

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

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГАММА/М

Руководство по эксплуатации

УНКР.421457.007 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

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
----------------	---

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	6
3 СОСТАВ СИСТЕМ	8
4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМ	9
5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ СИСТЕМ	11
6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	13
9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ СИСТЕМ	13
10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ	14
11 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	14
12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА СИСТЕМ	14
13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	14

Приложение А. Схема подключения датчиков и ЭВМ верхнего уровня к контроллеру	14
--	----

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	15
---------------------------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для эксплуатации систем измерительных ГАММА/М ТУ 4217-058-29421521-09, именуемых в дальнейшем “системы”, и предназначен для обучения обслуживающего персонала работе с ними и их эксплуатации.

Документ содержит сведения о назначении, технических данных, составе, устройстве, конструкции и принципах работы систем, обеспечении их взрывозащищенности, сведения о их условиях эксплуатации, а также указания по подготовке систем к эксплуатации и сведения, необходимые для правильной эксплуатации систем и поддержания их в постоянной готовности к действию.

При изучении систем ГАММА/М дополнительно необходимо использовать документ “УНКР.466514.023 РЭ Контроллер ГАММА-10М. Руководство по эксплуатации”;

При изучении системы ГАММА-10М/ДУУ2М дополнительно необходимо использовать документы:

– “УНКР.407533.068 РЭ Датчики уровня ультразвуковые ДУУ2М. Руководство по эксплуатации”;

– “УНКР.466514.023-2ХХ РО Контроллер ГАММА-10М. Руководство оператора” (ХХ – здесь и далее – номер текущей версии программного обеспечения контроллера).

При изучении системы ГАММА-10М/ДУУ6 дополнительно необходимо использовать документы:

– “УНКР.407533.042 РЭ Датчики уровня ультразвуковые ДУУ6. Руководство по эксплуатации”;

– “УНКР.466514.023-3ХХ РО Контроллер ГАММА-10М. Руководство оператора”.

При изучении системы ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 дополнительно необходимо использовать документы:

– “УНКР.405226.003 РЭ Датчики температуры многоточечные ДТМ2. Руководство по эксплуатации”;

– “УНКР.407533.068 РЭ Датчики уровня ультразвуковые ДУУ2М. Руководство по эксплуатации”;

– “УНКР.466514.023-4ХХ РО Контроллер ГАММА-10М. Руководство оператора”.

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 ЗАО “Альбатрос”;

– настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

© 2010, 2011 ЗАО “Альбатрос”. Все права защищены.

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Системы, в зависимости от типа входящих в их состав датчиков, предназначены для:

- измерения уровней различных жидких продуктов;
- измерения уровней раздела сред многофазных жидкостей;
- измерения температуры контролируемой среды в одной или нескольких точках;
- индикации избыточных давлений в газовых подушках резервуаров;
- измерения гидростатических давлений;
- коррекции измеряемых датчиками уровней с учетом температуры контролируемой жидкости;
- измерения объемов жидкостей, объемов подтоварной воды, плотностей и масс жидкости с использованием градуировочных таблиц резервуаров;
- индикации измеренных параметров на встроенном индикаторе;
- задания программируемых уставок со световой и/или звуковой сигнализацией;
- осуществления цифрового обмена по последовательному интерфейсу с ЭВМ верхнего уровня.

1.2 Системы выпускаются в следующих исполнениях:

– система измерительная ГАММА-10М/ДУУ2М (далее – система ГАММА-10М/ДУУ2М) в составе:

- контроллер ГАММА-10М исполнение 1
ТУ 4217-038-29421521-08 (далее – контроллер) – 1 шт.;
- датчики уровня ультразвуковые ДУУ2М-ХХ-1
ТУ 4214-021-29421521-05 (далее – ДУУ2М-ХХ-1) – от 1 до 8 шт.;

В качестве датчиков ДУУ2М-ХХ-1 в состав системы могут входить датчики, где ХХ = 02, 02А, 02Т, 02ТА, 04, 04А, 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А в любом сочетании.

– система измерительная ГАММА-10М/ДУУ6 (далее – система ГАММА-10М/ДУУ6) в составе:

- контроллер ГАММА-10М исполнение 2
ТУ 4217-038-29421521-08 – 1 шт.;
- датчики уровня ультразвуковые ДУУ – от 1 до 8 шт.

В качестве датчиков в состав системы могут входить датчики уровня ультразвуковые ДУУ6 или ДУУ6-1 ТУ 4214-018-29421521-04 (далее – ДУУ6) в любом сочетании.

– система измерительная ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 (далее – система ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2) в составе:

- контроллер ГАММА-10М исполнение 3
ТУ 4217-038-29421521-08 – 1 шт.;
- датчики уровня ультразвуковые ДУУ2М-ХХ-0
ТУ 4214-021-29421521-05 (далее – ДУУ2М-ХХ-0) – от 1 до 4 шт.;
- датчики температуры многоточечные ДТМ2
ТУ 4211-002-29421521-02 (далее – ДТМ2) – от 1 до 4 шт.

В качестве датчиков ДУУ2М-ХХ-0 в состав системы могут входить датчики, где ХХ = 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А в любых сочетаниях. В качестве

датчиков ДТМ2 в состав системы могут входить датчики ДТМ2-1 или ДТМ2-1А в любых сочетаниях.

1.3 Функции, выполняемые системами в зависимости от исполнения

1.3.1 Система ГАММА-10М/ДУУ2М обеспечивает:

- измерение уровней однофазных жидкостей в резервуарах датчиками ДУУ2М-ХХ-1, где ХХ = 02, 02А, 02Т, 02ТА, 04, 04А, 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А (до восьми каналов измерения);
- измерение температуры жидкости в резервуарах датчиками ДУУ2М-ХХ-1 (до восьми каналов измерения);
- измерение уровней раздела сред многофазных жидкостей в резервуарах датчиками ДУУ2М-УУ-1, где УУ = 04, 04А, 12, 12А (до восьми каналов измерения);
- коррекцию измеряемых датчиками уровней с учетом температуры контролируемой жидкости;
- измерение суммарного объема продукта и подтоварной воды в резервуарах с использованием градуировочных таблиц резервуаров;
- измерение объема подтоварной воды в резервуарах с использованием градуировочных таблиц резервуаров.

1.3.2 Система ГАММА-10М/ДУУ6 обеспечивает (до восьми каналов измерения по каждому параметру):

- измерение уровней однофазных жидкостей в резервуарах датчиками ДУУ6 или ДУУ6-1;
- измерение уровней раздела сред многофазных жидкостей в резервуарах датчиками ДУУ6-1;
- измерение температуры контролируемых жидкостей совместно с датчиками;
- коррекцию измеряемых датчиками уровней с учетом температуры контролируемой жидкости;
- индикацию значений избыточных давлений в газовых подушках резервуаров;
- измерение значений гидростатических давлений в резервуарах;
- измерение значений плотностей контролируемых жидкостей в резервуарах;
- измерение суммарного объема продукта и подтоварной воды в резервуарах с использованием градуировочных таблиц резервуаров;
- измерение объема подтоварной воды в резервуарах с использованием градуировочных таблиц резервуаров;
- измерение массы брутто жидкости в резервуарах, при этом точность вычислений гарантируется только при условии отсутствия в резервуарах подтоварной воды.

1.3.3 Система ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 обеспечивает:

- измерение уровней однофазных жидкостей в резервуарах датчиками ДУУ2М-ХХ-0, где ХХ = 10, 10А, 10Т, 10ТА (до четырех каналов измерения);
- измерение уровней раздела сред многофазных жидкостей в резервуарах датчиками ДУУ2М-УУ-0, где УУ = 12, 12А (до четырех каналов измерения);
- измерение температуры среды в резервуарах датчиками ДТМ2-1 или ДТМ2-1А (до четырех каналов измерения, при этом в каждом канале до 16 точек измерения температуры);

- коррекцию измеряемых датчиками ДУУ2М уровней с учетом температур, измеряемых датчиками ДТМ2;
- измерение суммарного объема продукта и подтоварной воды в резервуарах с использованием градуировочных таблиц резервуаров;
- измерение объема подтоварной воды в резервуарах с использованием градуировочных таблиц резервуаров.

1.3.4 Все исполнения систем обеспечивают:

- индикацию измеренных параметров на встроенном в контроллер жидко-кристаллическом индикаторе (ЖКИ);
- ввод и просмотр настроек;
- цифровой обмен по последовательному интерфейсу с ЭВМ верхнего уровня;
- световую и звуковую сигнализацию с программируемыми уставками.

1.4 Условия эксплуатации и степень защиты систем

1.4.1 Условия эксплуатации и степень защиты датчиков

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

- рабочая температура внешней среды от минус 45 до +75 °С;
- влажность воздуха 100 % при 35 °С (категория 5 исполнения ОМ);
- пределы изменения атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа;
- тип атмосферы III, IV (морская и приморскопромышленная).

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

По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют исполнению N1 по ГОСТ 12997.

Все датчики ДУУ2М предназначены для установки на объектах в зонах класса 1 и класса 2 по ГОСТ Р 51330.9, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т4 (для датчиков ДУУ2М-02Т, -02ТА, -10Т, -10ТА) или температурной группы Т5 (для всех остальных датчиков), а датчики с номерами разработок, содержащих букву “А”, предназначены еще и для размещения на объектах класса 0 по ГОСТ Р 51330.9.

Датчики ДУУ2М имеют взрывозащищенное исполнение, соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, имеют вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” (для датчиков с номерами разработок без буквы “А”) или “Особовзрывобезопасный” (для датчиков с номерами разработок с буквой “А”) для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т4 (для датчиков ДУУ2М-02Т, -02ТА, -10Т, -10ТА) или температурной группы Т5 (для всех остальных датчиков), маркировку взрывозащиты “1ExibIIBT4 X” (для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т), или “1ExibIIBT5 X” (для остальных датчиков с номерами разработок без буквы “А”), или “0ExialIIBT4 X” (для датчиков ДУУ2М-02ТА, -10ТА), или “0ExialIIBT5 X” (для остальных датчиков ДУУ2М с номерами разработок с буквой “А”) по ГОСТ Р 51330.0 и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ (шестое издание) или других нормативно-технических документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

Знак “X” указывает на возможность применения датчиков в комплекте с контроллерами ГАММА-10М или другими контроллерами, имеющими вид

взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” (для датчиков ДУУ2М с номерами разработок без буквы “А”) или “Особовзрывобезопасный” (для датчиков со всеми номерами разработок) для взрывоопасных смесей категории IIB и параметры искробезопасных выходов $U_0 \leq 14,3$ В, $I_0 \leq 80$ мА.

Знак “X” указывает также на необходимость предотвращения условий образования статического электричества на поплавке типа I (запрещается протирка, обдув сухим воздухом) во взрывоопасной зоне.

Датчики ДУУ2М с номерами разработок с буквой “А” разрешается подключать только к вторичным приборам, имеющими вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Особовзрывобезопасный” и маркировку взрывозащиты [Exia]IIB.

Датчики ДУУ6 предназначены для установки на объектах в зонах класса 0, класса 1 и класса 2 по ГОСТ Р 51330.9, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB согласно ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т5 включительно.

Датчики ДУУ6 имеют взрывозащищенное исполнение, соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10, имеют вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Особовзрывобезопасный” для взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т5, маркировку взрывозащиты “0ExialIIBT5 X” по ГОСТ Р 51330.0.

Знак “X” указывает на возможность применения датчиков ДУУ6 в комплекте с контроллерами ГАММА-10М или другими контроллерами, имеющими вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Особовзрывобезопасный” для взрывоопасных смесей и паров с воздухом категории IIB и параметры искробезопасных выходов $U_0 \leq 14,3$ В; $I_0 \leq 80$ мА; $L_0 \leq 22$ мГн; $C_0 \leq 1,8$ мкФ.

Знак “X” указывает также на необходимость предотвращения условий образования статического электричества на поплавке типа I (запрещается протирка, обдув сухим воздухом) во взрывоопасной зоне.

Датчики ДТМ2 всех исполнений предназначены для размещения на объектах класса 1 и класса 2 по ГОСТ Р 51330.9, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB температурных групп Т3, Т4 или Т5 в зависимости от температуры установочного фланца, а датчики исполнений “1А” предназначены, кроме того, и для размещения на объектах класса 0 по ГОСТ Р 51330.9.

Датчики ДТМ2 имеют взрывозащищенное исполнение, соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, имеют вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” (для датчиков исполнений “1”) или “Особовзрывобезопасный” (для датчиков исполнений “1А”) для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р 51330.11, групп Т3, Т4 или Т5, маркировку взрывозащиты “1ExibIIBT3/Т4/Т5 X” (в зависимости от температуры установочного фланца для датчиков исполнений “1”) или маркировку взрывозащиты “0ExialIIBT3/Т4/Т5 X” (в зависимости от температуры установочного фланца для датчиков исполнений “1А”) по ГОСТ Р 51330.0 и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ (шестое издание) или других нормативно-технических документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

Знак “X” указывает на возможность применения датчиков ДТМ2 в комплекте с контроллерами ГАММА-10М или другими контроллерами, имеющими вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Взрывобезопасный” (для датчиков исполнений “1”) или “Особовзрывобезопасный” (для датчиков всех исполнений) для взрывоопасных смесей категории IIB и параметры искробезопасных выходов $U_0 \leq 14,3$ В, $I_0 \leq 80$ мА.

Датчики ДТМ2 исполнений “1А” разрешается подключать только к вторичным приборам, имеющими вид взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Особовзрывобезопасный” и маркировку взрывозащиты [Exia]IIB.

Стойкость датчиков к агрессивным средам ограничена применяемыми материалами, контактирующими с контролируемой средой: нержавеющая сталь 12Х18Н10Т, фторопласт-4, фторопласт PFA С-980, сферопластик марки ЭДС-7АП (для поплавков типа I).

1.4.2 Контроллеры относятся к взрывозащищенному оборудованию и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, имеют вид взрывозащиты выходных цепей “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащиты “Особовзрывобезопасный” для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р 51330.11, маркировку взрывозащиты “[Exia]IIB” по ГОСТ Р 51330.0 и устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений и наружной установки.

Контроллеры соответствуют климатическому исполнению УХЛ и категории размещения 4 по ГОСТ 15150.

Контроллеры изготавливаются в исполнении IP65 по ГОСТ 14254.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Типы и максимальное число входящих в состав систем датчиков:

– для системы ГАММА-10М/ДУУ2М – восемь ДУУ2М-ХХ-1, где ХХ = 02, 02А, 02Т, 02ТА, 04, 04А, 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А в любом сочетании;

– для системы ГАММА-10М/ДУУ6 – восемь ДУУ6 или ДУУ6-1 в любом сочетании;

– для системы ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 – четыре ДУУ2М-ХХ-0, где ХХ = 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А в любом сочетании и четыре ДТМ2-1 или ДТМ2-1А в любом сочетании.

2.2 Длина чувствительного элемента (ЧЭ) датчиков ДУУ2М-02, -02А, -02Т, -02ТА, -04, -04А определяется заказом в пределах от 1,5 до 4 м.

2.3 Длина ЧЭ датчиков ДУУ2М-10, -10А, -10Т, -10ТА, -12, -12А определяется заказом в пределах от 4 до 20 м.

2.4 Длина ЧЭ датчиков ДТМ2 определяется заказом в пределах от 1,5 до 16 м.

2.5 Длина ЧЭ датчиков ДУУ6 и ДУУ6-1 определяется заказом в пределах от 1,5 до 6 м.

2.6 Параметры контролируемой среды:

– рабочее давление в газовой подушке меры вместимости для датчиков ДУУ2М-02, -02А, -02Т, -02ТА, -04, -04А не более 2 МПа;

– рабочее давление в газовой подушке меры вместимости для датчиков ДУУ2М-10, -10А, -10Т, -10ТА, -12, -12А и ДТМ2 не более 0,15 МПа;

– рабочее давление в газовой подушке меры вместимости для датчиков ДУУ6 и ДУУ6-1:

- от минус 1,87 до 2,06 кПа при длине ЧЭ от 1,500 до 2,650 м;

- от минус 3,08 до 3,27 кПа при длине ЧЭ от 2,651 до 4,100 м;

- от минус 6,16 до 6,28 кПа при длине ЧЭ от 4,101 до 6,000 м.

– рабочий диапазон изменений температуры среды для датчиков ДУУ2М-02, -02А, -04, -04А, -10, -10А, -12, -12А от минус 45 до +65 °С;

– рабочий диапазон изменений температуры среды для датчиков ДУУ2М-02Т, -02ТА от минус 45 до +120 °С;

– рабочий диапазон изменений температуры среды для датчиков ДУУ2М-10Т, -10ТА от минус 10 до +100 °С;

– рабочий диапазон изменений температуры среды для датчиков ДТМ2-1 от минус 45 до +125 °С;

– рабочий диапазон изменений температуры среды для датчиков ДУУ6 и ДУУ6-1 от минус 40 до +65 °С;

– плотность жидкости для датчиков ДУУ2М от 600 до 1500 кг/м³;

– плотность жидкости для датчиков ДУУ6 и ДУУ6-1 от 650 до 850 кг/м³;

– скорость изменения уровня контролируемой среды не более 0,01 м/с;

– вязкость жидкости не ограничивается при отсутствии застывания контролируемой среды на элементах конструкции датчиков и отсутствии отложений на датчиках, препятствующих перемещению поплавка.

2.7 Метрологические характеристики систем ГАММА-10М/ДУУ2М и ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2

2.7.1 Верхний неизмеряемый системами уровень продукта $H_{ВН}$ для датчиков ДУУ2М не более $(0,24 + H_{П} - H_{ПОГР})$, м, где $H_{П}$ - высота поплавка, $H_{ПОГР}$ - глубина погружения поплавка. Конкретное значение определяется геометрическими размерами поплавка и значением параметра программирования “Зона нечувствительности от импульса возбуждения”, задаваемого при регулировании датчика.

2.7.2 Нижний неизмеряемый уровень $H_{НН}$ для датчиков ДУУ2М-02, -02А, -02Т, -02ТА, -04, -04А не более $(0,1 + H_{ПОГР})$, м, для датчиков ДУУ2М-10, -10А, -10Т, -10ТА, -12, -12А исполнения 0 – не более $(0,15 + H_{ПОГР})$, м, для датчиков ДУУ2М-10, -10А, -10Т, -10ТА, -12, -12А исполнения 1 – не более $(0,2 + H_{ПОГР})$, м.

2.7.3 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня жидкости равны ± 1 мм (для датчиков ДУУ2М исполнения 1 с поплавками типа I и жестким ЧЭ), ± 2 мм (для датчиков ДУУ2М исполнения 1 с поплавками типа I и гибким ЧЭ), ± 3 мм (для датчиков ДУУ2М исполнения 0 с поплавками типа I) и ± 5 мм (для датчиков ДУУ2М с поплавками типа II и IV).

2.7.4 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня жидкости, вызванной изменением температуры рабочей среды в диапазоне от минус 45 до +65 °С, равны:

1) для системы ГАММА-10М/ДУУ2М и датчиками с жестким ЧЭ - ± 3 мм;

2) для системы ГАММА-10М/ДУУ2М и датчиками с гибким ЧЭ - ± 5 мм;

3) для системы ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 - ± 2 мм.

2.7.5 Диапазон измерений температуры датчиками ДУУ2М-XX, где XX = 02, 02А, 04, 04А, 10, 10А, 12, 12А в составе систем от минус 45 до +65 °С.

2.7.6 Диапазон измерений температуры датчиками ДУУ2М-02Т и ДУУ2М-02ТА в составе систем от минус 45 до +120 °С.

2.7.7 Диапазон измерений температуры датчиками ДУУ2М-10Т и ДУУ2М-10ТА в составе систем от минус 10 до +100 °С.

2.7.8 Диапазон измерений температуры датчиками ДТМ2-1 и ДТМ2-1А в составе систем от минус 45 до +125 °С.

2.7.9 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиками ДУУ2М в составе систем должны быть равны:

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

2.7.10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиками ДТМ2 в составе систем равны:

- 1) в диапазоне температур от минус 45 до +85 °С – $\pm 0,5$ °С;
- 2) в диапазоне температур свыше +85 до +125 °С – $\pm 2,0$ °С.

2.7.11 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема системами (при относительной погрешности составления градуировочной таблицы резервуара $\pm 0,1$ %) равны (при условии отсутствия в резервуарах подтоварной воды):

– для систем ГАММА-10М/ДУУ2М:

- с поплавком типа I и датчиками с жестким ЧЭ – $\pm 0,43$ %;
- с поплавками типа II или IV и датчиками с жестким ЧЭ – $\pm 0,67$ %;
- с поплавком типа I и датчиками с гибким ЧЭ – $\pm 0,37$ %;
- с поплавками типа II или IV и датчиками с гибким ЧЭ – $\pm 0,42$ %;

– для систем ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 в диапазоне рабочих температур от минус 45 до +85 °С:

- с поплавком типа I – $\pm 0,20$ %;
- с поплавками типа II или IV – $\pm 0,24$ %;

– для систем ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 в диапазоне рабочих температур свыше +85 до +100 °С:

- с поплавком типа I – $\pm 0,35$ %;
- с поплавками типа II или IV – $\pm 0,37$ %.

2.7.12 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема системами (при относительной погрешности составления градуировочной таблицы резервуара $\pm 0,2$ %) равны (при условии отсутствия в резервуарах подтоварной воды):

– для систем ГАММА-10М/ДУУ2М:

- с поплавком типа I и датчиками с жестким ЧЭ – $\pm 0,47$ %;
- с поплавками типа II или IV и датчиками с жестким ЧЭ – $\pm 0,70$ %;
- с поплавком типа I и датчиками с гибким ЧЭ – $\pm 0,42$ %;
- с поплавками типа II или IV и датчиками с гибким ЧЭ – $\pm 0,46$ %;

– для систем ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 в диапазоне рабочих температур от минус 45 до +85 °С:

- с поплавком типа I – $\pm 0,28$ %;
- с поплавками типа II или IV – $\pm 0,31$ %;

– для систем ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 в диапазоне рабочих температур свыше +85 до +100 °С:

- с поплавком типа I – $\pm 0,40$ %;
- с поплавками типа II или IV – $\pm 0,42$ %.

2.7.13 Измерение системами уровня и объема подтоварной воды должен использоваться только для информационных целей (индикации наличия) и метрологические характеристики измерений данных параметров не регламентируются.

2.8 Метрологические характеристики системы ГАММА-10М/ДУУ6

2.8.1 Верхний неизмеряемый уровень $H_{ВН}$ датчиков ДУУ6 не более 242 мм для поплавка типа I $\varnothing 130 \times 62$.

Верхний неизмеряемый уровень $H_{ВН}$ датчиков ДУУ6-1 не более 578 мм для поплавков типа I $\varnothing 130 \times 398$ и типа I $\varnothing 80 \times 201$.

2.8.2 Нижний неизмеряемый уровень $H_{НН}$ датчиков ДУУ6 не более 111 мм для поплавка типа I $\varnothing 130 \times 62$.

Нижний неизмеряемый уровень $H_{НН}$ датчиков ДУУ6-1 не более минус 3 мм для поплавков типа I $\varnothing 130 \times 398$ и не более 30 мм для поплавков типа I $\varnothing 80 \times 201$.

При работе с одним поплавком типа I $\varnothing 130 \times 398$ нижний неизмеряемый уровень $H_{НН}$ датчиков ДУУ6-1 не более минус 193 мм.

Примечание – Знак “минус” означает, что уровень контролируемой среды находится ниже нижнего конца ЧЭ датчиков ДУУ6-1.

2.8.3 Длина чувствительного элемента датчиков, диапазон измерений уровня, верхний и нижний неизмеряемые уровни соответствуют приведенным в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ.

2.8.4 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня продукта системой равны ± 1 мм.

Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня продукта системой должны быть равны ± 1 мм.

2.8.5 Диапазон измерений температуры продукта системой от минус 40 до +65 °С.

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

2.8.7 Диапазон измерений избыточного давления соответствует допустимому рабочему давлению в газовой подушке меры вместимости (п. 2.6).

2.8.8 Диапазон измерений гидростатического давления относительно высоты установки нижней ячейки измерения давления (ЯИД):

- от 0 до 18,7 кПа при длине ЧЭ датчиков от 1,500 до 2,650 м;
- от 0 до 30,8 кПа при длине ЧЭ датчиков от 2,651 до 4,100 м;
- от 0 до 61,6 кПа при длине ЧЭ датчиков от 4,101 до 6,000 м.

2.8.9 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 1,500 до 2,650 м;
- $\pm 33,6$ Па при длине ЧЭ датчика от 2,651 до 4,100 м;

– $\pm 67,2$ Па при длине ЧЭ датчика от 4,101 до 6,000 м.

2.8.10 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 1,500 до 2,650 м;

– $\pm 42,0$ Па при длине ЧЭ датчика от 2,651 до 4,100 м;

– $\pm 84,0$ Па при длине ЧЭ датчика от 4,101 до 6,000 м.

2.8.11 Система вычисляет и индицирует минимальный уровень $N_{\text{мин}}$ в нормальных условиях, при котором выполняется требование ГОСТ Р 8.595 для погрешности измерения массы продукта.

2.8.12 Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений плотности продукта системой при уровне продукта свыше $N_{\text{мин}}$ равны $\pm 0,4$ %.

2.8.13 Пределы допускаемой относительной основной 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 значение дозы принимаемого (отпускаемого) продукта должны определяться в соответствии с методикой выполнения измерений, разрабатываемой для конкретных условий применения.

2.8.14 Измерение системами уровня и объема подтоварной воды, а также избыточного давления используется только для информационных целей (индикации наличия) и метрологические характеристики измерений данных параметров не регламентируются.

2.9 Контроллер имеет 16 программируемых уставок, каждая из которых может быть привязана к любому из измеряемых системой параметров и настроена на работу со звуковой и/или световой сигнализацией.

2.10 Электрические параметры и характеристики

2.10.1 Питание систем (контроллера) осуществляется от сети переменного тока напряжением от 180 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц.

2.10.2 Мощность, потребляемая системами при номинальном напряжении, наибольшем количестве подключенных датчиков и использовании интерфейса, не превышает 25 В·А.

2.10.3 По степени защиты от поражения электрическим током системы соответствуют классу защиты I в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

2.10.4 Время установления рабочего режима систем не более 30 с.

2.10.5 Системы предназначены для непрерывной работы.

2.10.6 Питание датчиков осуществляется постоянным напряжением с параметрами $U_0 \leq 14,3$ В, $I_0 \leq 80$ мА, $P_0 \leq 0,3$ Вт. Для связи с датчиками применяется экранированный четырехпроводный кабель. Нормальное функционирование обеспечивается при длине соединительного кабеля между прибором и датчиками не более 1,5 км. Разрешается применение

экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: $R_{\text{КАБ}} \leq 100$ Ом, $C_{\text{КАБ}} \leq 0,1$ мкФ, $L_{\text{КАБ}} \leq 2$ мГн.

2.10.7 Характеристики интерфейса контроллера:

– гальваническая развязка выходных цепей интерфейса от корпуса контроллера и его внутренних цепей (прочность изоляции 1000 В постоянного тока в течение одной минуты);

– тип интерфейса – RS-485;

– скорость передачи до 115200 бит/с;

– программируемый контроль четности;

– логический протокол – Modbus RTU.

2.11 Надежность

2.11.1 Срок службы систем – 8 лет.

2.11.2 Средняя наработка систем на отказ, с учетом технического обслуживания, регламентируемого данным документом – 40000 ч.

2.11.3 Средняя наработка систем на отказ устанавливается для условий и режимов, оговоренных в п. 1.4.

2.11.4 Критерием отказа является несоответствие систем, а также входящих в их состав датчиков и контроллеров требованиям пп. 2.1...2.5, 2.7...2.10.

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

2.11.6 Среднее время восстановления систем не более 4 ч.

2.12 Конструктивные параметры

2.12.1 Габаритные размеры контроллера, входящего в состав систем, не превышают 320x280x120 мм, масса не более 2,5 кг.

2.12.2 Габаритные размеры датчиков ДУУ2М, входящих в состав систем ГАММА-10М/ДУУ2М и ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2, не превышают без крышки защитной 253x162x(140+ $L_{\text{ЧЭ}}$), с крышкой защитной –256x180x(202+ $L_{\text{ЧЭ}}$), где $L_{\text{ЧЭ}}$ – длина ЧЭ датчика. Масса не более 10,5 кг.

2.12.3 Габаритные размеры датчиков ДУУ6, входящих в состав систем ГАММА-10М/ДУУ6, не превышают 215x145x(121+ $L_{\text{ЧЭ}}$). Масса не более 7,6 кг.

2.12.4 Габаритные размеры датчиков ДТМ2-1, входящих в состав систем ГАММА/ДУУ2М/ДТМ2, не превышают 145x215x(130+ $L_{\text{ЧЭ}}$) мм. Масса не более 4,7 кг.

3 СОСТАВ СИСТЕМ

3.1 В комплект поставки системы ГАММА-10М/ДУУ2М входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.421457.007 РЭ- 1 шт.;
- методика поверки УНКР.421457.007 МП - 1 шт.;
- паспорт УНКР.421457.007 ПС - 1 шт.;
- комплект контроллера ГАММА-10М исполнение 1 УНКР.466514.023-01 - 1 шт.;
- комплект датчика ДУУ2М-ХХ-1 - до 8 шт.

Примечание – В качестве датчиков в комплект поставки могут входить датчики ДУУ2М-ХХ-1, где ХХ = 02, 02А, 02Т, 02ТА, 04, 04А, 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А в любом сочетании.

3.2 В комплект поставки системы ГАММА-10М/ДУУ6 входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.421457.007 РЭ- 1 шт.;
- методика поверки УНКР.421457.007 МП - 1 шт.;
- паспорт УНКР.421457.008 ПС - 1 шт.;
- комплект контроллера ГАММА-10 исполнение 2

УНКР.466514.023-02 - 1 шт.;

- комплект датчика - до 8 шт.

Примечание – В качестве датчиков в комплект поставки могут входить датчики ДУУ6 или ДУУ6-1 в любом сочетании.

3.3 комплект поставки системы ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2 входят:

- руководство по эксплуатации УНКР.421457.007 РЭ- 1 шт.;
- методика поверки УНКР.421457.007 МП - 1 шт.;
- паспорт УНКР.421457.009 ПС - 1 шт.;
- комплект контроллера ГАММА-10 исполнение 3

УНКР.466514.023-03 - 1 шт.;

- комплект датчика ДУУ2М-ХХ-0 - до 4 шт.;
- комплект датчика ДТМ2-1 УНКР.405226.003-01 или ДТМ2-1А УНКР.405226.003-03 - до 4 шт.

Примечание – В качестве датчиков в комплект поставки могут входить датчики ДУУ2М-ХХ-0, где ХХ = 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А в любых сочетаниях. В качестве датчиков ДТМ2 в состав системы могут входить датчики ДТМ2-1 или ДТМ2-1А в любых сочетаниях.

4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМ

4.1 Системы представляют собой программно технические измерительно-вычислительные комплексы, ядром которых являются контроллеры.

Контроллер ГАММА-10М представляет собой прибор на основе микроконтроллера и выполняет функции вторичного преобразователя, индикации и управления. Прибор состоит из платы коммутации ПКЗ, ячейки индикации ЯИ14 и корпуса.

Плата коммутации ПКЗ является центральным узлом прибора.

Основными функциями ПКЗ являются:

- формирование из входного сетевого напряжения напряжений, необходимых для работы остальных узлов прибора;
- формирование искробезопасных напряжений питания для датчиков, подключаемых к прибору;
- связь с датчиками, подключаемыми к прибору, и расчет измеряемых датчиками параметров;
- диагностика и управление работой ячейки индикации;
- хранение настроечной информации при отключении питания прибора;
- связь прибора с ЭВМ верхнего уровня по стандартному интерфейсу RS-485 в формате протокола Modbus, что позволяет интегрировать прибор в состав АСУ ТП.

Ячейка индикации самостоятельно опрашивает клавиатуру, выдавая на ПКЗ информацию о нажатии той или иной клавиши. По командам ПКЗ ЯИ14

обеспечивает выдачу на ЖКИ значений контролируемых параметров и служебных сообщений. Кроме того, на ячейке индикации расположен пьезоэлектрический излучатель для формирования звуковых сигналов и схема управления светодиодной лампой, имеющейся в составе прибора.

Прибор выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на стену.

Внутри корпуса на его задней стороне закреплена плата коммутации, выполняющая одновременно функции кросс-платы для подключения к прибору всех внешних устройств (датчиков, сети питания и ЭВМ верхнего уровня).

Ячейка индикации ЯИ14 крепится к металлической панели с декоративным шильдиком. Панель имеет пазы для ЖКИ и клавиатуры и устанавливается на передней стороне корпуса, закрывая доступ к плате коммутации.

Связь ПКЗ и ЯИ14 осуществляется с помощью гибкого шлейфа.

Корпус имеет два отделения. Первое из них, в котором располагается основная часть ПКЗ и ЯИ14 с панелью, закрывается прозрачной открывающейся дверцей.

Второе (кабельное) отделение меньшего размера имеет собственную снимающуюся крышку и предназначено для подключения к прибору кабелей от датчиков и внешних устройств. Внизу данного отделения расположены кабельные вводы. Внутри отделения находятся клеммные соединители ПК, к которым подключаются кабели, а также предохранители, защищающие внутреннее (напряжение питания +5 В) и внешние цепи прибора (сеть и интерфейс).

4.2 Устройство и принцип работы датчиков ДУУ2М

Измерение уровня продукта основано на измерении времени распространения в стальной проволоке короткого импульса упругой деформации. По всей длине проволоки намотана катушка, в которой протекает импульс тока, создавая магнитное поле. В месте расположения поплавка с постоянным магнитом, скользящего вдоль проволоки, в ней под действием магнитоstrictionного эффекта возникает импульс продольной деформации, который распространяется по проволоке и фиксируется пьезоэлементом, закрепленным на ней. Кроме того, возникает импульс упругой деформации, отраженный от нижнего конца ЧЭ датчика и фиксируемый пьезоэлементом.

В датчиках измеряется время от момента формирования импульса тока до момента приема импульсов упругой деформации, принятых и преобразованных пьезоэлементом.

Датчики ДУУ2М-ХХ-1, входящие в состав систем ГАММА-10М/ДУУ2М, измеряют время прохождения импульса упругой деформации, сформированного поплавком и время, прохождения импульса упругой деформации, отраженного от нижнего конца ЧЭ датчика. Это позволяет вычислить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня жидкости, при известной эффективной длине датчика.

Датчики ДУУ2М-ХХ-0, входящие в состав систем ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2, измеряют время прохождения импульса упругой деформации, сформированного поплавком. Это позволяет вычислить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня жидкости, при известной скорости звука.

Измерение температуры в датчиках ДУУ2М осуществляется с помощью цифрового интегрального термометра фирмы Maxim Integrated Products, Inc., расположенного на нижнем конце чувствительного элемента датчика.

4.3 Устройство и принцип работы датчиков ДТМ2

Измерение температуры в датчиках ДТМ2 осуществляется с помощью цифровых интегральных термометров фирмы Maxim Integrated Products, Inc. (в зависимости от модификации датчика число термометров может быть одного до 16), расположенных на кабель-тросе датчика (места расположения термометров задаются потребителем при заказе).

4.4 Устройство и принцип работы датчиков ДУУ6

Измерение уровня в датчиках ДУУ6 осуществляется аналогично измерениям уровня в датчиках ДУУ2М исполнения 1.

Для измерений давления в качестве сенсоров в датчике применены две пьезорезистивные мостовые ЯИД, расположенные в верхней и нижней частях ЧЭ датчика.

С целью обеспечения высокой точности и термостабильности питания ЯИД, усиление, нормирование и термокомпенсация их выходных сигналов осуществляется специализированными аналого-цифровыми микросхемами, имеющими собственные встроенные датчики температуры. Микросхемы установлены на платах в непосредственной близости от ЯИД для улучшения теплового контакта. В памяти микросхем хранятся поправочные коэффициенты для диапазона рабочих температур, полученные при прохождении датчиком процедуры калибровки в процессе производства.

Избыточное давление в газовой подушке меры вместимости измеряется верхней ЯИД. Гидростатическое давление столба контролируемого жидкого продукта представляет собой разность давлений, измеренных нижней и верхней ЯИД.

Измерение температуры в датчиках осуществляется с помощью цифровых интегральных термометров фирмы Maxim Integrated Products, Inc., прошедших калибровку с целью снижения абсолютной погрешности измерения температуры до $\pm 0,5$ °С в диапазоне рабочих температур. Датчик имеет шесть термометров. Один интегральный термометр (термометр № 1) установлен на плате внутри корпуса датчика. Термометр № 2 расположен возле установочного штуцера датчика, термометр № 6 – вблизи нижнего конца ЧЭ датчика, остальные три – расположены равномерно по длине ЧЭ датчика между термометрами № 2 и № 6.

Более подробно устройство и принцип работы датчиков ДУУ6 описаны в документе УНКР.407533.042 РЭ.

4.5 Формулы расчета параметров, измеряемых системами, приведены в руководстве оператора, поставляемом с контроллером из состава системы.

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ СИСТЕМ

5.1 Обеспечение взрывозащищенности систем достигается ограничением соответствующих токов и напряжений до искробезопасных значений. Искрозащитные элементы имеют маркировку и размещены с выполнением требований ГОСТ Р 51330.10.

5.2 Задачу ограничения выходных токов и напряжений контроллера до искробезопасных значений решают блок питания БП и источник питания датчиков, имеющиеся в составе ПКЗ, расположенной в контроллере.

5.3 БП, подключенный непосредственно к сети питания контроллера, обеспечивает напряжение изоляции между входными и выходными цепями 3000 В, а между входными цепями и корпусом контроллера – 1500 В промышленной частоты. Входные цепи блока питания снабжены токовой защитой – плавкими предохранителями.

Выходные цепи БП снабжены схемой защиты от повышенного напряжения, состоящей из элементов предохранителей и защитных диодов.

5.4 Питание датчиков, подключенных к контроллеру, вырабатывается преобразователями напряжения, изоляция которых выдерживает постоянное напряжение 3000 В. Питание на датчики поступает через барьеры искрозащиты, обеспечивающие напряжение холостого хода не более 14,3 В и ток короткого замыкания не более 80 мА. Пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания датчиков относительно друг друга составляют не менее 2 мм.

5.5 Сигналы от датчиков, подключенных к контроллеру, поступают в схемы контроллера через оптопары марки TLP281, расположенные на ПК и обеспечивающие напряжение изоляции 1500 В промышленной частоты. Цепи, связанные с датчиками, отделены от цепей, связанных с питанием контроллера, печатным экраном шириной 1,5 мм по ГОСТ Р 51330.10, при этом экран соединен с цепью “Корпус” контроллера.

5.6 Суммарная величина емкости конденсаторов, установленных на электрических платах в датчиках ДУУ2М и ДУУ6, и величина индуктивности чувствительных элементов датчиков не превышают искробезопасных при заданных $U_0 \leq 14,3$ В и $I_0 \leq 80$ мА значений $C_f = 1,7$ мкФ и $L_f = 20$ мГн.

5.7 Суммарная величина емкости конденсаторов, установленных на электрических платах в датчиках ДТМ2, и величина индуктивности ЧЭ датчиков не превышают искробезопасных при заданных $U_0 \leq 14,3$ В и $I_0 \leq 80$ мА значений $C_f = 1,7$ мкФ и $L_f = 2$ мГн.

5.8 Температура наружных поверхностей оболочек датчиков ДУУ2М-XX, где XX = 02, 02А, 04, 04А, 10, 10А, 12, 12А и ДУУ6, входящих в состав систем, в наиболее нагретых местах при нормальных режимах работы изделия не превышает требований ГОСТ Р 51330.0 для электрооборудования температурной группы Т5, для датчиков ДУУ2М-XX, где XX = 02Т, 02ТА, 10Т, 10ТА - требований ГОСТ Р 51330.0 для электрооборудования температурной группы Т4, а для датчиков ДТМ2 - требований ГОСТ Р 51330.0 для электрооборудования температурных групп Т3/Т4/Т5.

5.9 Для изготовления литых корпусов датчиков применяется алюминиевый сплав АК5М2 ГОСТ 1583, содержащий не более 0,85 % Mg.

При наличии на датчиках ДУУ2М крышки защитной на корпусе датчика прикреплен шильдик с надписью “ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ИСКР И ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ЗАРЯДА, СМ. ИНСТРУКЦИИ”.

6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 Маркировка и пломбирование контроллера

6.1.1 На передней панели контроллера нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия национальным стандартам с кодом органа сертификации;
- знак утверждения типа средств измерений;
- название и тип контроллера (надпись “Контроллер ГАММА-10М”);
- маркировка функций кнопок клавиатуры в различных режимах работы контроллера;

– надпись “Сделано в России”.

6.1.2 На боковой стенке корпуса контроллера прикреплен шильдик, на котором нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия национальным стандартам с кодом органа сертификации;
- знак утверждения типа средств измерений;
- название и тип контроллера (надпись “Контроллер ГАММА–10М”);
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- маркировка взрывозащиты “[Exia]IIB”;
- год выпуска;
- порядковый номер контроллера по системе нумерации предприятия.

6.1.3 На боковой стенке корпуса контроллера под шильдиком имеется этикетка, на которой указан номер исполнения контроллера.

6.1.4 На внутренней стороне крышки кабельного отделения корпуса контроллера прикреплен шильдик, на котором показано расположение разъемов ПКЗ, приведена нумерация контактов разъемов и дана их цоколевка, а также нанесены следующие надписи:

- обозначение разъемов для подключения датчиков “Датчики. Искробезопасная цепь. $U_0 \leq 14,3 \text{ V}$, $I_0 \leq 80 \text{ mA}$, $L_0 \leq 22 \text{ mH}$; $C_0 \leq 1,8 \text{ }\mu\text{F}$; $R_{\text{КАБ}} \leq 100 \text{ }\Omega$; $L_{\text{КАБ}} \leq 2 \text{ mH}$; $C_{\text{КАБ}} \leq 0,1 \text{ }\mu\text{F}$ ”;
- маркировка интерфейсного разъема (надпись “RS-485”);
- обозначение разъема для подключения напряжения питания контроллера и его заземления “Сеть 220 V, 50 Hz”.

6.1.5 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям “Хрупкое - осторожно”, “Беречь от влаги” по ГОСТ 14192.

Кроме предупредительных знаков на транспортную тару нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия национальным стандартам с кодом органа сертификации;
- наименование контроллера и обозначение исполнения;
- порядковый номер и дата выпуска контроллера.

6.1.6 Передняя панель контроллера пломбируется предприятием-изготовителем мастичной пломбой по ГОСТ 18678, для чего на ней установлена пломбировочная чашка.

6.1.7 Кабельное отделение корпуса контроллера пломбируется пользователем после подключения контроллера к датчикам, сети и интерфейсу.

6.2 Маркировка и пломбирование датчиков

6.2.1 На шильдике, прикрепленном к корпусу каждого датчика, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия национальным стандартам с кодом органа сертификации;
- тип датчика (см. руководство эксплуатации на конкретный датчик);
- рабочая температура внешней среды;

– степень защиты по ГОСТ 14254;

– маркировка взрывозащиты “1ExibIIBT4 X” для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т;

– маркировка взрывозащиты “1ExibIIBT5 X” для датчиков ДУУ2М-02, -04, -10, -12;

– маркировка взрывозащиты “1ExibIIBT3/T4/T5 X” для датчиков ДТМ2-1;

– маркировка взрывозащиты “0ExialIIBT4 X” для датчиков ДУУ2М-02ТА, -10ТА;

– маркировка взрывозащиты “0ExialIIBT5 X” для датчиков ДУУ2М-02А, -04А, -10А, -12А, ДУУ6;

– маркировка взрывозащиты “0ExialIIBT3/T4/T5 X” для датчиков ДТМ2-1А;

– год выпуска;

– порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия.

При наличии на датчиках ДУУ2М крышки защитной на корпусе датчика прикреплен шильдик с надписью “ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ИСКР И ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ЗАРЯДА, СМ. ИНСТРУКЦИИ”.

Маркировка разъема связи с вторичным прибором датчиков ДУУ2М и ДТМ2 указана на платах датчиков.

6.2.2 На поверхности каждого поплавка нанесена стрелка, показывающая правильное вертикальное положение поплавка, надпись, обозначающая объемную плотность поплавка, и буква “Т” для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т, -02ТА, -10ТА.

6.2.3 Плата каждого датчика пломбируется пломбой предприятия-изготовителя при изготовлении после установки ее в корпус датчика.

6.2.4 Каждый датчик пломбируется пломбой заказчика после установки на объекте.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

7.2 Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр составных частей систем (контроллеров и датчиков), для чего проверить:

- сохранность пломбировок;
- отсутствие механических повреждений на корпусах по причине некачественной упаковки или неправильной транспортировки;
- комплектность системы согласно разделу данного документа “Состав систем” или описи укладки;
- состояние лакокрасочных, защитных и гальванических покрытий;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов внутри контроллера и датчиков (определите на слух при наклонах).

7.3 В случае большой разности температур между складским и рабочим помещениями, полученные со склада контроллер и датчики перед включением в работу выдерживаются в нормальных условиях не менее четырех часов.

7.4 Установка систем на объекте

7.4.1 Установка контроллера на объекте должна выполняться строго в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 8 документа “УНКР.466514.023 РЭ Контроллер ГАММА-10М. Руководство по эксплуатации”.

7.4.2 Установка датчиков ДУУ2М на объекте должна выполняться строго в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 8 документа “УНКР.407533.068 РЭ Датчики уровня ультразвуковые ДУУ2М. Руководство по эксплуатации”.

7.4.3 Установка датчиков ДУУ6 на объекте должна выполняться строго в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 8 документа “УНКР.407533.042 РЭ Датчики уровня ультразвуковые ДУУ6. Руководство по эксплуатации”.

7.4.4 Установка датчиков ДТМ2 на объекте должна выполняться строго в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 8 документа “УНКР.405226.003 РЭ Датчики температуры многоточечные ДТМ2. Руководство по эксплуатации”.

7.4.5 Для подключения датчиков и ЭВМ верхнего уровня к контроллеру необходимо руководствоваться схемой, приведенной в приложении А. Допустимое сечение соединительных проводов от 0,2 до 2,5 мм². Допустимое сечение провода заземления – не менее 1,5 мм².

7.4.6 До включения системы в работу ознакомьтесь с разделами “Указание мер безопасности” и “Подготовка к работе и порядок работы”.

8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту систем 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 систем”.

8.2 В контроллерах имеются цепи, находящиеся под опасным для жизни напряжением ~220 В. Категорически запрещается эксплуатация систем при снятых крышках и кожухах, а также при отсутствии заземления корпуса контроллера.

8.3 Категорически запрещается эксплуатация систем при снятых крышках датчиков, незакрепленных кабелях связи датчиков с контроллерами, а также при отсутствии заземления корпусов датчиков.

8.4 Все виды монтажа и демонтажа датчиков производить только при отключенном питании контроллера и отсутствии давления в резервуарах.

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

9 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ СИСТЕМ

9.1 При монтаже систем необходимо руководствоваться:

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

9.2 Перед монтажом системы датчики и контроллер, входящие в ее состав, должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на следующее:

- маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
- отсутствие повреждений корпусов и панелей контроллера;
- отсутствие механических повреждений датчиков;
- сохранность пломбировки и наличие всех крепежных элементов датчиков и контроллера.

9.3 Датчики должны быть заземлены с помощью специальных клемм (для датчиков ДУУ6 и ДТМ2) или зажимов (для датчиков ДУУ2М) заземления, расположенных на их корпусах. Контроллер должен быть заземлен с помощью разъема X1 (см. приложение А).

9.4 По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющих устройств, которое должно быть не более 4 Ом.

9.5 Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали датчиков и контроллера должны быть установлены на местах, при этом обращается внимание на затяжку элементов крепления кабелей связи с датчиками и внешними устройствами (ЭВМ верхнего уровня).

10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1 Системы обслуживаются оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим руководства по эксплуатации на системы, датчики и контроллер, руководство оператора на контроллер, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также инструктаж по технике безопасности при работе с взрывозащищенным электрооборудованием.

10.2 Перед началом работы необходимо вычислить базы (высоты) установки датчиков согласно указаниям, приведенным в разделе 11 руководств по эксплуатации датчиков, входящих в состав системы.

Примечание – Вычисленное значение базы установки используется при программировании контроллера.

10.3 Температурная компенсация, реализованная в программном обеспечении датчиков ДУУ2М, при работе их в составе системы должна быть отключена – проверьте положение секций выключателя S1 на плате датчика: секции номер три и пять должны быть установлены в положение ON.

10.4 Включите контроллер в сеть 220 В.

Проверьте работоспособность системы и произведите программирование контроллера в соответствии с руководством оператора:

- УНКР.466514.023-2ХХ РО для системы ГАММА-10М/ДУУ2М;
- УНКР.466514.023-3ХХ РО для системы ГАММА-10М/ДУУ6;
- УНКР.466514.023-4ХХ РО для системы ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2

10.5 При обнаружении неисправности в работе системы необходимо отключить ее от сети. По методике раздела “Характерные неисправности и методы их устранения” устранить возникшую неисправность.

После устранения неисправности и проверки система готова к работе.

10.6 Опломбируйте датчики согласно указаниям, приведенным в разделе 11 руководств по эксплуатации датчиков, входящих в состав системы.

10.7 Дальнейшую работу с системой производить согласно руководству оператора на контроллер, входящий в состав используемой системы (см. п. 10.4).

11 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Перечень характерных конфликтных ситуаций между датчиками и контроллером и методы их устранения приводятся в руководстве оператора на контроллер.

11.2 При выходе из строя датчиков ремонту у потребителя подлежат только электронные платы ячеек преобразования.

Остальные составные части датчиков подлежат ремонту только на предприятии-изготовителе.

11.3 При неисправности датчика следует произвести его внешний осмотр. В случае механических повреждений, при невозможности их

устранения на месте, датчик должен быть отправлен для ремонта на предприятие-изготовитель.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА СИСТЕМ

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

12.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделах 8 и 9.

12.3 Ежегодный уход предприятием-потребителем включает:

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

12.4 Поверка систем производится по методике “Системы измерительные ГАММА/М. Методика поверки УНКР.421457.007 МП”.

13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

13.1 Системы в транспортной таре пригодны для доставки любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолета. В процессе транспортирования должна осуществляться защита от прямого попадания атмосферных осадков.

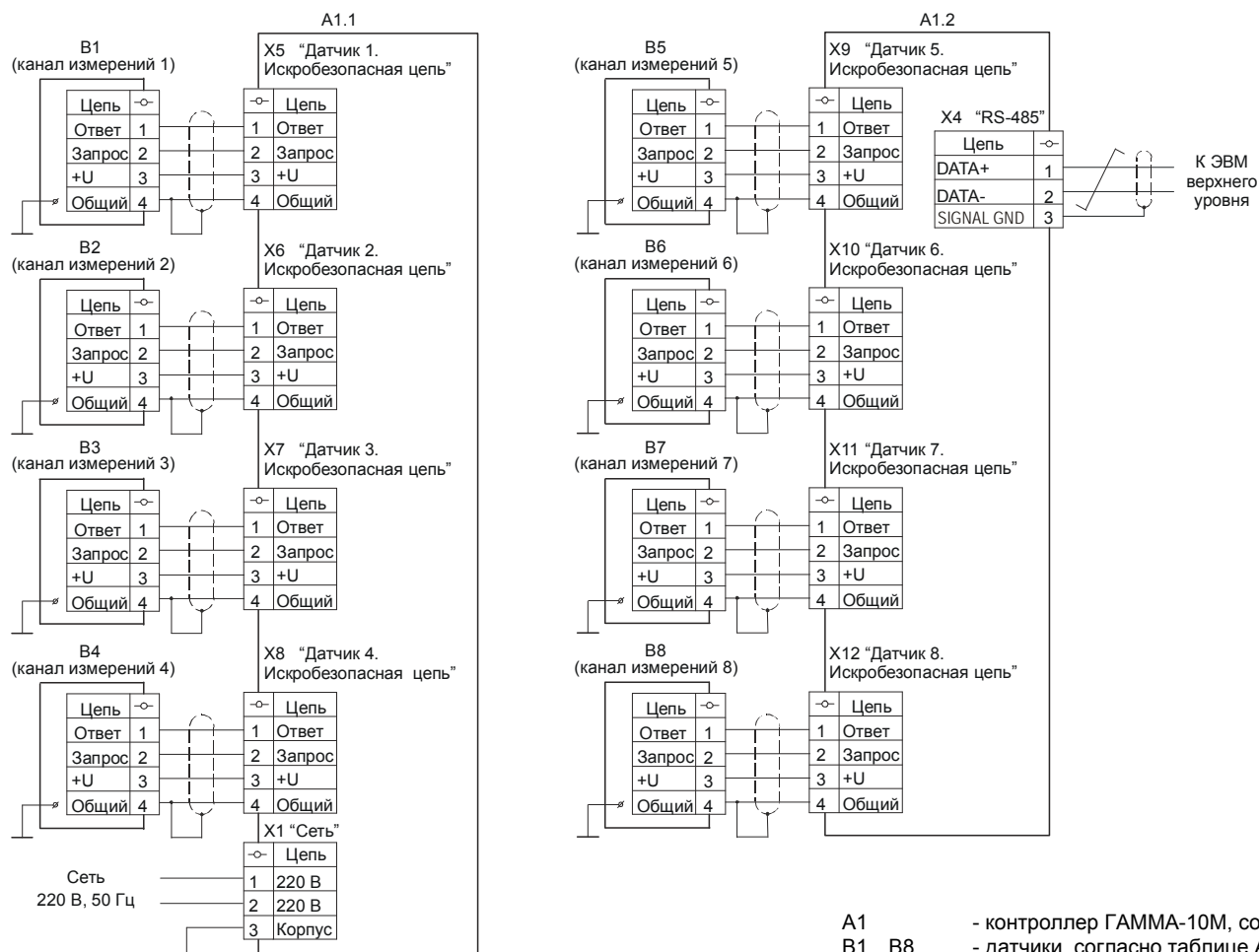
13.2 Хранение систем осуществляется в транспортной таре, в помещениях, соответствующих гр. Л ГОСТ 15150.

В документе приняты следующие сокращения:

АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическими процессами;
БП	- блок питания;
ДТМ	- датчик температуры многоточечный;
ДУУ	- датчик уровня ультразвуковой;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ЗАО	- закрытое акционерное общество;
ПК	- плата коммутации;
ПУЭ	- правила устройства электроустановок;
ЧЭ	- чувствительный элемент;
ЭВМ	- электронная вычислительная машина;
ЯИ	- ячейка индикации.

Приложение А (обязательное)

Схема подключения датчиков и ЭВМ верхнего уровня к контроллеру



A1 - контроллер ГАММА-10М, согласно таблице А.1;
 В1...В8 - датчики, согласно таблице А.1.

Таблица А.1

Система	Контроллер	Тип датчиков
ГАММА-10М/ДУУ2М	ГАММА-10М исполнение 1	Датчики ДУУ2М-ХХ-1, где ХХ = 02, 02А, 02Т, 02ТА, 04, 04А, 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А
ГАММА-10М/ДУУ6	ГАММА-10М исполнение 2	Датчики ДУУ6 или ДУУ6-1
ГАММА-10М/ДУУ2М/ДТМ2	ГАММА-10М исполнение 3	Датчики ДУУ2М-ХХ-0, где ХХ = 10, 10А, 10Т, 10ТА, 12, 12А (В1, В3, В5, В7), датчики ДТМ2-1, ДТМ2-1А (В2, В4, В6, В8)

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	2.10.3
ГОСТ 1583-93	5.9
ГОСТ 14192-96	6.1.5
ГОСТ 14254-96	1.4.1, 1.4.2, 6.1.2, 6.2.1
ГОСТ 15150-69	1.4.1, 1.4.2, 13.2
ГОСТ 18678-73	6.1.5
ГОСТ Р 8.595-2004	2.8.11
ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98)	1.4.1, 1.4.2, 5.8
ГОСТ Р 51330.9-99 (МЭК 60079-10-95)	1.4.1
ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99)	1.4.1, 1.4.2, 5.1, 5.5
ГОСТ Р 51330.11-99 (МЭК 60079-12-78)	1.4.1, 1.4.2
ПУЭ-86 Правила устройства электроустановок. Издание шестое, переработанное и дополненное, с изменениями. Москва, Главгосэнергоиздат, 1998 г.	1.4.1, 9.1
Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН332-74/ММСС СССР	9.1

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