 36\text{ В}$ )  
или от 230 Ом до 500 Ом ( $18\text{ В} < U < 36\text{ В}$ ).

Примечание – Допускается использовать блок БСД5Н ТУ 4217-060-29421521-12 вместо HART-коммуникатора MERIAM 4150X (A2) и Ex изолятора (A1), в этом случае блок питания G1 должен быть отключен и может использоваться для питания БСД5Н.

Рисунок С.3 – Схема подключения приборов с HART-протоколом в немоноканальном режиме

---

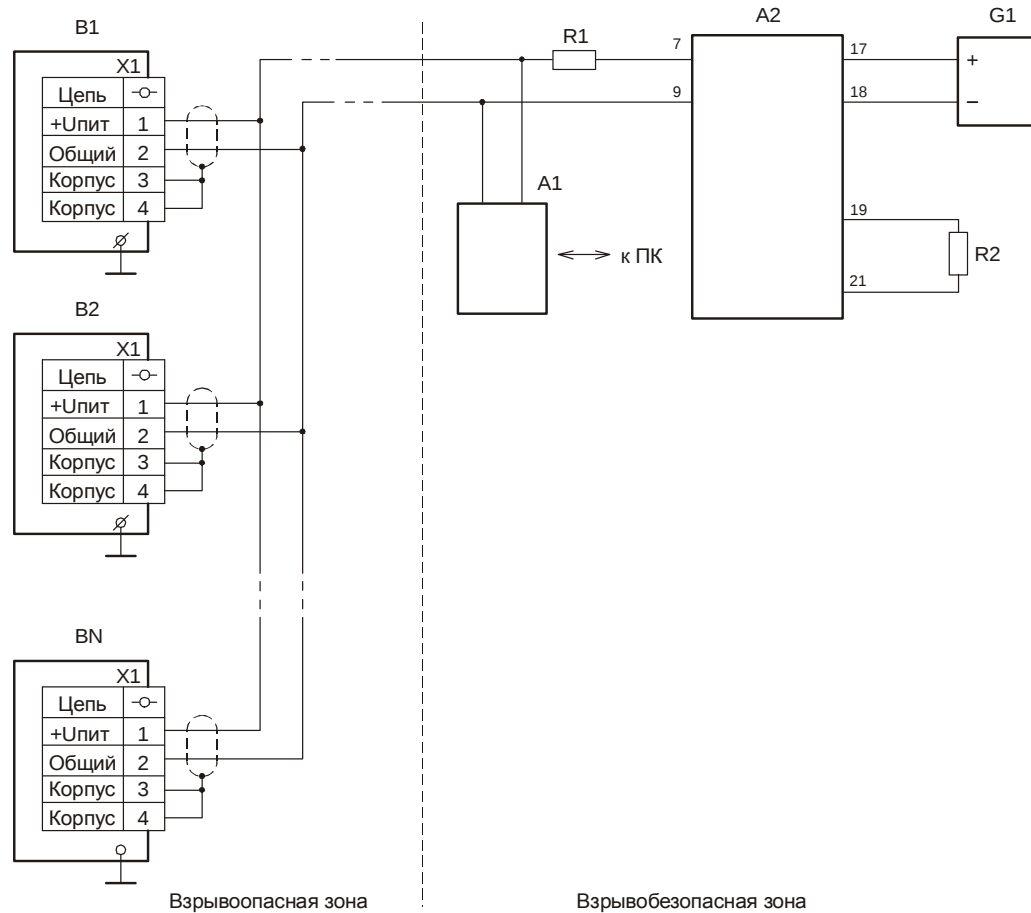
 $\longleftrightarrow$  К ПК

## Взрывобезопасная зона

 $\longleftrightarrow$  К ПК $\longleftrightarrow$  К ПК $\longleftrightarrow$  К ПК $\longleftrightarrow$  К ПК $\longleftrightarrow$  К ПК

Рисунок С.4 – Схема подключения приборов с HART-протоколом в немоноканальном режиме

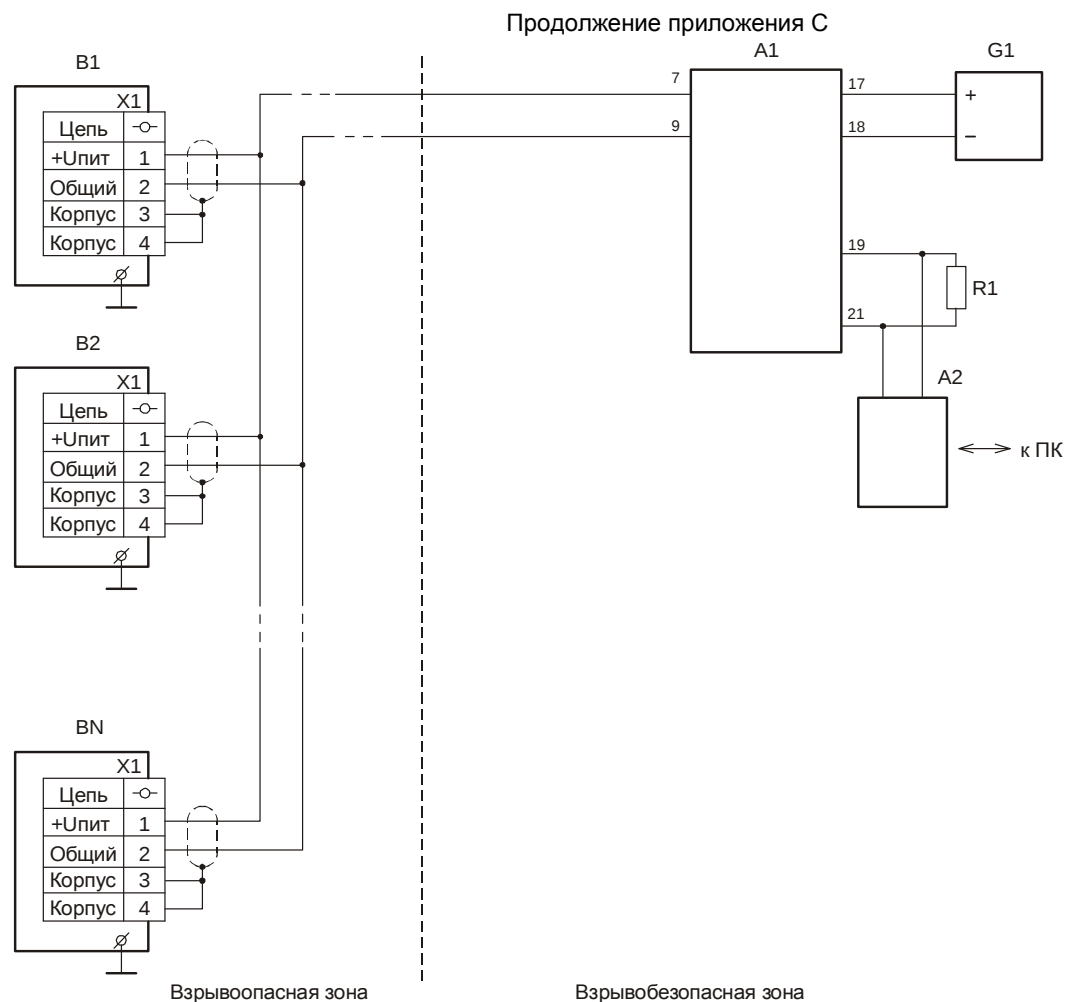
Продолжение приложения С



- A1 - внешний взрывобезопасный HART-модем или коммуникатор (например MERIAM 4150X);
- A2 - HART-совместимый Ex изолятор (барьер искробезопасности), например БИБ5iH ТУ 4217-057-29421521-09 (один канал поддерживает до 4 приборов);
- B1...BN - измеритель температуры многоточечный ДТМЗ с HART-протоколом;
- G1 - источник питания от 15 до 36 В (например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09);
- R1 - общее сопротивление нагрузки (включая нагрузочный резистор для HART): от 230 Ом до 350 Ом (15 В < U < 36 В) или от 230 Ом до 500 Ом (18 В < U < 36 В);
- R2 - сопротивление от 0 до 500 Ом.

Примечание – Допускается использовать блок БСД5Н ТУ 4217-060-29421521-12 вместо HART-коммуникатора MERIAM 4150X (A1) и Ex изолятора (A2), в этом случае блок питания G1 должен быть отключен и может использоваться для питания БСД5Н.

Рисунок С.5 – Схема подключения приборов с HART-протоколом в моноканальном режиме

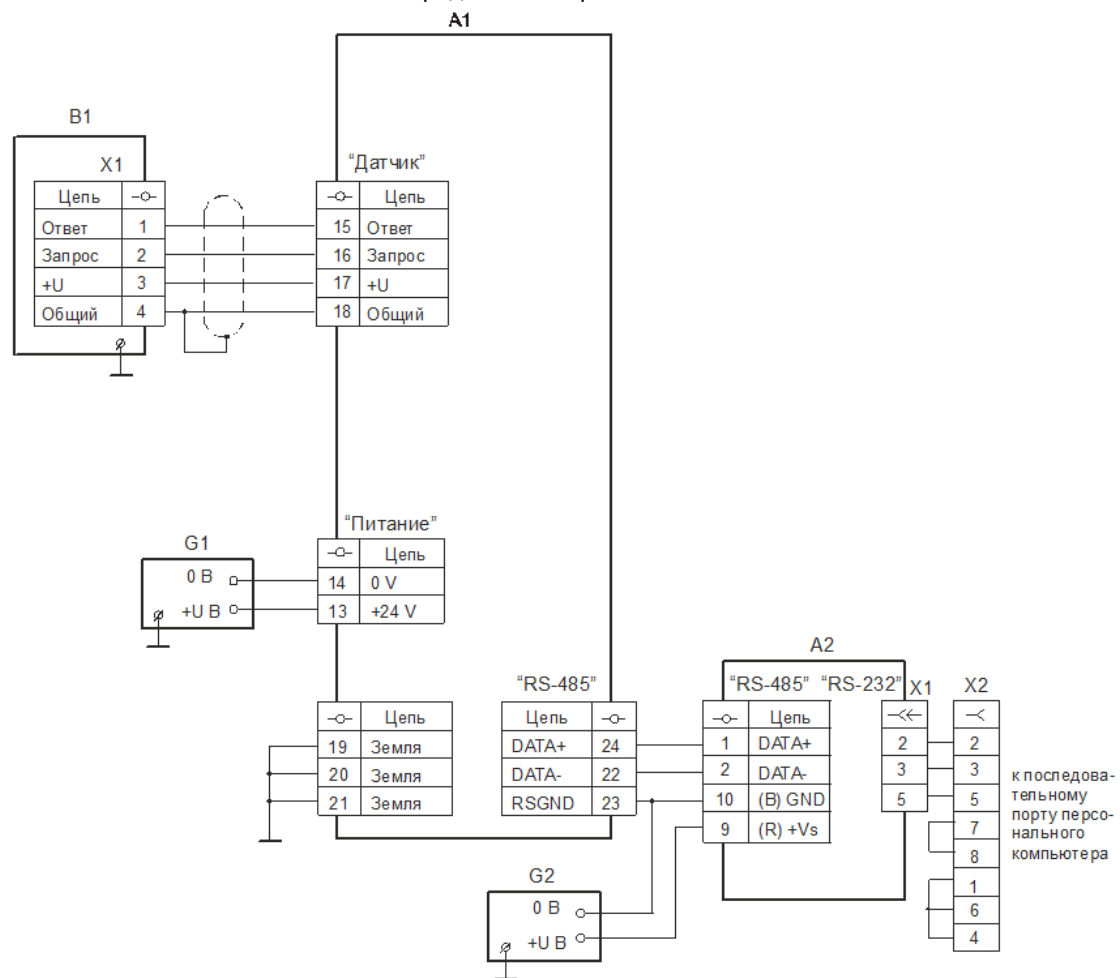


- A1 - HART-совместимый Ex изолятор (барьер искробезопасности), например БИБ5iH ТУ 4217-057-29421521-09 (один канал поддерживает до 4 приборов);
- A2 - внешний HART-модем или коммуникатор (например MERIAM 4150X);
- B1...BN - измеритель температуры многоточечный ДТМЗ с HART-протоколом;
- G1 - источник питания от 15 до 36 В (например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09);
- R1 - общее сопротивление нагрузки (включая нагрузочный резистор для HART): от 230 Ом до 350 Ом (15 В < U < 36 В) или от 230 Ом до 500 Ом (18 В < U < 36 В).

Примечание – Допускается использовать блок БСД5Н ТУ 4217-060-29421521-12 вместо HART-коммуникатора MERIAM 4150X (A2) и Ex изолятора (A1), в этом случае блок питания G1 должен быть отключен и может использоваться для питания БСД5Н.

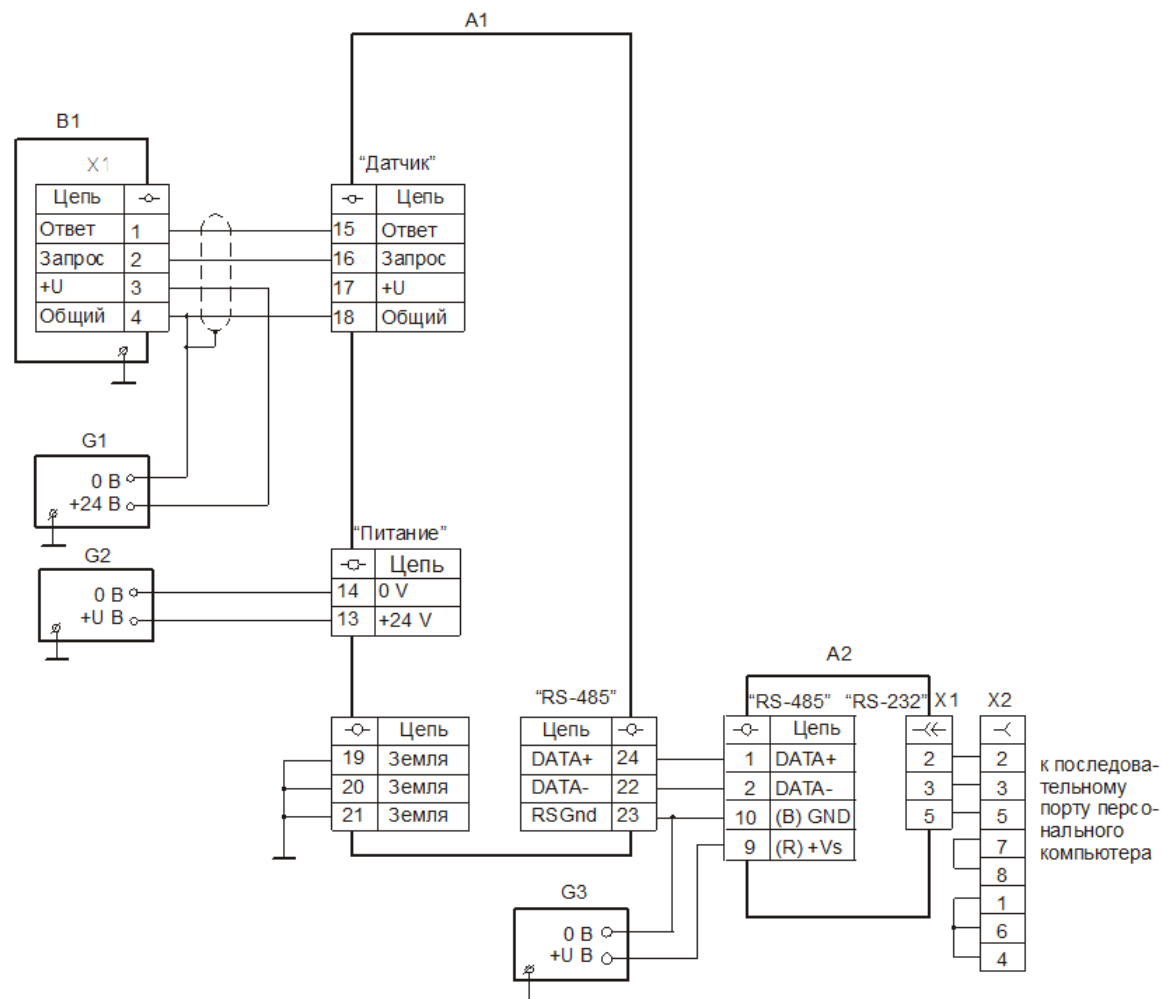
Рисунок С.6 – Схема подключения приборов с HART-протоколом в моноканальном режиме

Продолжение приложения С



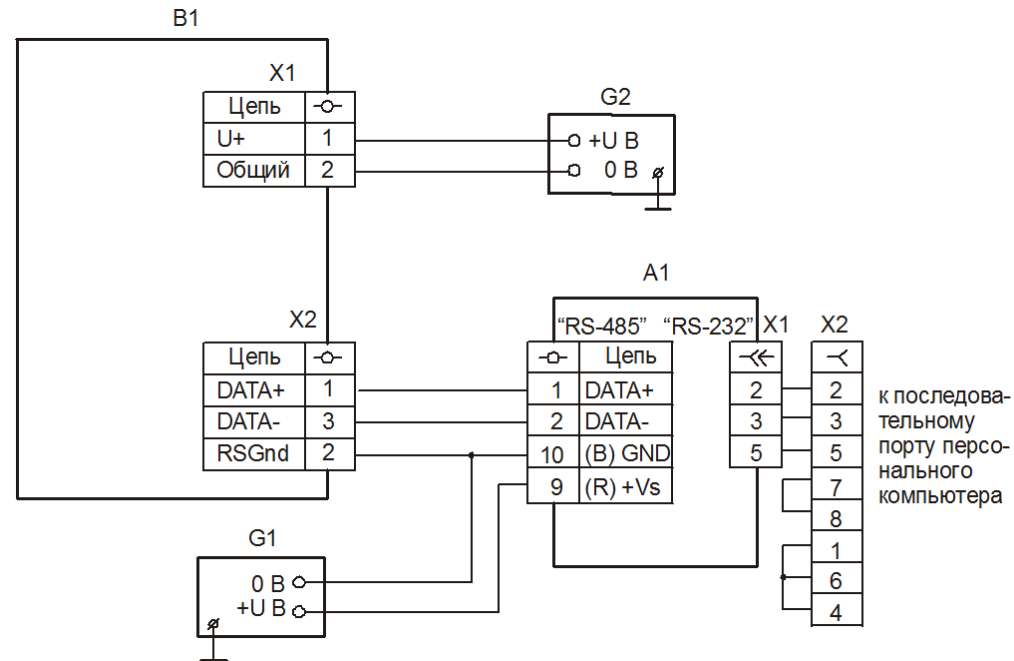
- A1 - блок сопряжения с датчиком БСД5 ТУ 4217-060-29421521-12;
- A2 - конвертер RS-485/RS-232 i-7520 ICP CON;
- B1 - измеритель температуры многоточечный ДТМЗ с протоколом АО "Альбатрос";
- G1,G2 - блок питания изолированный БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02;
- X1 - вилка кабельная DB-9M с кожухом;
- X2 - розетка кабельная DB-9F с кожухом.

Рисунок С.7 – Схема подключения приборов с протоколом АО "Альбатрос" к блоку сопряжения с датчиками БСД5А



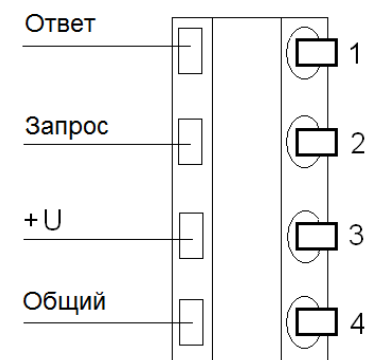
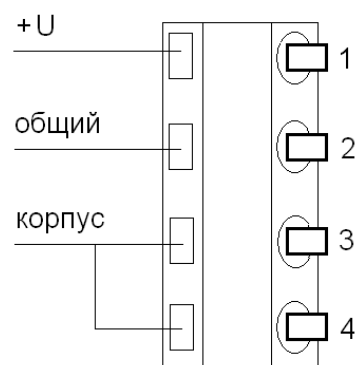
- A1 - блок сопряжения с датчиком БСД5А ТУ 4217-060-29421521-12;  
A2 - конвертер RS-485/RS-232 I-7520 ICP CON;  
B1 - прибор с протоколом АО "Альбатрос";  
G1...G3 - источник питания от 15 до 36 В (24 В, 625 мА, например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09);  
X1 - вилка кабельная DB-9M с кожухом;  
X2 - розетка кабельная DB-9F с кожухом;

Рисунок С.8 – Схема подключения приборов с протоколом АО "Альбатрос" и обогревом к блоку сопряжения с датчиками БСД5А

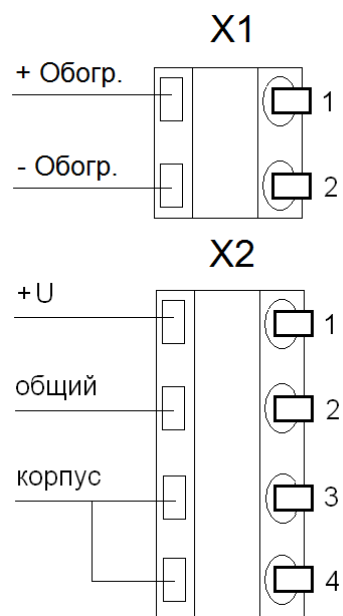


- A1 - конвертер RS-485/RS-232 i-7520 ICP CON;  
 B1 - прибор с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU);  
 G1, G2 - источник питания от 15 до 36 В (24 В, 625 мА, например БПИ1 ТУ 4025-001-29421521-02 или БПИ5 ТУ 4025-005-29421521-09);  
 X1 - вилка кабельная DB-9M с кожухом;  
 X2 - розетка кабельная DB-9F с кожухом;

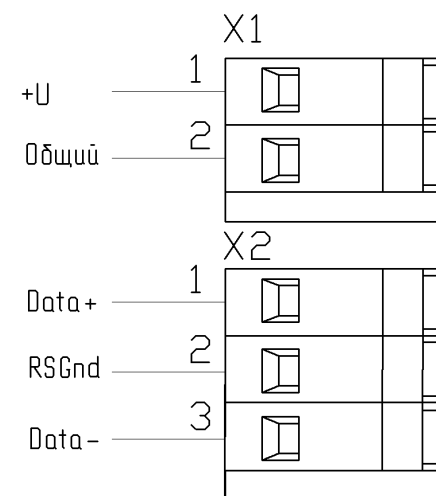
Рисунок С.9 – Схема подключения приборов с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) (без обогрева и с обогревом)



Приборы с HART-протоколом



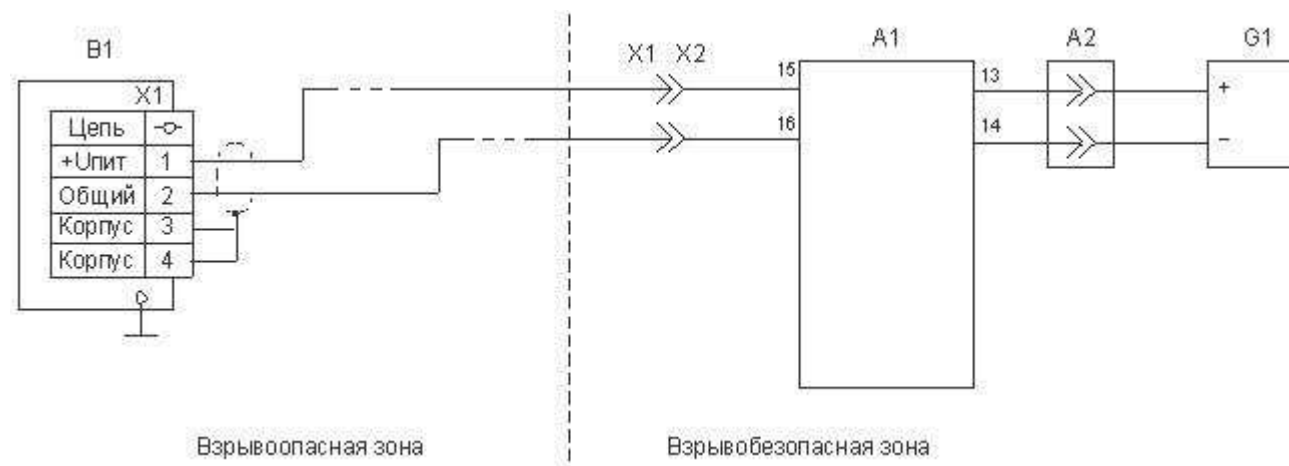
Приборы с протоколом АО "Альбатрос" (с обогревом и без него)



Приборы с HART-протоколом и обогревом

Приборы с интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU) (с обогревом и без него)

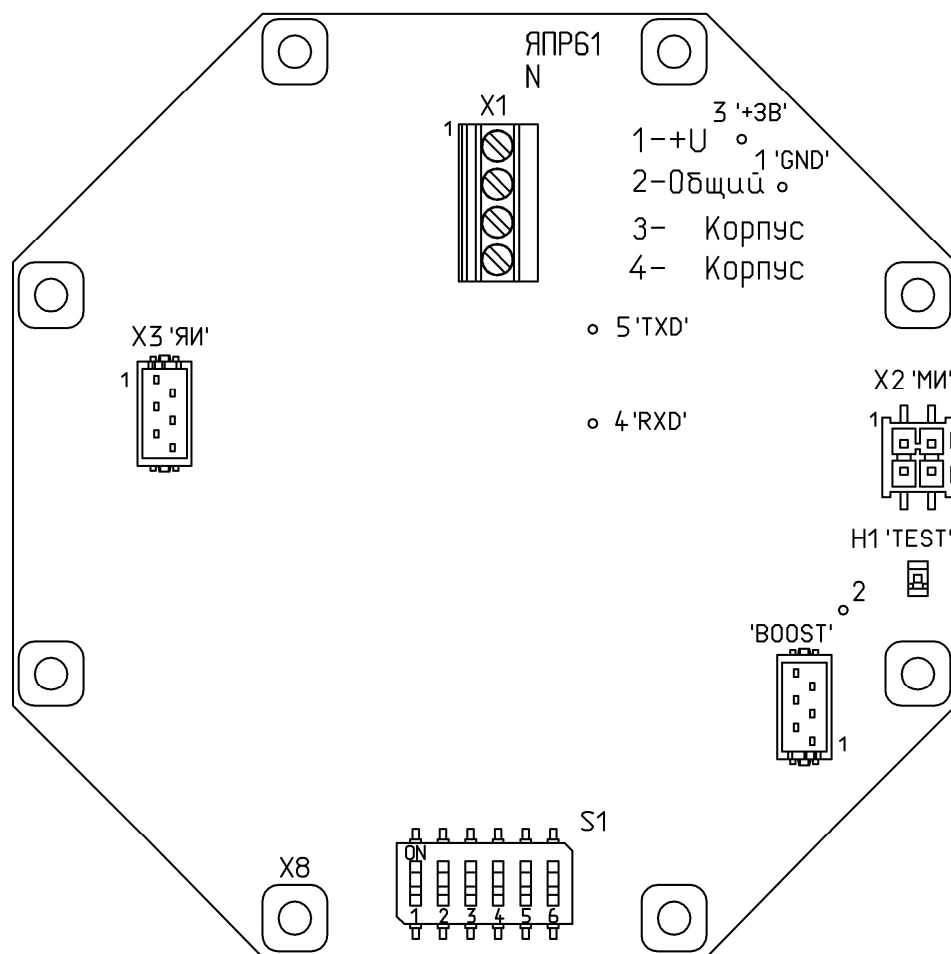
Рисунок С.10 – Схема подключения внешнего кабеля к клемме X1 и X2 приборов



A1 – БСД5Н УНКР.468157.113-01 (HART-протокол);  
 A2 – кабель УНКР.685621.007;  
 B1 – Измеритель температуры многоточечный ДТМЗ;  
 G1 – аккумулятор Makita 24 V, 3,3 Ah;  
 X1 – разъем SP2113/P2 WEIPU;  
 X2 – разъем SP2110/S2II WEIPU.

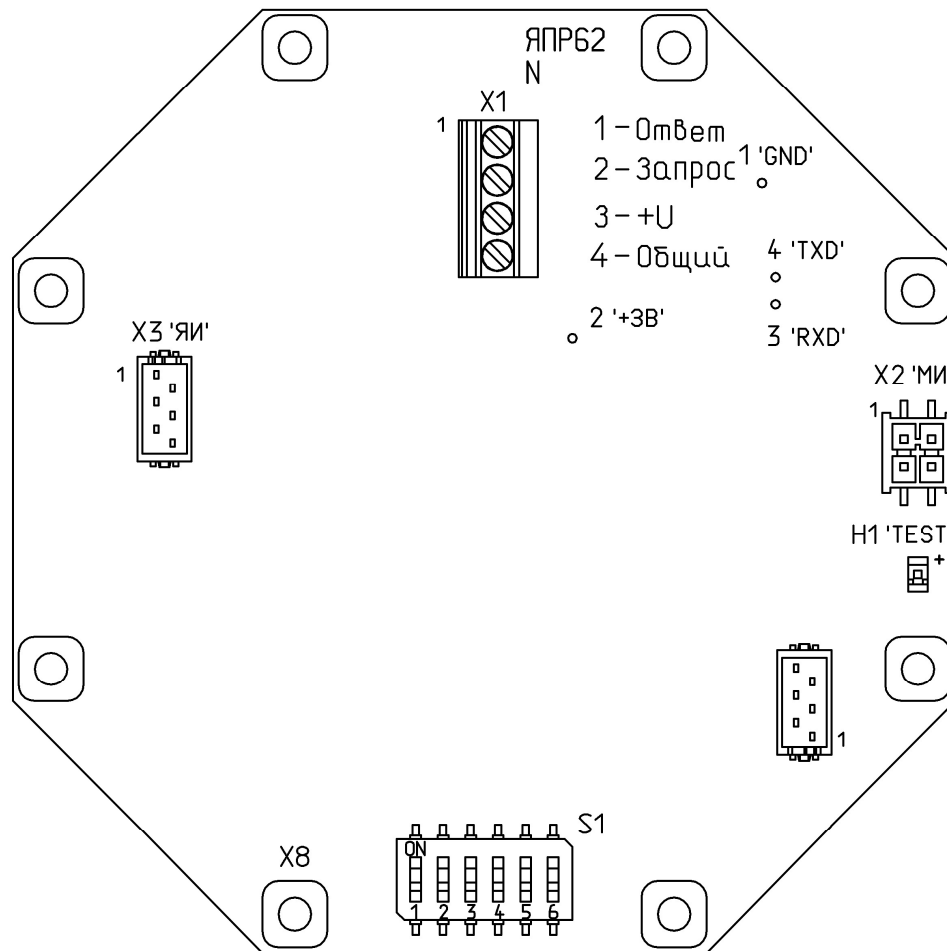
Рисунок С.11 – Схема подключения приборов с HART-протоколом с комплектом измерений для объектов без электроснабжения САВА

Приложение D  
(обязательное)  
Расположение выключателей, клеммников и разъемов на платах приборов



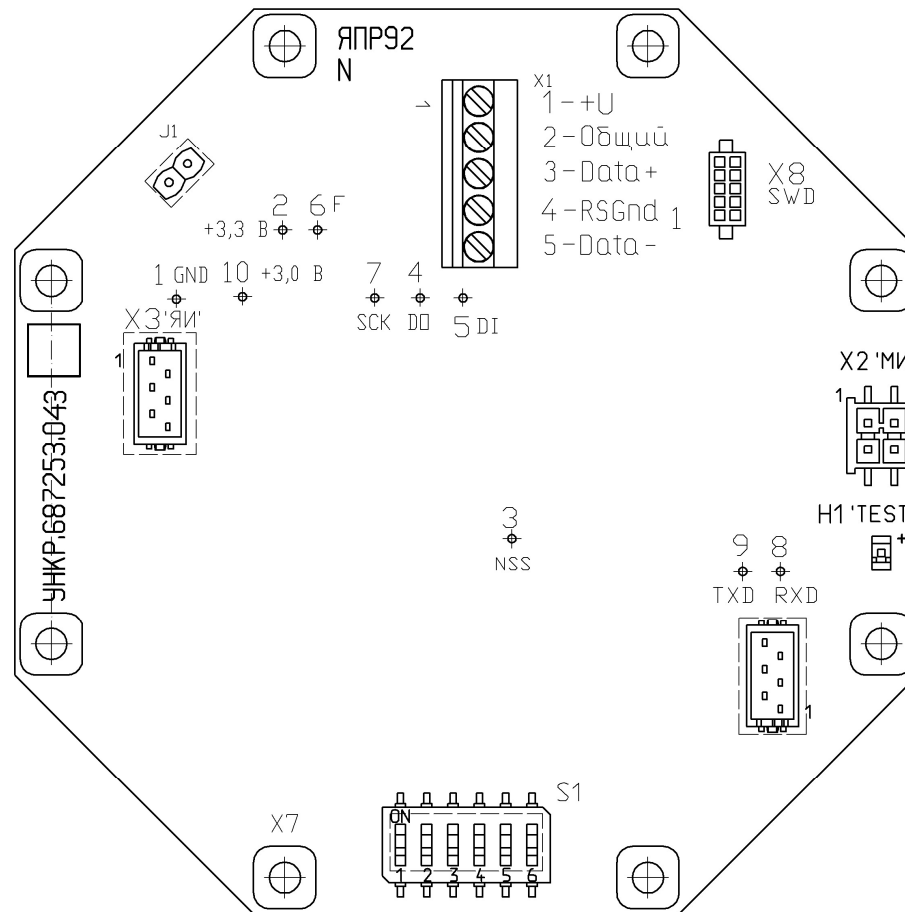
- S1 – Выключатель настройки
- H1 – Светодиодный индикатор
- X1 – Клеммник для подключения внешнего кабеля
- X2 – Вилка для подключения внешнего модуля МИ7-01 (МИ9-01)
- X3 – Вилка для подключения индикатора с энкодером

Рисунок D.1 – Расположение выключателя, клеммника и разъемов на плате ячейки преобразования ЯПР61



- S1 – Выключатель настройки
- H1 – Светодиодный индикатор
- X1 – Клеммник для подключения внешнего кабеля
- X2 – Вилка для подключения внешнего модуля МИ7-01 (МИ9-01)
- X3 – Вилка для подключения индикатора с энкодером

Рисунок D.2 – Расположение выключателя, клеммника и разъемов на плате ячейки преобразования ЯПР62



- S1 – Выключатель настройки
- H1 – Светодиодный индикатор
- X1 – Клеммник для подключения внешнего кабеля
- X2 – Вилка для подключения внешнего модуля МИ7-01 (МИ9-01)
- X3 – Вилка для подключения индикатора с энкодером

Рисунок D.3 – Расположение выключателей и клеммников на плате ячейки преобразования ЯПР92

Продолжение приложения D

Соответствие контактов выключателя S1 номерам секций

| Номера контактов | Номер секции |
|------------------|--------------|
| 1-2              | 1            |
| 3-4              | 2            |
| 5-6              | 3            |
| 7-8              | 4            |
| 9-10             | 5            |
| 11-12            | 6            |

Назначение секций выключателя S1 ячейки преобразования ЯПР61

| Номер секции | Состояние контактов | Значение параметра программирования | Параметр программирования         |
|--------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1            | ON – замкнуты       | Ток аварии 20.99 мА                 | Выбор величины тока аварии        |
|              | OFF – разомкнуты    | Ток аварии 3.61 мА                  |                                   |
| 2            | ON                  | Изменения запрещены                 | Запрет изменения настроек прибора |
|              | OFF                 | Изменения разрешены                 |                                   |
| 3            | ON (всегда)         |                                     |                                   |
| 4            | ON (всегда)         |                                     |                                   |
| 5            | OFF (всегда)        |                                     |                                   |
| 6            | OFF (всегда)        |                                     |                                   |

Назначение секций выключателя S1 ячейки преобразования ЯПР62 и ЯПР92

| Номер секции | Состояние контактов | Значение параметра программирования | Параметр программирования         |
|--------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1            | OFF (всегда)        |                                     |                                   |
| 2            | ON                  | Изменения запрещены                 | Запрет изменения настроек прибора |
|              | OFF                 | Изменения разрешены                 |                                   |
| 3            | ON (всегда)         |                                     |                                   |
| 4            | ON (всегда)         |                                     |                                   |
| 5            | OFF (всегда)        |                                     |                                   |
| 6            | OFF (всегда)        |                                     |                                   |

# ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение документа, на который дана ссылка                                                                                               | Номер раздела, пункта, подпункта, рисунка, приложения, в котором дана ссылка |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ 12.2.007.0-75                                                                                                                          | 2.10.1                                                                       |
| ГОСТ 1508-78                                                                                                                                | 2.7.1                                                                        |
| ГОСТ 5264-80                                                                                                                                | Рисунок 3                                                                    |
| ГОСТ 9833-73                                                                                                                                | 6.2.1                                                                        |
| ГОСТ 14254-2015                                                                                                                             | 1.4, 7.1                                                                     |
| ГОСТ 15150-69                                                                                                                               | 1.4, 14.1, 14.3                                                              |
| ГОСТ 30805.22-2013                                                                                                                          | 2.10.2                                                                       |
| ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)                                                                                                        | 1.5, 1.6, 6.1, 6.1.4, 6.2.2, 6.2.3                                           |
| ГОСТ 31610.10-2-2017 (IEC 60079-10-2:2015)                                                                                                  | 1.5                                                                          |
| ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)                                                                                                      | 1.5, 6.1.1                                                                   |
| ГОСТ 32132.3-2013 (IEC 61204-3:2000)                                                                                                        | 2.10.2                                                                       |
| ГОСТ Р 52931-2008                                                                                                                           | 1.4                                                                          |
| ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011                                                                                                                  | 1.5                                                                          |
| ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014                                                                                                                     | 2.10.2                                                                       |
| ГОСТ Р МЭК 62305-4-2016                                                                                                                     | 2.10.6                                                                       |
| ГОСТ IEC 60079-10-1-2013                                                                                                                    | 1.5                                                                          |
| ГОСТ IEC 60079-1-2013                                                                                                                       | 1.5, 6.2.1, 6.2.3                                                            |
| ГОСТ IEC 60079-14-2013                                                                                                                      | 10.1                                                                         |
| ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза                                                                                      | 1.5                                                                          |
| ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями. Москва, Главгосэнергонадзор, 1998 г. | 10.1                                                                         |
| Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН332-74/ММСС СССР                              | 10.1                                                                         |