



ПРИБОР ВТОРИЧНЫЙ
ТЕПЛОЭНЕРГОКОНТРОЛЛЕР
ИМ2300ЦМ1-ЕХ

Руководство по эксплуатации
ИМ2300.50.00.00РЭ

Гос реестр № 14527-17

2017



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.973.A № 65840

Срок действия до 14 апреля 2022 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Федеральное государственное унитарное предприятие "Особое конструкторское бюро "Маяк" (ФГУП "ОКБ "Маяк"), г. Пермь

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 14527-17

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

ИМ23.00.001РЭ (раздел 3.4)

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 апреля 2017 г. № 777

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



..... 2017 г.

Серия СИ

№ 028988

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	8
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	8
1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	10
1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	10
1.7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ	10
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
2.1 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	14
2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	14
2.3 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	14
2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	17
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	20
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	20
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	20
3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ	20
3.4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	21
3.5 КАЛИБРОВКА	29
4 ХРАНЕНИЕ	30
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	30
6 УТИЛИЗАЦИЯ.	30

Внимание!

Перед пуском прибора в эксплуатацию необходимо проверить часы реального времени и, если это необходимо, произвести установку часов. Кроме того, необходимо произвести сброс архивной памяти и счетчиков (см. п. 1.4.2 РЭ).

Предприятие изготовитель:

ФГУП «ОКБ «Маяк»

Россия, 614990, г. Пермь, ул. Данщина, 19
тел. (342) 237-17-90; 237-17-80; (факс) 237-17-49

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания прибора вторичного теплоэнергоконтроллера ИМ2300 в исполнении ЩМ1-Ех с защитой "Искробезопасная электрическая цепь".

Руководство по эксплуатации содержит описание устройства, его технические характеристики и сведения, необходимые для обеспечения использования технических возможностей прибора.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1 Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300ЩМ1-Ех (далее – прибор) предназначен для измерений выходных сигналов измерительных преобразователей параметров измеряемой среды и последующих расчетов количества теплоносителя, тепловой энергии, расхода газа в стандартных условиях, расхода жидкости.

Маркировка взрывозащиты прибора [Ех ib Gb] IIB X. Прибор должен устанавливаться в щит вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок. К прибору могут подключаться первичные преобразователи (датчики), установленные во взрывоопасных зонах, которые имеют соответствующую маркировку взрывозащиты, соответствующие параметры искробезопасной цепи и заключение или свидетельство или сертификат о взрывозащищенности если того требуют ПУЭ, ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008 или другие нормативные документы.

1.1.2 Запись прибора при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

"Теплоэнергоконтроллер ИМ2300ЩМ1-ЕХ-2F4I- ИМ23.00.00.001ТУ"

Более подробные сведения, необходимые для заказа прибора, заносятся в опросный лист (Приложение Д), который направляется предприятию - изготовителю.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Входные каналы и канал "ВЫХОДЫ 24V"

1.2.1.1 Входные каналы и канал "ВЫХОДЫ 24V" выполнены с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь", группа IIB, уровень "ib Gb".

1.2.1.2 Параметры искробезопасных цепей входных каналов при выполнении требований пункта 1.7.3.2. настоящего РЭ и канала "ВЫХОДЫ 24V":

а. Канал "ВЫХОДЫ 24В" – $U_o:25В$, $I_o:70мА$, $C_o:0.05мкФ$, $L_o:0.5мГн$, $P_o:2Вт$

б. Цепь I8 контакты 18 и 5 - $U_o:24В$, $I_o:30мА$, $C_o:0.1мкФ$, $L_o:1мГн$, $P_o:0.6Вт$

в. Цепь I7 контакты 19 и 6 - $U_o:24В$, $I_o:30мА$, $C_o:0.1мкФ$, $L_o:1мГн$, $P_o:0.6Вт$

г. Цепь I6 контакты 20 и 7 - $U_o:24В$, $I_o:30мА$, $C_o:0.1мкФ$, $L_o:1мГн$, $P_o:0.6Вт$

д. Цепь I5 контакты 21 и 8 - $U_o:24В$, $I_o:30мА$, $C_o:0.1мкФ$, $L_o:1мГн$, $P_o:0.6Вт$

е. Цепь F1 контакты 25 и 12 - $U_o:20В$, $I_o:10мА$, $C_o:0.5мкФ$, $L_o:1мГн$, $P_o:0.1Вт$

ж. Цепь F2 контакты 24 и 11 - $U_o:20В$, $I_o:10мА$, $C_o:0.5мкФ$, $L_o:1мГн$, $P_o:0.1Вт$

1.2.1.3 Если при монтаже не выполнены требования пункта 1.7.3.2, то цепи I8, I7, I6, I5, F1 и F2 считать одной искробезопасной цепью с параметрами $U_o:24В$; $I_o:132мА$; $P_o:2.6Вт$; $C_o:0.05мкФ$; $L_o:0.5 мГн$.

1.2.1.4 Общее количество входных каналов 6, в том числе токовые 4 -20 мА 4 канала, частотные или число-импульсные (диапазон частот от 0.002 до 2000 Гц) 2 канала.

1.2.1.5 Входное сопротивление для токовых входов (контакты 5-8 разъема "ВХОДЫ", Ом

50 ±1 %

1.2.1.6 Напряжение питания для токовых входов (контакты 18-21 разъема "ВХОДЫ", от 19 до 24 вольт при токе от 20 до 4мА. Ток ограничен на уровне 26мА.

1.2.1.7 Вытекающий ток для числоимпульсных каналов 4.5 ± 1.0 мА,

1.2.1.8 Все каналы гальванически развязаны от корпуса прибора.

1.2.1.9 Канал "ВЫХОДЫ 24V"- гальванически развязанный источник питания расходомеров с параметрами: напряжение $24V \pm 5\%$, максимальный ток нагрузки 60 мА.

1.2.2 Погрешность измерений

1.2.2.1 Метрологические характеристики приборов представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых величин (расход, давление, температура и др.)	Определяется диапазоном измерений первичных преобразователей и ограничений не имеет. Диапазон вычисленных значений в приборах не ограничивается.
Пределы допускаемой основной погрешности при преобразовании входных сигналов: - приведенной для унифицированных входных сигналов (электрический ток, электрическое напряжение), % - относительной для число-импульсных (частотных) входных сигналов, %	$\pm 0,1$; или $\pm 0,2$ (за нормирующее значение принимается значение диапазона измерений входного сигнала) $\pm 0,05$ или $\pm 0,1$
Дополнительная абсолютная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды	Не превышает 0,5 от основной абсолютной погрешности на каждые 10°C
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$

1.2.2.2 Пределы допускаемой основной погрешности при использовании приборов в составе измерительных комплексов представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Измерительный комплекс	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности
Счетчик жидкости	Масса жидкости, т	от 0 до 10^6	$\pm 0,2$ % (относительная)
	Температура, $^\circ\text{C}$	от -70 до +200	$\pm 0,1$ (абсолютная)
Теплосчетчик	Масса теплоносителя, т	от 0 до 10^6	$\pm 0,2$ % (относительная)
	Количество тепловой энергии, Гкал	от 0 до 10^6	$\pm (0,4 + 3 / \Delta t)$ % (относительная)
	Температура, $^\circ\text{C}$	от 0 до 180	$\pm 0,1$ (абсолютная)
	Разность температур, $^\circ\text{C}$	от 3 до 150	$\pm (0,03 + 0,001 \cdot \Delta t)$ (абсолютная)
Теплосчетчик для пара	Масса теплоносителя, т	от 0 до 10^6	$\pm 0,25$ % (относительная)

Измерительный комплекс	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности
	Количество тепловой энергии, Гкал	от 0 до 10^6	$\pm 0,4$ % (относительная)
	Температура, °C	от 100 до 500	$\pm 0,5$ (абсолютная)
	Давление, МПа	от 0 до 6	$\pm 0,1$ % (приведенная*)
Комплекс учета газа	Объем в стандартных условиях, м ³	от 0 до 10^6	$\pm 0,35$ % (относительная)
	Расход в стандартных условиях, м ³ /ч	от 0 до 10^6	$\pm 0,35$ % (относительная)
	Температура, °C	от -50 до +100	$\pm 0,1$ (абсолютная)
	Давление, МПа	от 0 до 6	$\pm 0,1$ % (приведенная*)
	Приведение расхода и объема к стандартным условиям	-	$\pm 0,05$ % (относительная)
* За нормирующее значение принимается значение диапазона измерений входного сигнала.			

1.2.2.3 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания в диапазоне рабочих условий, незначительна.

1.2.3 Выходные каналы

1.2.3.1 До 4 каналов типа сухой контакт. В качестве коммутационных элементов использованы твердотельные реле.

- напряжение коммутации 60 В
- ток коммутации 150 мА

Максимальное напряжение, которое может быть приложено к выходным каналам без нарушения искробезопасности, сеть переменного тока с напряжением 242В частотой 50 ± 1 Гц.

1.2.4 Индикация

1.2.4.1 Прибор имеет алфавитно-цифровой ЖК-дисплей 2х16 символов.

1.2.4.2 Число индицируемых разрядов для параметров, регистрируемых нарастающим итогом – 7. Цена единицы младшего разряда зависит от продолжительности отчетного периода и величины расхода, устанавливается при программировании прибора.

1.2.4.3 Индицируются параметры по всем задействованным измерительным каналам и необходимое количество вычисленных параметров (до 32 параметров).

1.2.4.4 Выбор индицируемого канала производится последовательным циклическим перебором с помощью кнопок на лицевой панели.

1.2.4.5. После включения индицируется параметр в нулевом канале, соответствующий основному назначению прибора (например, количество тепловой энергии, если прибор выполняет функции тепловычислителя).

1.2.4.6 Прибор имеет светодиодный индикатор С (СИГНАЛ), который служит для индикации выхода сигналов на измерительных входах за пределы. Прибор имеет 4 светодиодных индикатора индицирующие состояние выходов типа сухой контакт.

1.2.5 Регистрация хода параметров во времени

1.2.5.1 Прибор обеспечивает регистрацию не менее 8 параметров .

1.2.5.2 Набор регистрируемых параметров и интервал регистрации задаются пользователем с компьютера.

1.2.5.3 Объем архивной памяти — 300 Кбайт. Прибор обеспечивает ведение архивов с интервалом времени от 1 минуты до 24 часов и количеством архивируемых измеренных или вычисленных величин в одной записи до 32. При архивации 32 величин объем почасовых архивов составляет 100 суток, посуточных архивов – 192 суток, помесечных архивов – 36 месяцев.

1.2.5.4 Прибор сохраняет зарегистрированную информацию при отключении сетевого питания не менее 1 года.

1.2.5.5 Прибор имеет счетчик времени наработки. Цена деления - 1 мин.

Погрешность измерения времени не более 0.01 %.

1.2.6 Интерфейсы

1.2.6.1 Интерфейс RS485 используется для программирования прибора и включения прибора в сеть сбора данных под управлением компьютера (в том числе по протоколу MODBUS).

1.2.6.2 Цепи интерфейса имеют гальваническую развязку. Максимальное напряжение, которое может быть приложено к каналам RS485 без нарушения искробезопасности - сеть переменного тока с напряжением 242В частотой 50 ± 1 Гц.

1.2.6.3 При работе в сети прибор может выполнять следующие функции:

- передавать данные о текущих значениях измеряемых параметров;
- передавать результаты тестирования прибора;
- передавать архив накопленных данных о ходе параметров во времени;
- передавать данные паспорта прибора;
- передавать журнал нештатных ситуаций;
- передавать контрольные коды защиты от несанкционированного вмешательства в установки параметров прибора;
- принимать данные для выбора регистрируемых параметров и величине интервала регистрации;
- принимать данные для программирования характеристик измерительных каналов;
- принимать данные о конфигурации прибора (электронный паспорт).

1.2.6.4 Прибор имеет интерфейс RS232. Интерфейс RS232 используется для программирования прибора и считывания архива на месте установки прибора **с помощью считывателя архива ИМ2330 или переносного компьютера, работающего от батарей с номинальным (рабочим) напряжением не более 12 вольт и не подключенного ни к каким другим цепям.** Максимальное напряжение постоянного или пиковое значение переменного тока, которое может быть приложено к каналам RS232 без нарушения искробезопасности - 16 вольт. Разъем интерфейса установлен на передней панели прибора. Гальванической развязки интерфейс не имеет.

1.2.7 Общие данные

1.2.7.1 Питание прибора от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В и частотой (50 ± 2) Гц.

1.2.7.2 Потребляемая мощность не более 8 В*А.

1.2.7.3 Изоляция электрических цепей прибора выдерживает в нормальных условиях в течение одной минуты действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой от 48 до 62 Гц или напряжение постоянного тока, имеющее пульсацию не выше 3 % и значение, равное 1,4 указанного значения напряжения переменного тока :

- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и корпусом прибора 500В;

- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и силовой цепью (соединенные вместе контакты разъема «~220V») 1500В;
- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и цепями интерфейса RS485 (соединенные вместе контакты разъема «RS485») 1500В;
- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и цепями управления (соединенные вместе контакты разъема «Выходы») 1500В;
- между искробезопасными цепями гальванически не связанными между собой (соединенные вместе контакты разъема «Входы» и соединенные вместе контакты разъема «ВЫХОДЫ 24V») 500В.

1.2.7.4 Габариты и масса прибора не более: 144x72x90 мм, 0.9 кг

1.2.7.5 Диапазон рабочих температур от 0 до 40 °С

1.2.7.6 Относительная влажность до 80% при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.2.7.7 Степень защиты прибора от воздействия внешней среды IP30.

1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.3.1 Состав комплекта прибора приведен в таблице:

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Теплоэнергоконтроллер	ИМ2300ЦМ1-Ех	1	
Руководство по эксплуатации	ИМ2300.50.00.00РЭ	1	
Паспорт	ИМ23.00.001ПС	1	
Кронштейн	23.00.050	1	
Кабель RS232	ИМ23.00.910	1	по заказу
Вилка MiniDIN 4-х конт		1	
Клеммные колодки	GMSTB-2.5/2 MSTB2.5/2-STF	1 1	
кожух для GMSTB	KGG-MSTB2.5/3	1	
кожух для MSTB	KGG-MSTB2.5/2	1	
Вилка DB-25F с кожухом		1	
Розетка DB-9F с кожухом		1	
Программный комплекс	ImProgramm	1	по заказу
Копия сертификата соответствия с дополнением	РОСС RU.ГБ04. XXXXXX	1	

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Прибор выполнен на базе 32-разрядного микроконтроллера с ядром ARM7 фирмы NXP.

Входные сигналы с измерительных каналов через встроенные цепи искрозащиты поступают на мультиплексор (МХ) и далее на 16-разрядный аналого-цифровой преобразователь (ADC), цифровой сигнал с которого поступает на микроконтроллер.

Управление мультиплексором осуществляется от микроконтроллера. Микроконтроллер производит переключение входных каналов в заданной последовательности.

Микроконтроллер производит нормализацию и линеаризацию входных сигналов, вычисление параметров по сигналам нескольких датчиков, выдачу данных на индикатор, регистрацию данных в архивной памяти и обмен данными с компьютером по интерфейсам RS232 и RS485.

Результаты измерений индицируются с помощью двухстрочного алфавитно-цифрового ЖК-дисплея. В одном из разрядов дисплея индицируется символ «=», мигающий с периодом 2 сек, что является признаком нормальной работы процессора.

Цикл измерений повторяется с периодом 1сек, вырабатываемым таймером RTC на базе кварцевого генератора (часы реального времени).

Регистрация хода процесса во времени (ведение архива) производится в запишающем устройстве FLASH типа. Объем регистрируемых в архиве данных равен 300 Кбайт.

Источник резервного питания выполнен на литиевой батарее типа CR2032. Срок службы батареи 8-10 лет. **Замена батареи проводится на литиевую батарею типа CR2032 номинальным напряжением 3V фирмы "Panasonic" (Япония), VARTA (Германия) или GP (Южная Корея)..**

1.4.2 Программное обеспечение прибора состоит из базового модуля, записанного во FLASH память микроконтроллера, и паспорта конфигурации с блоками констант, датчиков и поправок. Базовый модуль устанавливается через специальный интерфейс, недоступный при опломбированном приборе. Паспорт конфигурации с блоками констант, датчиков и поправок заносится в перезаписываемую с компьютера память EEPROM.

1.4.2.1 Конфигурирование прибора производится на компьютере в программной среде IMProgramm; раздел меню - "Конфигурация". Руководство пользователя поставляется с пакетом программ IMProgramm. После создания паспорта он записывается в прибор по каналу RS232 или RS485.

При записи паспорта конфигурации с блоками констант, датчиков и поправок прибор формирует контрольные коды записи. Несоответствие кодов, считываемых с прибора, кодам, зафиксированным при записи паспорта, свидетельствует о несанкционированном вмешательстве в конфигурацию прибора. Прибор может быть защищен от несанкционированного изменения паспорта конфигурации с блоками констант, датчиков и поправок паролем.

1.4.2.2 Установка часов реального времени и сброс показаний прибора производится с компьютера.

1.4.2.3 Считывание текущих показаний прибора и архива, представление данных в графическом виде и формирование отчетов производится в программной среде IMReport, которая использует электронный паспорт прибора.

1.4.3 Приборы снабжены двумя последовательными интерфейсами: RS232 и RS485.

Интерфейс RS232 используется для программирования прибора или считывания накопленных данных из ОЗУ на месте установки прибора **с помощью считывателя архива ИМ2330 или переносного компьютера, работающего от батарей с номинальным (рабочим) напряжением не более 12 вольт и не подключенного ни к каким другим цепям.**

Интерфейс RS485 имеет гальваническую развязку от вычислительного блока. Интерфейс используется для подключения прибора к сети под управлением ПВЭМ. Интерфейс RS232 гальванической развязки не имеет.

1.4.4 Источник питания.

1.4.4.1 Для питания прибора и первичных преобразователей необходимо несколько напряжений, которые приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№	Напряжение	Ток	Что питается
1	+5 В	150 мА	Вычислительный и измерительный блоки
2	+24 В	100 мА	Первичные преобразователи 4-20 мА
3	+3В	60 мА	Интерфейс RS485 (на плате развязки)
4	+24В	60 мА	Расходомер

Горизонтальными линиями разделены гальванически развязанные группы каналов напряжений питания.

1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для проверки соответствия прибора ИМ2300ЩМ1-Ех требованиям технических условий ИМ23.00.00.001ТУ, выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту прибора и его функциональных блоков используются серийно выпускаемые средства измерения.

1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.6.1 На каждом приборе нанесены (см. рис.4):

- знак утверждения типа (в левом верхнем углу);
- знак соответствия ТР ТС (левая сторона лицевой панели);
- фирменное название прибора (ИМ2300ЩМ1-Ех);
- заводской номер состоящий из двух букв латинского алфавита и трех цифр (правая сторона лицевой панели);
- маркировка по взрывозащите "[Ex ib Gb] IIB X";
- надписи, раскрывающие назначение органов управления, индикации и коммутации;
- рядом с разъемом "ВХОДЫ", содержащем искробезопасные цепи, надпись "Искробезопасные цепи", выполненная рельефным способом;
- рядом с разъемом "ВЫХОДЫ 24V", содержащем искробезопасную цепь, надпись "Искробезопасная цепь", выполненная рельефным способом;
- на крышке прибора на алюминиевой табличке рядом с рисунком раскрывающим назначение выводов разъема "ВХОДЫ" надпись - "ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ $P_o:2.6Вт$; $I_o:132мА$; $U_o:24В$; $L_o:0.5мГн$; $C_o:0.05мкФ$ ";
- на крышке прибора на алюминиевой табличке рядом с рисунком раскрывающим назначение выводов разъема "ВЫХОДЫ 24V" надпись - "ИСКРОБЕЗОПАСНАЯ ЦЕПЬ $P_o:2Вт$; $I_o:70мА$; $U_o:25В$; $L_o:0.5мГн$; $C_o:0.05мкФ$ ".

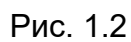
1.6.2 На боковой поверхности прибора наклеивается одноразовая пленочная пломба со знаком поверки.

1.6.3 На потребительской таре наклеена этикетка, содержащая наименование и номер прибора.

1.7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

1.7.1 Взрывозащищенность при изготовлении прибора.

Взрывозащищенность прибора обеспечивается применением вида взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 путем ограничения тока и напряжения в цепях первичных преобразователей (разъем ВХОДЫ) и цепи питания расходомера (разъем ВЫХОДЫ 24V) до искробезопасных значений и выполнением общих технических требований к взрывозащищенному оборудованию по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011. Схема искрозащиты приведена на рис. 1.2



Для гальванического разделения силовых цепей от цепей связанных с искробезопасными служит трансформатор ТП214-П15-Т.

Для гальванического разделения цепей RS485 от цепей связанных с искробезопасными служит микросхема ADM2587E.

Для гальванического разделения цепей "ВЫХОДЫ" от цепей связанных с искробезопасными служат микросхемы CPC1008N.

Цепь "ВЫХОДЫ 24V" для питания расходомеров гальванически развязана от цепей связанных с искробезопасными цепями "ВХОДЫ" микросхемой AM2D-2415S-2W.

Напряжение и ток цепей "ВХОДЫ" и "ВЫХОДЫ 24V" ограничены.

Монтаж электрических цепей и разъемов выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010. На печатных платах зазор, пути утечки и ширина печатных проводников соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

Плата А6 после монтажа залита компаундом в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

Искробезопасные цепи выведены на отдельные разъемы и подключение цепей датчиков, минуя схемы искрозащиты, невозможно.

1.7.2. Обеспечение взрывозащищенности путем пломбирования прибора и применением предупреждающей маркировки:

- после сборки и контроля ОТК прибор пломбируется;
- на передней панели прибора нанесена маркировка "[Ex ib Gb] IIB X";
- рядом с разъемом "ВХОДЫ", содержащем искробезопасные цепи, надпись "Искробезопасные цепи", выполненная рельефным способом;
- рядом с разъемом "ВЫХОДЫ 24V", содержащем искробезопасную цепь, надпись "Искробезопасная цепь", выполненная рельефным способом;
- на крышке прибора на алюминиевой табличке рядом с рисунком раскрывающим назначение выводов разъема "ВХОДЫ" надпись - "ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ Ro:2.6Вт; Io:132мА; Uo:24В; Lo:0.5мГн; Co:0.05мкФ";
- на крышке прибора на алюминиевой табличке рядом с рисунком раскрывающим назначение выводов разъема "ВЫХОДЫ 24V" надпись - "ИСКРОБЕЗОПАСНАЯ ЦЕПЬ Ro:2Вт; Io:70мА; Uo:25В; Lo:0.5мГн; Co:0.05мкФ".

1.7.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже, эксплуатации и ремонте

Для обеспечения взрывобезопасности при монтаже и эксплуатации следует руководствоваться «Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)», ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008, ГОСТ Р МЭК 60079-17-2010, главой ЭШ-13 «Электроустановки взрывоопасных производств», «ПТБ и ПТЭ», настоящим руководством и другими нормативными документами, определяющими эксплуатацию электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Ремонт приборов выполнять по ГОСТ Р 52350.19-2007. Ремонтное предприятие должно быть осведомлено обо всех специальных требованиях национального законодательства, регулирующего выполнение ремонта.

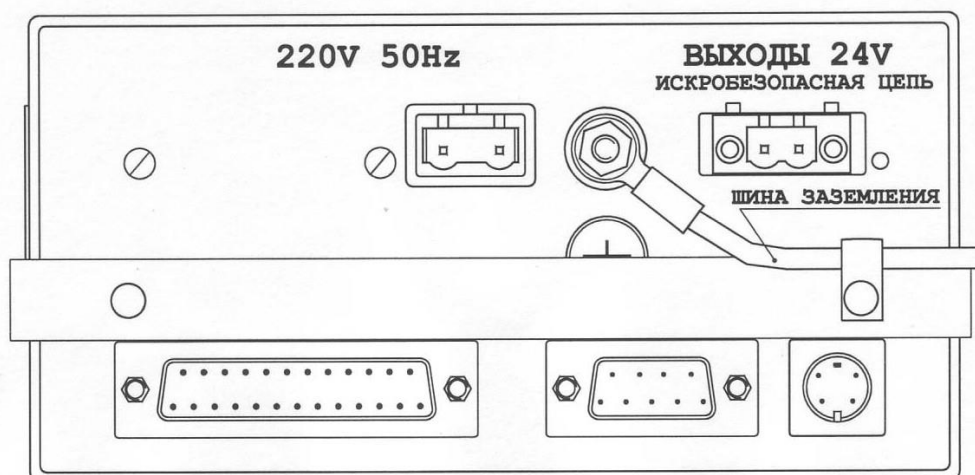
Плата А6 залита компаундом и ремонту не подлежит. Эксплуатация прибора с нарушением целостности заливки компаундом запрещена.

Прибор должен устанавливаться вне взрывоопасной зоны. Внешние цепи, идущие во взрывоопасную зону и подключаемые к искробезопасным цепям прибора, должны иметь параметры индуктивности и емкости не более указанных в пункте 1.2.1.2 настоящего документа.

Цепь заземления должна быть выполнена согласно Рис. 1.

Сетевой разъем GMSTB-2.5/2 при монтаже должен быть закрыт кожухом KGG-MSTB2.5/3. Разъем MSTB 2,5/2-STF подключаемый к разъему "ВЫХОДЫ 24V" при монтаже должен быть закрыт кожухом KGG-MSTB2.5/2. Эксплуатация прибора без кожухов запрещена.

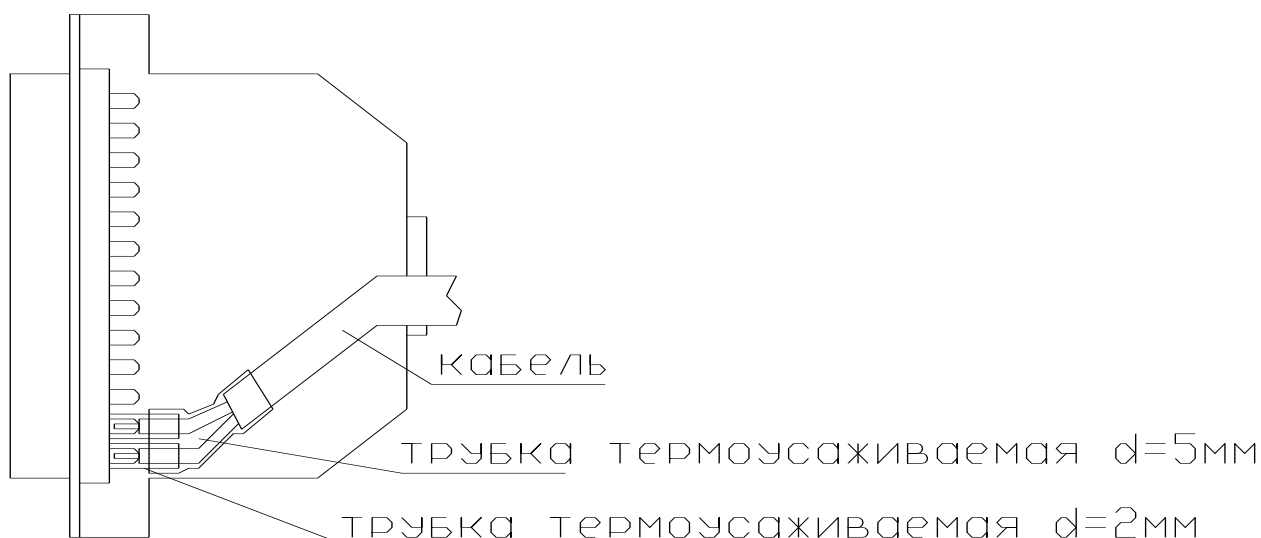
Цепь питания расходомера (разъем «ВЫХОДЫ 24V») должна быть проведена отдельным кабелем или кабелем удовлетворяющим требованиям пунктов 12.2.2.7 и 12.2.2.8 ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008.



с. 1

Если цепи I8, I7, I6, I5, F2 и F1 решено проводить как отдельные искробезопасные цепи, то при монтаже они должны быть изолированы друг от друга термоусадочной трубкой, как показано на рисунке 2 для одной цепи и проведены отдельными кабелями или кабелем удовлетворяющим требованиям пунктов 12.2.2.7 и 12.2.2.8 ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008.

Рис. 2



По окончании монтажа должна быть проведена проверка правильности подключений, закреплены ответные части разъемов.

Прибор ИМ2300ЦМ1-Ex может эксплуатироваться с датчиками, имеющими маркировку по искробезопасности соответствующую месту установки с параметрами искробезопасной цепи соответствующими параметрам прибора и имеющими заключение или свидетельство или сертификат о взрывозащищенности.

К разъему цепи RS232 разрешается подключать только считыватель архива ИМ2330 или переносной компьютер работающий от батарей с номинальным (рабочим) напряжением не более 12 вольт и не подключенный ни к каким другим цепям.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Источник резервного питания выполнен на батарее типа CR2032. Срок службы батареи 8-10 лет. Замена батареи проводится на литиевую батарею типа CR2032 номинальным напряжением 3V фирмы "Panasonic" (Япония), VARTA (Германия) или GP (Южная Корея).

2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.2.1 Питание прибора: сеть переменного тока с напряжением от 187 до 242 В и частотой (50 ± 2) Гц.

2.2.2 Диапазон рабочих температур от 0 до 40°C

2.2.3 Относительная влажность до 80% при 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги.

2.2.4 Степень защиты прибора от воздействия внешней среды IP30.

2.2.5 Прибор должен устанавливаться в щит в помещениях категории 4.2 для районов с умеренным и холодным климатом по ГОСТ 15150-69 вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

2.2.6 Источник резервного питания выполнен на батарее типа CR2032. Срок службы батареи 8-10 лет. Замена батареи проводится на литиевую батарею типа CR2032 номинальным напряжением 3V фирмы "Panasonic" (Япония), VARTA (Германия) или GP (Южная Корея).

2.3 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

При подготовке прибора к использованию должны быть соблюдены требования пункта 1.7.3

2.3.1 Расположение органов управления, индикации и подключения прибора приведено на рис.2.1

2.3.2 Установка прибора.

2.3.2.1 Установить прибор на месте эксплуатации.

Если прибор устанавливается на щит, то следует руководствоваться рис.2.2. Прибор на щите закрепляется с помощью кронштейна, входящего в комплект поставки.

2.3.2.2 Подключить провод заземления к зажиму заземления.

2.3.2.3 Подключить разъем первичных преобразователей.

Первичные преобразователи подключаются к разъему в соответствии со схемой подключения (см. приложение Б).

2.3.2.4 Если расходомер питается от внутреннего источника прибора подключить разъем питания расходомера (разъем MSTB 2,5/2-STF подключаемый к разъему "ВЫХОДЫ 24V" должен быть закрыт кожухом KGG-MSTB2.5/2).

2.3.2.4 Если прибор имеет связь с компьютером по интерфейсу RS485, то подключить разъем интерфейса.

2.3.2.5 Подключить сетевой шнур (сетевой разъем GMSTB-2.5/2 должен быть в кожухе KGG-MSTB2.5/3) и включить прибор в сеть, при этом должен загореться зеленый индикатор "СЕТЬ".

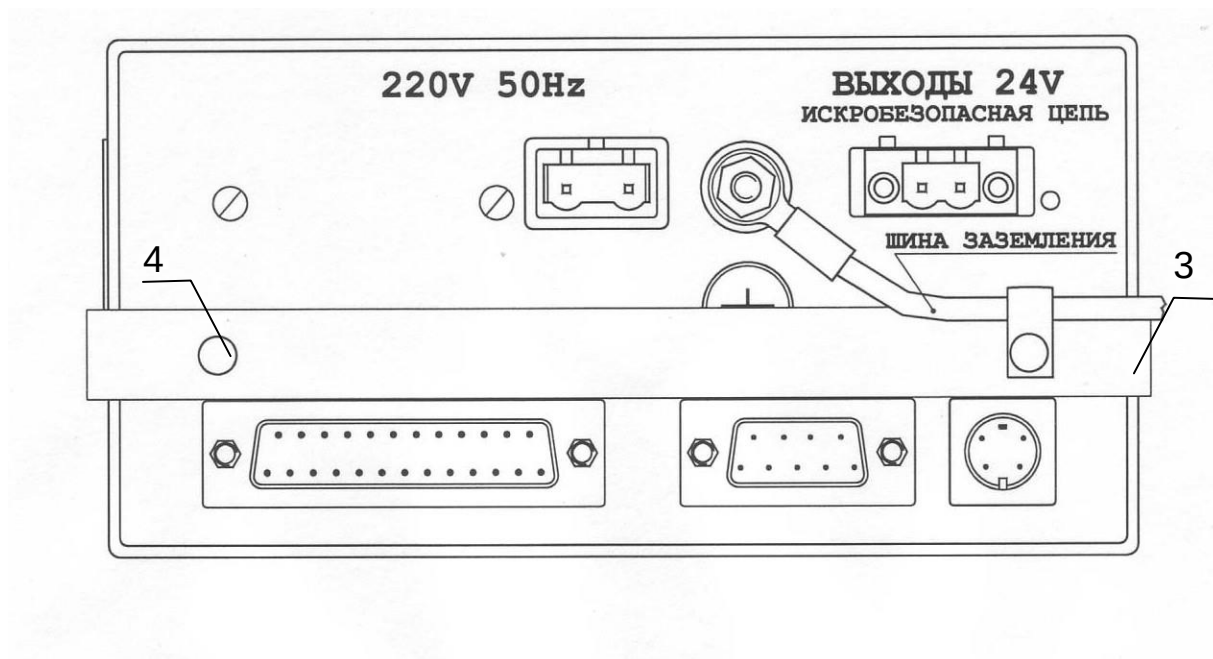
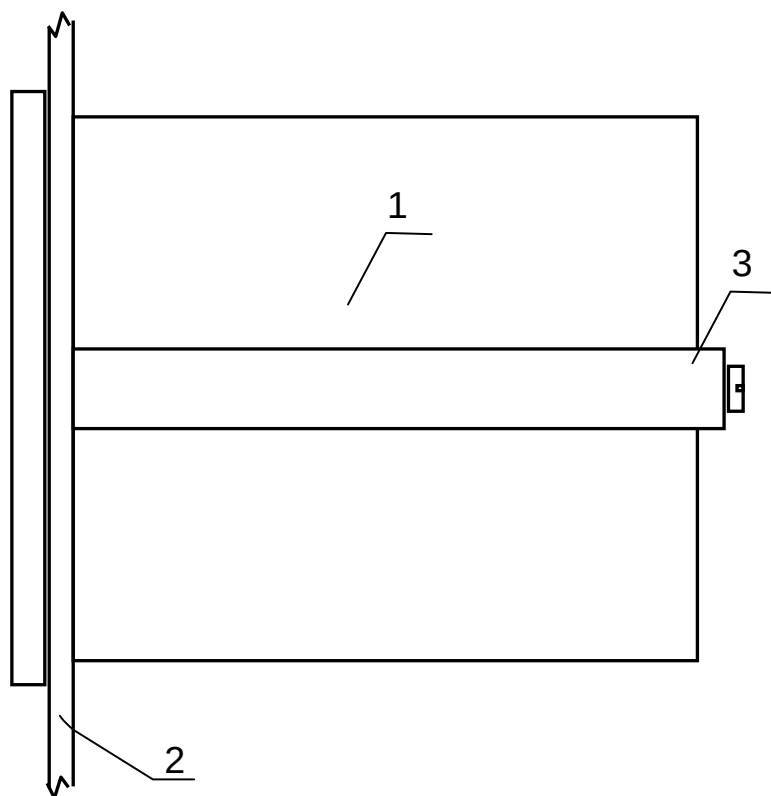


Рисунок 2.2 – Установка приборов ИМ2300ЩМ1-Ех на щит
 1 - Прибор ИМ2300ЩМ1-Ех, 2 - Щит, 3 - Кронштейн, 4 - Винт М4х10
 5 - Вырез в щите 138х68, 6 - Клемма заземления

2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.4.1 Взаимодействие оператора с прибором осуществляется с помощью 4-х multifunctional кнопок и системы меню. Кнопки меняют свое назначение в зависимости от режима работы и текущего пункта меню.

В приборе предусмотрены 2 режима работы:

- Режим отображения параметров;
- Режим работы с меню.

В режиме отображения параметров взаимодействие оператора с прибором осуществляется следующим образом:



– кнопка 1 циклический перебор объектов индикации по номерам второго символа индекса индикации в электронном паспорте прибора ($10 \div 1F$). При длительном нажатии кнопки (более 2 сек.) порядок перебора меняется на противоположный;



– кнопка 2 циклический перебор объектов индикации по номерам первого символа индекса индикации в электронном паспорте прибора. При длительном нажатии кнопки (более 2 сек.) порядок перебора меняется на про-



тивоположный;

– кнопка 4 вход в меню.

В режиме работы с меню взаимодействие оператора с прибором осуществляется посредством следующим образом:

– кнопка 1 – выход из пункта меню или из меню;



– кнопка 3 переход к следующему пункту меню. При длительном нажатии кнопки (более 2 сек.) порядок перебора пунктов меню меняется на противоположный;

– кнопка 4 – вход в пункт меню.

Назначение кнопок 2 и 3 при выборе конкретного пункта меню описано ниже.

2.4.2 Содержание и структура меню

2.4.2.1 Главное меню состоит из следующих пунктов:

- *Параметры* – вход в подменю *Параметры*;
- *Входы/выходы* – вход в подменю *Входы/выходы* (просмотр конфигурации прибора);
- *Каналы* – просмотр параметров каналов;
- *Константы* – просмотр констант;
- *Архивы* – вход в подменю *Архивы*;
- *Коды записи* – просмотр кодов записи.

2.4.2.2 Подменю *Параметры* состоит из следующих пунктов:

- *Номер прибора* – просмотр номера прибора и адреса прибора;
- *Конфиг. прибора* – просмотр конфигурации прибора: кода модели, кода ист. питания, версии ПО, кода задачи, формата посылки MODBUS;
- *Тест* – тестирование прибора. Кнопка 2 – перебор тестируемых входов, кнопка 3 – вход в режим тестирования часов (кнопка 1 – возвращение в режим тестирования измерительных входов), при длительном нажатии кнопки 2 (более 2 сек.) на дисплей выводится напряжение батареи;
- *Дата/время* – просмотр установленных даты и времени;
- *Уст-ка яркости* – установка яркости прибора в рабочем (кнопка 2) и спящем (кнопка 3) режимах;
- *Скорость (бит/с)* – просмотр и установка скорости передачи по RS232 и RS485. Для включения режима установки скорости нажмите и удерживайте в тече-

нии двух секунд кнопку 2, а затем кнопку 3. Скорость по интерфейсу RS485 устанавливается кнопкой 2, а по RS232 – кнопкой 3. Выход – кнопка 1.

2.4.2.3 Подменю *Входы/выходы* состоит из следующих пунктов:

- *Входы F, I*, – просмотр параметров измерительных входов F, I;
- *Выходы* – просмотр существующих и реально используемых выходов

прибора;

- *Устр-ва MicroLAN* – просмотр параметров устройств MicroLAN;
- *Устр-ва Dymetic* – просмотр параметров устройств Dymetic.

Назначение кнопок при просмотре параметров измерительных входов F, I:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – изменение номера измерительного входа.
- кнопка 3 – просмотр следующего параметра измерительного входа;

При длительном нажатии кнопки (более 2 сек.) порядок изменения номеров входов и типа параметра канала меняется на противоположный.

Назначение кнопок при просмотре существующих и реально используемых выходов прибора:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – просмотр следующей группы существующих выходов.
- кнопка 4 – вход в режим просмотра реально используемых выходов прибора:

кнопкой 2 можно перебрать все реально используемые выходы, кнопка 1 – выход.

Назначение кнопок при просмотре параметров устройств MicroLAN и Dymetic:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – просмотр следующего устройства.

2.4.2.4 Назначение кнопок при просмотре параметров каналов:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – изменение номера канала.
- кнопка 3 – просмотр следующего параметра канала;

При длительном нажатии кнопки (более 2 сек.) порядок изменения номеров каналов и типа параметра канала меняется на противоположный.

2.4.2.5 Назначение кнопок при просмотре констант:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – просмотр следующей константы.

2.4.2.6 Подменю *Архивы* состоит из следующих пунктов:

- *Полный архив* – просмотр полного архива;
- *Посуточный архив* – просмотр посуточного архива;
- *Помесячный архив* – просмотр месячного архива;
- *Журнал событий* – просмотр журнала событий;
- *Ошибки конфиг.* – просмотр журнала ошибок конфигурации.

Назначение кнопок при просмотре архивов:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – изменение номера канала;
- кнопка 3 – изменение номера записи.

Назначение кнопок при просмотре журналов:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 3 – изменение номера записи.

При длительном нажатии кнопки (более 2 сек.) порядок изменения номеров меняется на противоположный.

2.4.2.7 Назначение кнопок при просмотре кодов записи:

- кнопка 1 – выход из режима просмотра;
- кнопка 2 – просмотр следующего кода записи.

Эти коды должны активироваться при запуске прибора в эксплуатацию представителями поставщика и потребителя. Изменение значений этих кодов свидетельствует о несанкционированном вмешательстве в конфигурацию прибора.

2.4.3 Дополнительные установки с помощью меню прибора

2.4.3.1 Установка порядка следования байт в протоколе MODBUS при передаче 4-х байтовых целых чисел и чисел с плав. точкой. Выберите пункт меню *Параметры* → *Конфиг. прибора*. Перебирая кнопкой 2 конфигурационные параметры прибора выведите на дисплей Формат MODBUS. Для включения режима установки нажмите и удерживайте в течении 2 секунд кнопку 2, а затем кнопку 3. Перебор вариантов осуществляется кнопкой 3 в соответствии со следующей таблицей:

	Регистр m		Регистр m+1		
	ст. байт	мл. байт	ст. байт	мл. байт	

Варианты	Номера байт:			
0	3	2	1	0
1	1	0	3	2
2	0	1	2	3
3	2	3	0	1

Пример представления 4-х байтовых целых чисел и чисел с плавающей точкой (байт 3 – старший, 0 – младший):

Целое 4-х байтовое число	12045			
его 16-й код	00	00	2F	0D
Число в формате пл. точка	101.25			
его 16-й код	42	CA	80	00
Номера байт	3	2	1	0

2.4.3.2 Установка формата передачи времени в каналах типа Т (ts, tm) в протоколе MODBUS. Выберите пункт меню *Параметры* → *Конфиг. прибора*. Перебирая кнопкой 2 конфигурационные параметры прибора выведите на дисплей Формат MODBUS ts, tm. Для включения режима установки нажмите и удерживайте в течении 2 секунд кнопку 2, а затем кнопку 3. Перебор вариантов осуществляется кнопкой 3 в соответствии со следующей таблицей:

Вариант	Формат передачи
час.мин	Число с плав. точкой, где целая часть – часы, дробная часть – минуты
час	Число с плав. точкой, где целая часть – часы, дробная часть – доли часа

2.4.3.3 Вывод на контакты F1 импульсов с периодом 1 сек для тестирования часов. Выберите пункт меню *Параметры* → *Тест*. Кнопкой 3 выберите режим тестирования часов. Для включения режима, при котором на контактах F1 появляются импульсы, нажмите и удерживайте в течении 2 сек кнопку 2, затем кнопку 3, затем кнопку 4. После этого в течение 60 сек. на контакты F1 будут подаваться импульсы с периодом 1 сек.

2.4.4 Тестирование прибора

2.4.4.1 Тестирование проводится после установки и включения прибора, для этого необходимо зайти в пункт меню *Параметры* → *Тест*. Перебор тестируемых входов осуществляется кнопкой 2.

2.4.4.2 Индикация неисправностей унифицированных каналов:

ОК – тест прошел;

I < I_{min}; F < F_{min} – сигнал на входе меньше минимального предела, обрыв датчика;

I > I_{max}; F > F_{max} – сигнал на входе больше максимального предела.

2.4.4.3. Индикация неисправностей температурных каналов:

ОК – тест прошел;

Err – обрыв термометра сопротивления, замыкание термометра сопротивления.

2.4.4.4 Напряжение батареи

При длительном нажатии кнопки 2 (более 2 сек.) на дисплей выводится напряжение батареи. Напряжение должно быть больше 3 В.

2.4.4.5 Тест часов

Нажатие кнопки 3 – вход в режим тестирования часов, вывод импульсов с периодом 1 сек (см. п. 2.3.3.3). Кнопка 1 – возвращение в режим тестирования измерительных входов.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Техническое обслуживание приборов в процессе эксплуатации заключается в периодическом тестировании приборов, проверке пломбировки, маркировки, целостности корпуса и цепей заземления а также периодической поверке в аккредитованной организации.

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.2.1 Безопасность эксплуатации прибора обеспечивается выполнением требований руководства по эксплуатации и ГОСТ Р 52931-2008.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Корпус прибора должен быть заземлен с помощью элемента заземления, установленного на задней панели прибора.

Присоединение заземления должно производиться до подключения прибора к сети питания, а отсоединение - после отключения от сети питания.

3.2.3 При испытаниях и эксплуатации прибора необходимо соблюдать требования ПТЭ и ПТБ.

Включение прибора для регулировки и ремонта со снятыми крышками разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж.

Ремонтировать прибор могут лица, имеющие доступ к работе с напряжением до 1000 В с соблюдением пункта 1.7.3 настоящего РЭ.

3.2.4 Все внешние цепи прибора (кроме входов сети 220В) имеют напряжение не выше 25В и опасности для обслуживающего персонала не представляют.

3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ

3.3.1 Техническое обслуживание приборов в процессе эксплуатации заключается в периодическом тестировании (см. п. 2.3.2.2) и проверке пломбировки, маркировки, целостности корпуса и цепей заземления . Тестирование рекомендуется проводить при выполнении операции считывания данных для автономно установленных приборов и каждые сутки для приборов, подключенных к компьютеру. При тестировании проверяется состояние цепей подключения первичных преобразователей и исправность узлов прибора. Проверку пломбировки, маркировки, целостности корпуса и цепей заземления проводить не реже одного раза в три месяца. При нарушении пломбировки, маркировки, целостности корпуса и цепей заземления дальнейшая эксплуатация прибора запрещена до устранения неисправности.

3.3.2 Если результат тестирования указывает на неисправность цепей первичных преобразователей, то необходимо устранить неисправность в этих цепях.

3.3.3 Если результат тестирования указывает на неисправность прибора, необходимо произвести опробование (см. п. 3.4.4.2). Опробование проводится также в случае, если результаты теста неопределенны (нет возможности определить, не-

исправен первичный преобразователь или вторичный прибор). При отрицательных результатах опробования прибор направляется на ремонт.

3.3.4 Для имитации сигналов первичных преобразователей при проведении опробования рекомендуется использовать имитаторы сигналов первичных преобразователей ИМ2317ЩМ1, смонтированные в корпусе разъема. Имитаторы поставляются по отдельному заказу.

3.3.5 Ремонт приборов производится в цехе КИПиА или сервисных службах персоналом, прошедшим специальную подготовку.

3.3.6 При обслуживании и эксплуатации прибора следует принимать меры по защите электронных узлов и линий связи от статического электричества.

3.4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Внимание! При периодической поверке необходимо проверить напряжение батареи. Для этого зайти в пункт меню *Параметры->Тест* и нажать кнопку 2 на 2 секунды. При напряжении батареи ниже 3 В заменить литиевую батарею CR2032.

Настоящая методика поверки распространяется на Приборы вторичные тепло-энергоконтроллеры ИМ2300 (далее – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Первичной поверке подвергают приборы после выпуска из производства, перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта. Периодической поверке подвергают приборы, находящиеся в эксплуатации.

Интервал между поверками приборов – 4 года.

3.4.1 Операции поверки

3.4.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Пункт методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	3.4.6.1	да	да
Опробование	3.4.6.2	да	да
Проверка сопротивления изоляции	3.4.6.3	да	да
Проверка выполнения интерфейсных функций	3.4.6.4	да	да
Определение метрологических характеристик	3.4.7	да	да

3.4.1.2 В случае обнаружения неисправностей или несоответствий при выполнении любой из операций, перечисленных в Таблице 3.1 настоящей методики, поверка прекращается до устранения выявленных неисправностей и несоответствий. После устранения неисправностей и несоответствий поверка проводится в полном объеме.

3.4.2 Средства поверки

3.4.2.1 При поверке должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование средства поверки	Количество, шт.	Основные метрологические и технические характеристики
Калибраторы ИМ2390:		
Калибратор ИМ2390I	1	(0 – 24) мА, ПГ $\pm 0,002$ мА;
Калибратор ИМ2390R	1	(1 – 100) Ом, ПГ $\pm 0,01$ Ом;
Калибратор ИМ2390F	1	(100 – 1000) Ом, ПГ $\pm 0,0001 \cdot R$ Ом;
		(0,01 – 10000) Гц, ПГ $\pm 0,01$ %
Вольтметр универсальный В7-46	1	0,2; 2; 20 В; ПГ $\pm 0,02$ %
Мера электрического сопротивления Р3030	4	100 Ом; КТ 0,01
Мегаомметр Ф4102/1-1М	1	(0 – 300) МОм, ПГ ± 30 %
Мультиметр цифровой APPA-107N	1	(0 – 750) В; ПГ $\pm (0,007 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$ В (0 – 200) Гц; ПГ $\pm (0,0001 \cdot F + 10 \text{ е.м.р.})$ Гц (0 – 200) Ом, ПГ $\pm (0,003 \cdot R + 30 \text{ е.м.р.})$ Ом (0 – 20) мА, ПГ $\pm (0,002 \cdot I + 40 \text{ е.м.р.})$ мА
Гигрометр психрометрический ВИТ-2	1	(15 – 40) °С, ПГ $\pm 0,2$ °С; (20 – 90) %, ПГ ± 6 %
Вспомогательное оборудование:		
Источник питания НУ3003	1	(0 – 30) В
Компьютер с ОС Windows	1	-
Конвертор интерфейсов RS485-RS232 (из комплекта ИМ2300)	1	-
Программа ImProgram	1	-

3.4.2.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены.

3.4.2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3.4.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие документ ИМ23.00.001РЭ «Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300. Руководство по эксплуатации» и аттестованные в качестве поверителей средств измерений электрических и радиотехнических величин в установленном порядке и имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III.

3.4.4 Требования безопасности

В целях обеспечения требований по электробезопасности при работе в электроустановках и проведении испытаний, необходимо перед началом проверок подключить защитное заземление.

3.4.5 Подготовка к поверке

3.4.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 17 до 27 °С

- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц
- напряжение питающей сети от 198 до 242 В

3.4.5.2 Средства измерений, используемые при проведении поверки, должны быть прогреты под током в течение времени, указанного в эксплуатационной документации. Приборы ИМ2300 предварительного прогрева не требуют.

3.4.6 Проведение поверки.

3.4.6.1 Внешний осмотр.

На каждом представленном на поверку приборе должны быть указаны:

- наименование прибора;
- номер прибора;
- обозначения всех элементов управления и коммутации;
- маркировка по взрывозащите.

Прибор не допускается к дальнейшей поверке, если при его внешнем осмотре обнаружены следующие дефекты:

- отсутствуют, расшатаны или повреждены органы управления, индикации и коммутации;
- поврежден кожух прибора;
- внутри прибора находятся незакрепленные предметы.

3.4.6.2 Опробование.

При опробовании к входам измерительных каналов согласно схеме соединений данной модификации прибора подключаются калибраторы ИМ2390.

Входные сигналы устанавливаются в пределах (20 – 95) % диапазона измерений приборов. По индикатору прибора производится контроль наличия сигналов и реакция на их изменение.

Прибор не допускается к дальнейшей поверке, если не индицируются сигналы имитации в одном или нескольких измерительных каналах.

3.4.6.3 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции.

Проводится при изготовлении, периодических поверках и после ремонта.

Проверка электрической прочности изоляции должна проводиться переменным напряжением синусоидальной формы частотой от 48 до 62 Гц или напряжением постоянного тока, имеющим пульсацию не выше 3 % и значение, равное 1,4 указанного значения напряжения переменного тока.

Источник питания должен иметь мощность, достаточную для поддержания испытательного напряжения с учетом любого возникающего тока утечки.

Напряжение должно увеличиваться постепенно до указанного значения за время не менее 10 с, а затем поддерживаться неизменным в течение не менее 60 с.

Приложенное напряжение должно оставаться постоянным в течение испытаний, а ток не должен превышать эффективного значения 5 мА.

При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение должно прикладываться :

- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и корпусом прибора 500В;
- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и силовой цепью (соединенные вместе контакты разъема «~220V») 1500В;
- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и цепями интерфейса RS485 (соединенные вместе контакты разъема «RS485») 1500В;
- между искробезопасными цепями (соединенные вместе контакты разъемов «Входы» и «Выходы 24V») и цепями управления (соединенные вместе контакты разъема «Выходы») 1500В;

- между искробезопасными цепями гальванически не связанными между собой (соединенные вместе контакты разъема «Входы» и соединенные вместе контакты разъема «ВЫХОДЫ 24V») 500В.

При проверке сопротивления изоляции испытательное напряжение должно прикладываться между соединенными вместе штырями вилки шнура питания и корпусом прибора. Проверку сопротивления изоляции производить мегаомметром Ф4102/1-1М при напряжении постоянного тока 1000 В.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

Проверку сопротивления изоляции гальванически развязанных узлов производить мегаомметром при напряжении постоянного тока 500В между соединенными вместе выводами испытуемого узла и корпусом прибора. Выводы всех остальных узлов должны быть соединены с корпусом прибора. Проверяется сопротивление изоляции следующих узлов:

- цепи электропитания 220 В (при напряжении постоянного тока 1000В);
- входные цепи;
- интерфейс RS485;
- выходные цепи;
- цепь питания первичных преобразователей.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм

3.4.6.4 Проверка выполнения интерфейсных функций.

3.4.6.4.1 Проверке подвергаются приборы, в которых установлены интерфейсы RS232 и RS485.

3.4.6.4.2 Для проверки интерфейса RS232 необходимо соединить порт RS232 проверяемого прибора с COM-портом компьютера согласно схеме, представленной на рисунке 3.1.

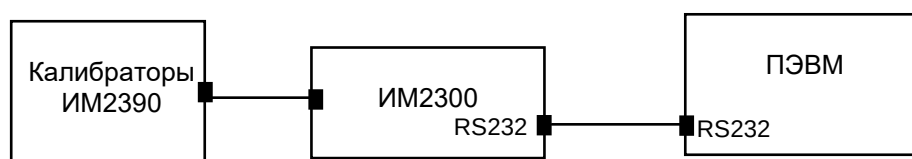


Рисунок 3.1

Соединение производить при выключенном питании прибора!

3.4.6.4.3 Для проверки интерфейса RS485 необходимо соединить конвертором интерфейсов RS232-RS485 компьютер и проверяемый прибор согласно схеме, представленной на рисунке 3.2.

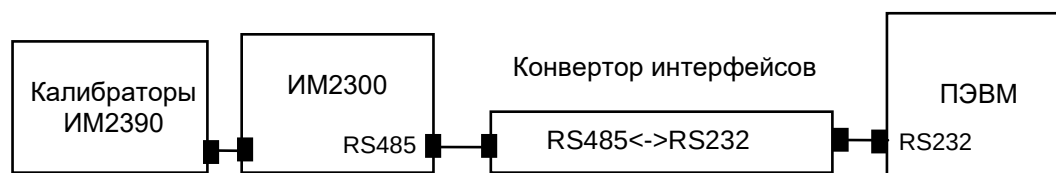


Рисунок 3.2

При подключении конвертора интерфейсов RS232-RS485 использовать его инструкцию по эксплуатации.

3.4.6.4.4 Для проверки интерфейса RS232 или RS485 выполнить следующие действия:

- запустить программу ImProgram;
- установить адрес прибора (адрес прибора соответствует последним трем цифрам номера прибора);
- произвести считывание текущей информации из прибора;
- сравнить показания прибора и данные на экране компьютера;

Проверка выполнения интерфейсных функций считается пройденной с положительным результатом, если показания на индикаторе прибора и экране компьютера совпадают.

3.4.7 Определение метрологических характеристик

При проведении поверки определяются метрологические характеристики прибора – основные погрешности преобразования и вычисления параметров тепловых энергетических величин.

3.4.7.1 Определение погрешностей

Основная погрешность при преобразовании входных сигналов определяется путем сравнения значений эталонного сигнала A_o (I_o , U_o , R_o , F_o), соответствующего измеряемой физической величине, с показаниями поверяемого прибора A_x (I_x , U_x , R_x , F_x).

Приведенная погрешность для унифицированных входных сигналов (электрический ток, электрическое напряжение) вычисляется по формуле (3.1).

$$\delta A = (A_x - A_o) / A_n \cdot 100, \quad (3.1)$$

где A_x – показания поверяемого прибора, в единицах измеряемого параметра;

A_o – задаваемое значение параметра, в единицах измеряемого параметра;

A_n – разность верхней и нижней границ диапазона измерений, в единицах измеряемого параметра.

Относительная погрешность для число-импульсных (частотных) входных сигналов вычисляется по формуле (3.2).

$$\delta A = (A_x - A_o) / A_o \cdot 100, \quad (3.2)$$

где A_x – показания поверяемого прибора, Гц;

A_o – задаваемое значение параметра, Гц.

Абсолютная погрешность для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления вычисляется по формуле (3.3).

$$\Delta A = A_x - A_o, \quad (3.3)$$

где A_x – показания поверяемого прибора, °С;

A_o – задаваемое значение параметра, °С.

Величина δA (ΔA) не должна превышать значений, указанных в паспорте прибора. При превышении величиной δA (ΔA) допустимого значения, прибор подлежит калибровке (см. п. 3.5) или ремонту.

3.4.5.2 Поверка входных каналов.

Схемы соединения эталонного и поверяемого приборов представлены на приведенных ниже рисунках.

Поверка первого канала производится при значениях входного сигнала:

$(0.025-0.1)A_n$; $(0.2-0.3)A_n$; $(0.4-0.6)A_n$; $(0.7-0.8)A_n$; $(0.9-1.0)A_n$

Вычисление погрешности производится по формулам 3.1 - 3.3. Допускаемая погрешность вычисляется в соответствии с п. 1.2.2.1 и формулами, приведенными в паспорте прибора.

В остальных каналах проверка может производиться только при значении входного сигнала $(0.9-1.0) A_n$ ввиду наличия на входе прибора интегрального мультиметра.

3.4.7.2 Поверка входных и выходных каналов

3.4.7.2.1 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании унифицированных входных сигналов (электрический ток)

Схема соединения эталонного средства измерений и поверяемого прибора представлена на рисунке 3.3.

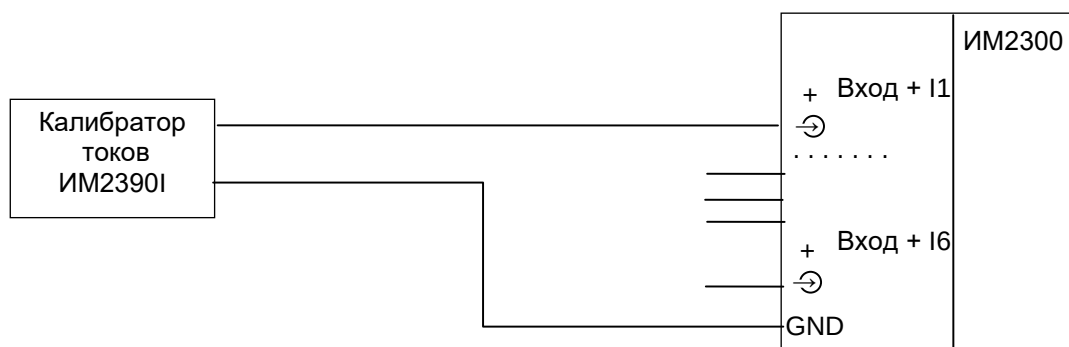


Рисунок 3.3

Поверка первого канала производится при значениях входного сигнала:

$(0,025 - 0,1) \cdot I_n$; $(0,2 - 0,3) \cdot I_n$; $(0,4 - 0,6) \cdot I_n$; $(0,7 - 0,8) \cdot I_n$; $(0,9 - 1,0) \cdot I_n$,

где I_n – разность верхней и нижней границ диапазона измерений тока, мА.

В остальных каналах поверка может производиться только при значении входного сигнала $(0,9 - 1,0) \cdot I_n$ ввиду наличия на входе прибора интегрального мультиплексора.

Вычисление погрешности производится по формуле 3.1.

3.4.7.2.2 Определение основной приведенной погрешности при преобразовании унифицированных входных сигналов (электрическое напряжение)

Схема соединения эталонных средств измерений и поверяемого прибора представлена на рисунке 3.4.

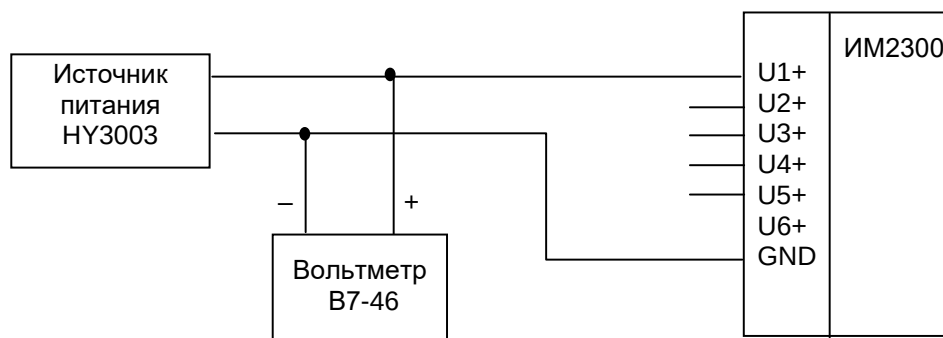


Рисунок 3.4

Поверка первого канала производится при значениях входного сигнала:

$(0,025 - 0,1) \cdot U_n$; $(0,2 - 0,3) \cdot U_n$; $(0,4 - 0,6) \cdot U_n$; $(0,7 - 0,8) \cdot U_n$; $(0,9 - 1,0) \cdot U_n$,

где U_n – верхняя граница диапазона измерений напряжения, В

В остальных каналах поверка может производиться только при значении входного сигнала $(0,9 - 1,0) \cdot U_n$ ввиду наличия на входе прибора интегрального мультиплексора.

Вычисление погрешности производится по формуле 3.1.

3.4.7.2.3 Определение основной относительной погрешности при преобразовании число-импульсных (частотных) входных сигналов

Схема соединения эталонного средства измерения и поверяемого прибора представлена на рисунке 3.5.

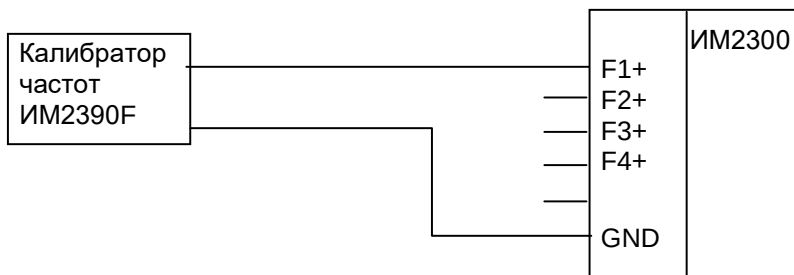


Рисунок 3.5

Поверка каналов производится при значениях входного сигнала равного верхнему пределу измерений F_n .

Вычисление погрешности производится по формуле 3.2.

3.4.7.2.4 Определение основной абсолютной погрешности при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления

Схема соединения эталонного средства измерения и поверяемого прибора представлена на рисунке 3.6.

Если входы одного из каналов RT1 (RT2) не задействованы, их необходимо закортить.

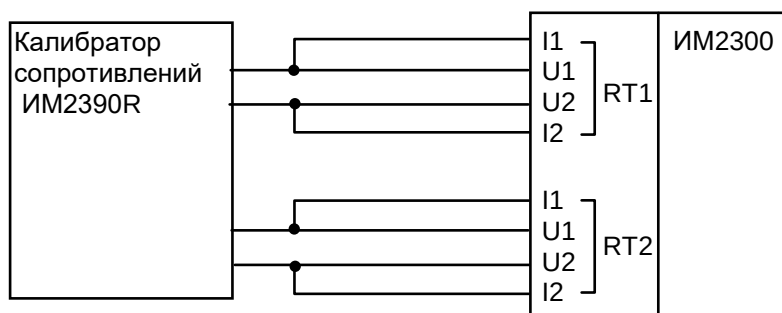


Рисунок 3.6

Поверка каналов производится при значениях входного сигнала:

$(0,025 - 0,1) \cdot R_n$; $(0,2 - 0,3) \cdot R_n$; $(0,4 - 0,6) \cdot R_n$; $(0,7 - 0,8) \cdot R_n$; $(0,9 - 1,0) \cdot R_n$,
где R_n – разность между верхней и нижней границами диапазона измерений, Ом.

Вычисление погрешности производится по формуле 3.3.

3.4.7.2.5 Определение приведенной погрешности выходных каналов (4 – 20) мА

Схема соединения эталонных средств измерений и поверяемого прибора представлена на рисунке 3.7.

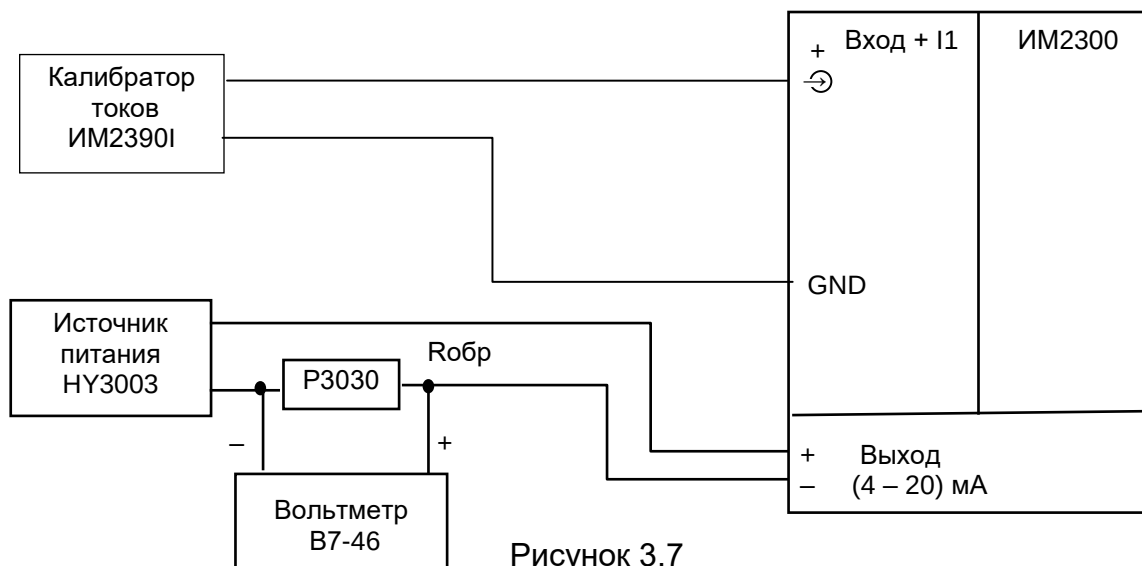


Рисунок 3.7

Поверка каналов производится при значениях выходного сигнала:

$(0,025 - 0,1) \cdot I_n$; $(0,2 - 0,3) \cdot I_n$; $(0,4 - 0,6) \cdot I_n$; $(0,7 - 0,8) \cdot I_n$; $(0,9 - 1,0) \cdot I_n$,

где I_n – разность верхней и нижней границ диапазона изменения тока, мА.

Вычисление погрешности производится по формуле 3.4.

$$\delta A = (A_x - A_o) / A_n \cdot 100, \quad (3.4)$$

где A_x – показания поверяемого прибора, мА;

A_o – измеренное значение выходного тока, мА;

A_n – разность верхней и нижней границ диапазона значений выходного тока, мА.

3.4.7.3 Определение основной погрешности при использовании приборов в составе измерительных комплексов

3.4.7.3.1 Поверка приборов, используемых в составе измерительных комплексов (далее – комплексная поверка), производится в соответствии со схемой поверки, приведенной в паспорте прибора.

3.4.7.3.2 Комплексная поверка производится при участии всех измерительных каналов, задействованных в определении конечных измеряемых физических величин, значения которых вычисляются по заданному в приборе алгоритму.

3.4.7.3.3 Поверка параметров мгновенных значений, рассчитываемых по данным двух и более датчиков, производится при всех комбинациях значений A_{xi} , лежащих в диапазонах $(0,1 - 0,3) \cdot A_{ni}$; $(0,5 - 0,7) \cdot A_{ni}$; $(0,9 - 1,0) \cdot A_{ni}$ (где A_{ni} – верхний предел диапазона измерений в i -том канале) при условии, что исходное агрегатное состояние вещества при заданных параметрах возможно. Диапазоны значений для комплексной поверки могут быть сужены с учетом условий на реальном объекте.

3.4.7.3.4 При измерении массового расхода по перепаду давления с помощью сужающих устройств поверка производится для 3 значений расхода $(0,3; 0,5; 1,0) \cdot A_{ni}$

3.4.7.3.5 Для расходомеров с числоимпульсным выходом поверка производится для максимального значения расхода, приведенного в технической документации на расходомер.

3.4.7.3.6 В теплосчетчиках для водяных систем производится поверка при разностях температур в подающем и обратном трубопроводах 10; 20; 50 °С в рабочем диапазоне температур.

3.4.7.3.7 Поверка интегральных значений параметров производится:

- для расходомеров с аналоговым выходом на интервале времени не менее значения, вычисляемого по формуле (3.5), с.

$$T = dY \cdot 100 \cdot 3600 / (X_{\max} \cdot \delta X_{\max}) \quad (3.5)$$

где dY – величина младшего разряда индикатора в поверяемом канале, ед.;

$X_{\max}$ – максимальное значение измеряемого параметра, ед./ч;

$\delta X_{\max}$ – допускаемая основная относительная погрешность измерительного канала, %.

- для расходомеров с число-импульсным выходом на количестве импульсов N не менее (3.6).

$$N = dY \cdot 100 / (K_p \cdot \delta X_{\max}), \quad (3.6)$$

где K_p – коэффициент расхода, ед./имп;

в одной точке при частоте следования импульсов $(0,8 - 1,0) \cdot F_{\max}$.

$$F_{\max} = Q_{\max} / (3600 \cdot Q_{oi}), \quad (3.7)$$

где $Q_{\max}$ – верхний предел расхода, м³/ч;

Q_{oi} – коэффициент расхода, м³/имп.

3.4.7.3.8 Погрешность δX вычисляется по формулам 3.1 – 3.3 и не должна превышать значений, приведенных в п. 1.2.2.1; 1.2.2.2 и в приложении В.1 – В.7 для конкретных модификаций прибора.

3.4.7.3.9 Эталонные значения измеряемых величин вычисляются по формулам, приведенным в приложениях В.1 – В.7 для выбранного функционального назначения прибора.

Значения плотности и энтальпии воды определяются по таблицам ГСССД 187-99

Значения плотности и энтальпии водяного пара определяются по МИ 2451-98.

Значения коэффициента сжимаемости газа определяются по ГОСТ 30319.(1-3)-2015.

Значения коэффициента сжимаемости попутного нефтяного газа определяются по ГСССД МР 113-03.

При измерении расхода методом переменного перепада расчет эталонных значений производится по ГОСТ 8.586.(1-5)-2005.

3.4.7.3.10 Допускается при первичной и периодических поверках поверять только каналы, задействованные потребителем, в пределах заданных потребителем значений входных сигналов. Перечень поверенных каналов с указанием пределов значений входных сигналов заносится в соответствующий раздел паспорта прибора.

3.4.8 Оформление результатов поверки

3.4.8.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

3.4.8.2 Прибор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, допускается к применению.

3.4.8.3 При положительных результатах первичной или периодической поверки прибора сведения о поверке заносятся в соответствующий раздел паспорта прибора или оформляется свидетельство о поверке по форме, указанной в действующих нормативных документах в области обеспечения единства измерений РФ. На корпус прибора наносится знак поверки.

3.4.8.4 Приборы, не прошедшие поверку, бракуют и не допускают к выпуску из производства, ремонта, а находящиеся в эксплуатации – к применению. При этом выдается извещение о непригодности по форме, указанной в действующих нормативных документах в области обеспечения единства измерений РФ.

3.5 КАЛИБРОВКА

Калибровке подлежат токовые каналы.

Калибровка производится при выпуске прибора из производства и, если возникает необходимость, при очередной поверке. Калибровочные коэффициенты заносятся в паспорт прибора.

3.5.1 Калибровка токовых каналов.

- собрать схему по п. 3.4.7.2.1 и установить входной ток 20(5)мА; считать показания прибора Ax_i (среднее из 10 измерений);

- вычислить калибровочный коэффициент $K_i = A_{pi} / Ax_i$, занести в электронный паспорт и загрузить исправленный электронный паспорт в прибор.

A_{pi} - верхний предел диапазона измерений в i -том канале.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Приборы должны храниться на стеллажах в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80%. Воздух не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

5.1 Приборы в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать возможность их перемещения.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

При транспортировании приборов ж.д. транспортом вид отправки - мелкая или малотоннажная.

Срок пребывания приборов в соответствующих условиях транспортирования не более 3 мес.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения по ГОСТ Р 52931-2008.

5.2 После транспортирования при отрицательных температурах необходима выдержка приборов в упаковке не менее 12 часов при температуре плюс 20+/-5 °С и влажности окружающего воздуха до 80 %.

6 УТИЛИЗАЦИЯ.

6.1 Утилизация приборов производится по инструкции эксплуатирующей организации.

Приложение А (обязательное)

Схемы распайки интерфейсных разъемов и подключения в сеть RS485

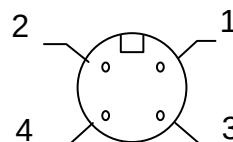
А.1 Распайка интерфейсных разъемов

RS232 ВИЛКА PC4БТВ

N	Назначение
1	Перекл.RS232<>RS485
2	Общий
3	Выход
4	Вход

Вилка разъема PC4.

Вид с внешней стороны корпуса прибора.



На кабельной части разъема соединить контакты 1 и 2.

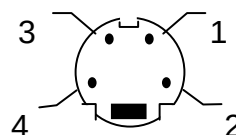
Когда подключен кабель RS232, вход приемника последовательного канала от канала RS485 автоматически отключается.

RS485 РОЗЕТКА MDN-4FR

N	Назначение
1	Вход/выход –
2	Вход/выход +
3	Общий
4	+ 5 В

Розетка разъема MDN-4FR.

Вид с внешней стороны корпуса прибора.

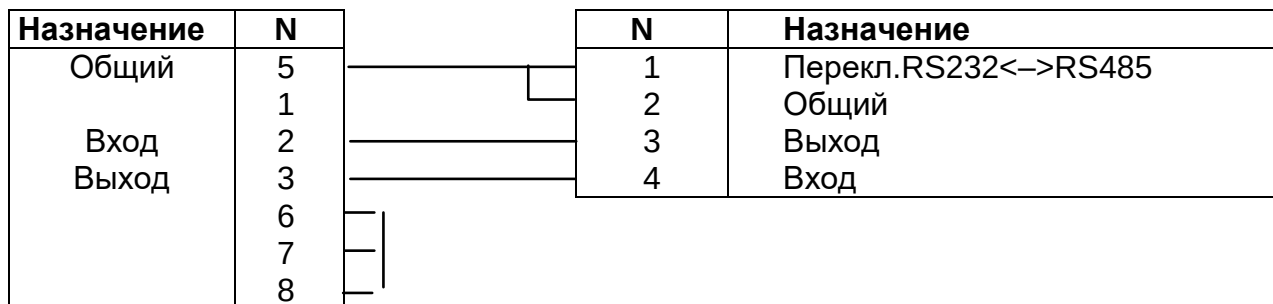


КАБЕЛЬ 23.00.910 ИМ2300(RS232) - ПЭВМ IBM(RS232) (мод. "ЩМ")

ПЭВМ COM(RS232)
РОЗЕТКА DB-9F

RS232

РОЗЕТКА PC4БТВ

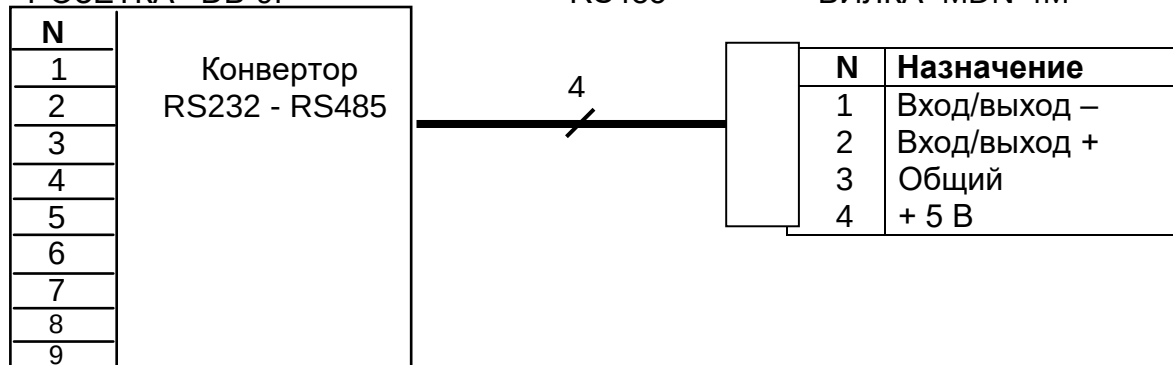


ШНУР-КОНВЕРТОР 23.16.50 ИМ2300(RS485) - ПЭВМ IBM(RS232) (мод."Н")

ПЭВМ COM(RS232)
РОЗЕТКА DB-9F

RS485

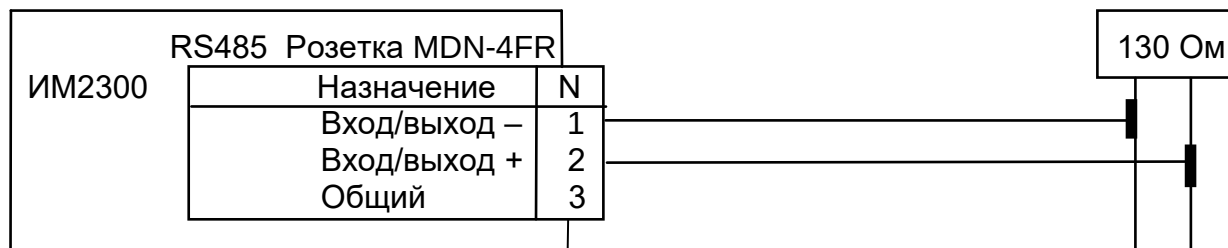
ВИЛКА MDN-4M



А.2 Подключение в сеть с интерфейсом RS485

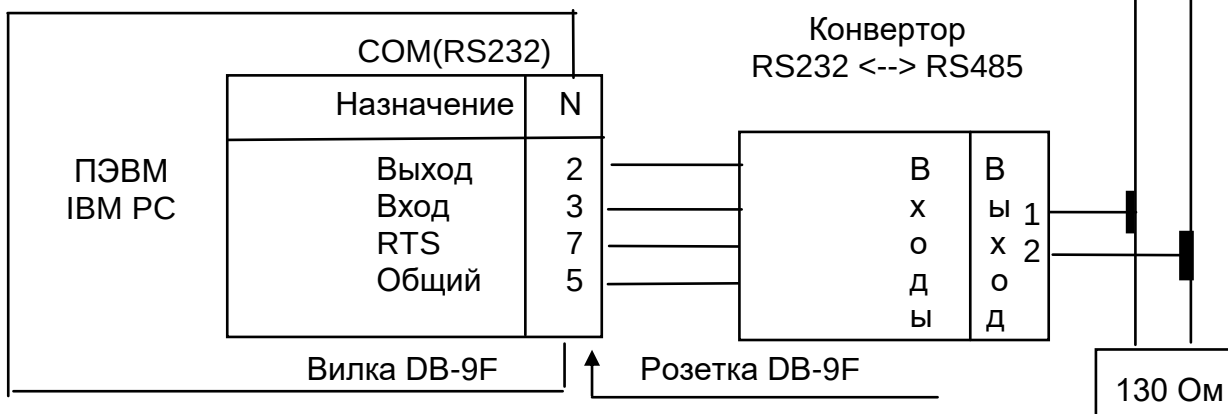
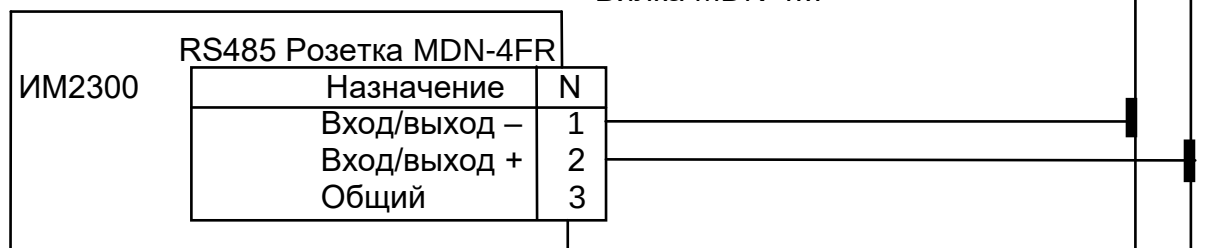
Контроллер 1

Вилка MDN-4M



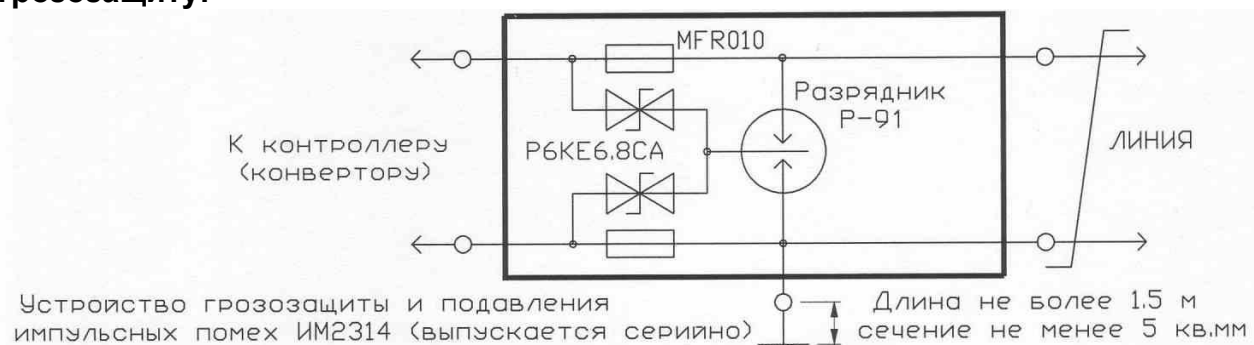
Контроллер N

Вилка MDN-4M



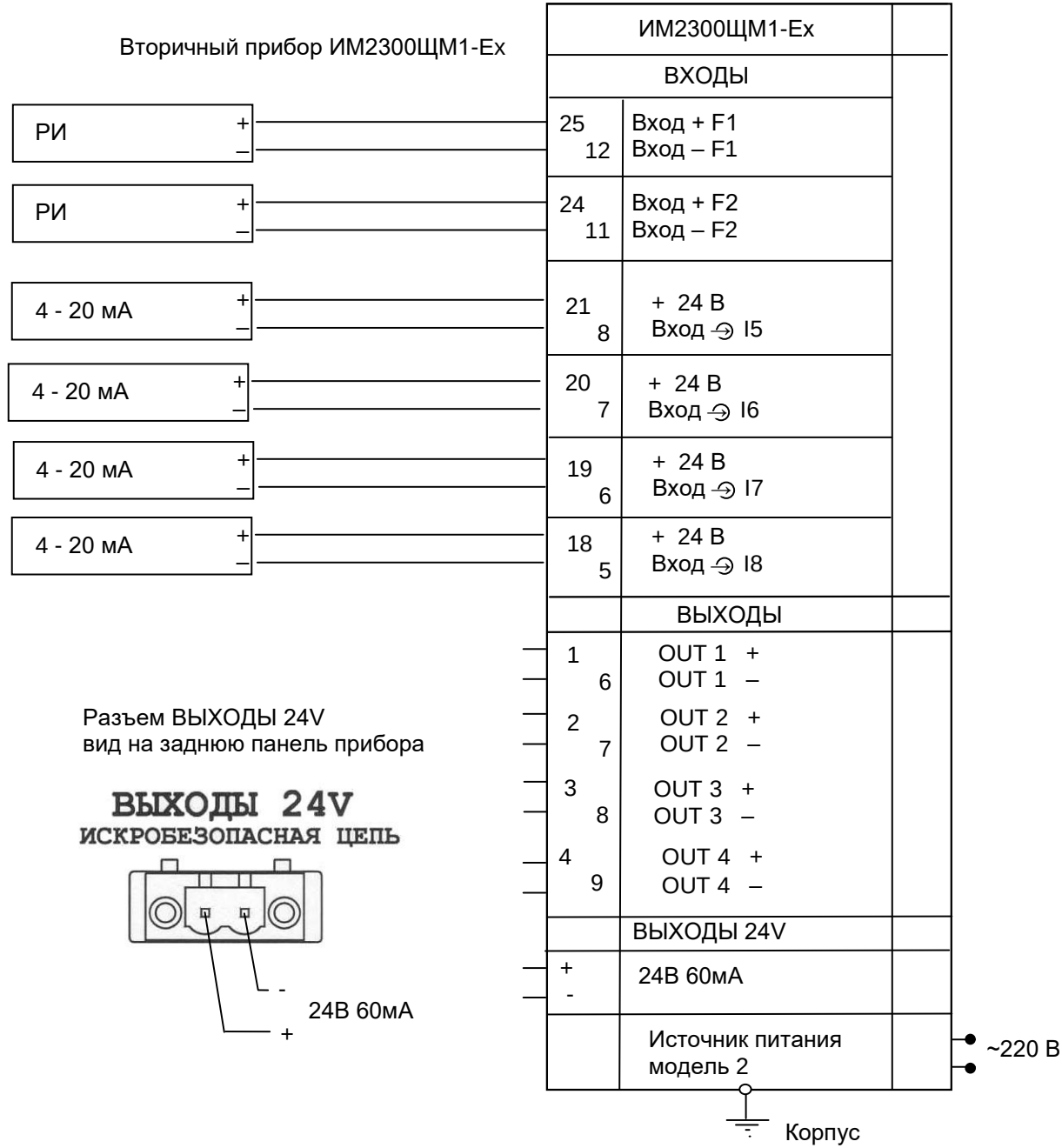
Рекомендуется использовать конверторы RS232-RS485 2316.70, 2316.71 или конвертор USB-RS485 2316.90.

Линия связи контроллеров с ПЭВМ должна быть защищена от накопления статического электричества. **В случае наружной проводки необходимо обеспечить грозозащиту!**



Приложение Б
(обязательное)

Б.1 Схема подключения первичных преобразователей к прибору

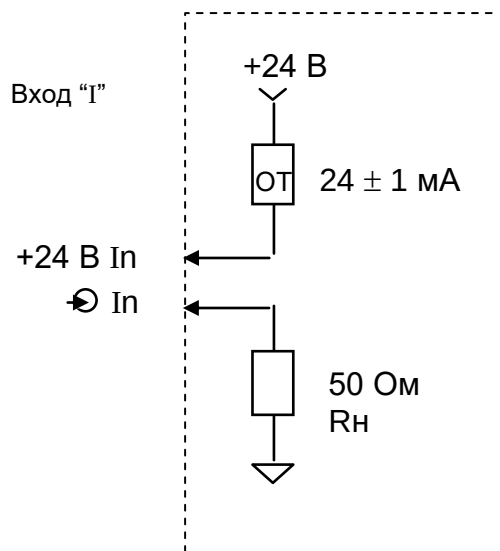
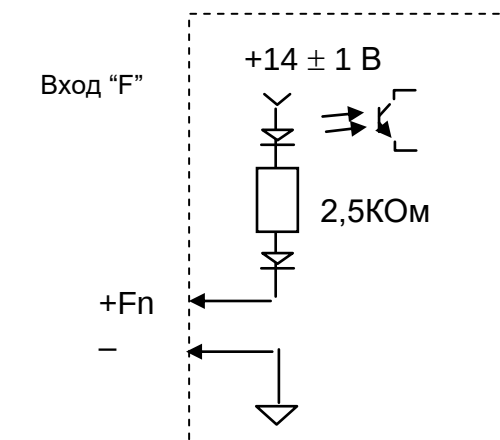


Примечания:

- 1. РИ - датчик с число-импульсным выходом.
- 2.Наличие входов и выходов проверяется по конфигурации, отображаемой на дисплее прибора

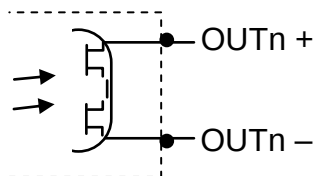
Б.7 Схемы входов и выходов

Входы



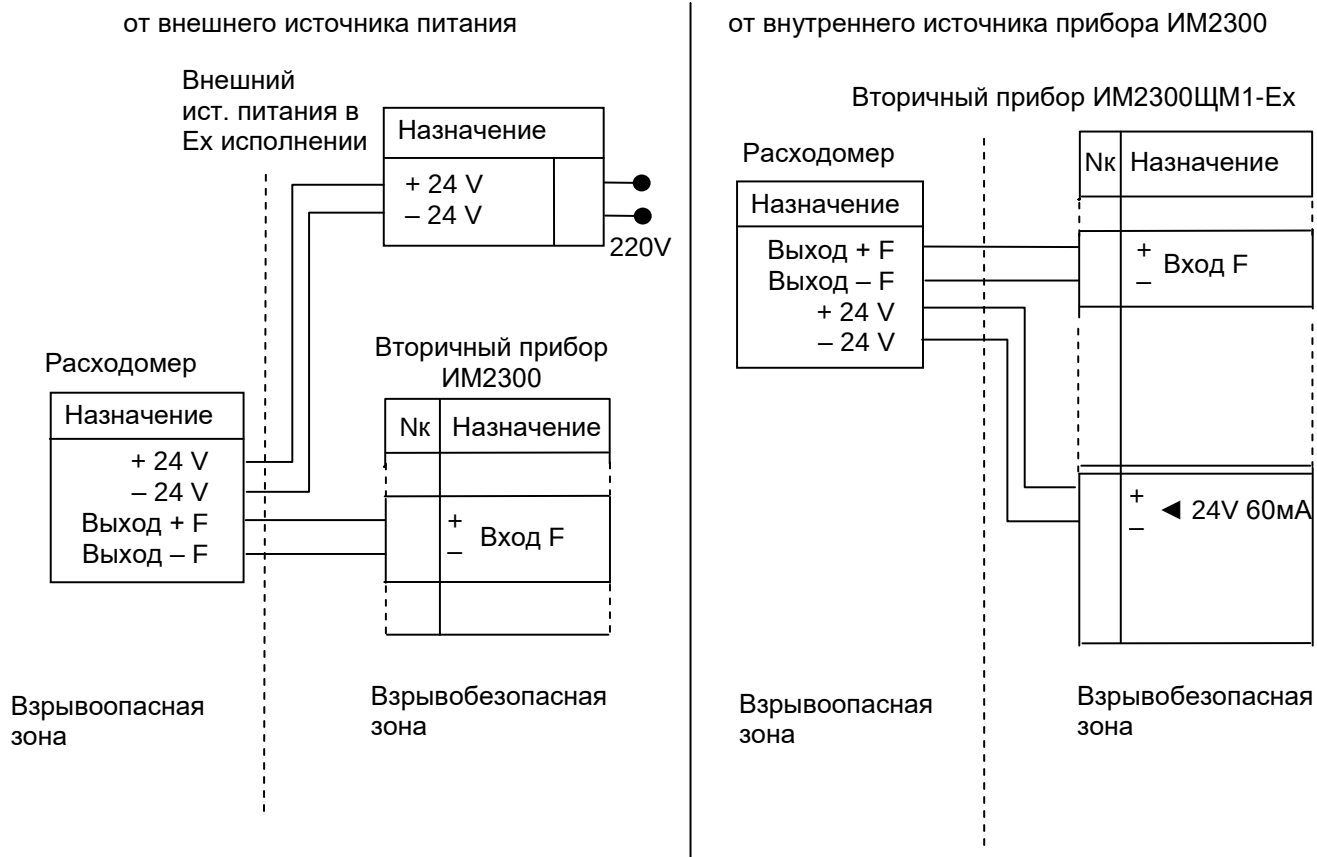
ОТ – ограничитель тока

Выходы



Б.8 Схемы питания расходомеров

Схемы питания расходомеров ПРИМ, Метран–300ПР, ЭРИС, ДРЖИ, ДРГ и др.



Примечание: Прибор ИМ2300ЦМ1-Ех используется с расходомерами ПРИМ, ДРЖИ, ДРГ, МЕТ-РАН, ЭРИС, а также любыми другими расходомерами, имеющими выходы, согласующиеся со входами прибора ИМ2300ЦМ1-Ех.

Приложение В (обязательное)

Варианты функционального исполнения

Перечень условных обозначений

Qo	– объемный расход, м ³ /ч
Qoi	– коэффициент расхода, л/имп (г/имп, Вт·час/имп – в зависимости от типа датчика)
Go	– объем теплоносителя, м ³
Qm	– массовый расход, кг/ч (т/ч)
Gm	– масса теплоносителя, кг (т)
Wt	– тепловая мощность, Гкал/ч
Qt	– количество тепловой энергии, Гкал
Qn	– объемный расход газа при стандартных условиях, м ³ /ч
Gn	– объем газа при стандартных условиях, м ³
Qp	– объемный расход газа при рабочих условиях, м ³ /ч
Gp	– объем газа при рабочих условиях, м ³
alfa	– постоянная расхода для диафрагмы
d20	– диаметр сужающего отверстия при t=20 °C, мм
D20	– диаметр трубопровода при t=20 °C, мм
d	– диаметр сужающего отверстия при рабочей температуре, мм
Kt	– коэффициент теплового расширения диафрагмы
E	– коэффициент скорости входа
Cinf	– коэффициент истечения при Re = бесконечность
KRe	– поправка на число Рейнольдса
Kш	– поправка на шероховатость поверхности трубы
Kп	– поправка на притупление входной кромки отверстия
K	– коэффициент сжимаемости газа
dP	– перепад давления на диафрагме, кПа (кгс/м ²)
P	– давление, кПа (МПа, кгс/см ²)
Pи	– избыточное давление, кПа (МПа, кгс/см ²)
Pa	– абсолютное давление, кПа (МПа, кгс/см ²)
Pб	– барометрическое давление, мм.рт.ст (кПа)
t	– температура, °C
T	– время, ч
h	– удельная энтальпия, ккал/кг
ε	– коэффициент расширения
ρ	– плотность, кг/м ³
ρn	– плотность при стандартных условиях, кг/м ³
ПТ	– подающий трубопровод
ОТ	– обратный трубопровод
ТП	– трубопровод подпитки
СУ	– сужающее устройство
δX	– относительная погрешность измерения параметра "X"
ΔX	– абсолютная погрешность измерения параметра "X"
δC	– относительная погрешность вычислительных процедур прибора, включая вычисление плотности и энтальпии (см. п. 1.2.2.1, п. 1.2.2.2) Для расходомеров с частотным выходом
F	– частота импульсов на выходе имитатора расходомера, Гц
Fmax	– частота, соответствующая верхнему пределу измерения, Гц
Qmax	– расход, соответствующий верхнему пределу измерения, м ³ /ч
N	– количество импульсов на выходе имитатора расходомера
нм ³	– объем газа при стандартных условиях (для индикации)
нм ³ /ч	– расход газа при стандартных условиях (для индикации)
Стандартные условия по ГОСТ 2939:	
температура	20 °C (293,15 °K)
давление	760 мм рт.ст.

В.1 Вычислитель объема газа при стандартных условиях с измерением расхода по перепаду давления на СУ

<u>Датчики</u>	<u>Входы</u>
Дифференциальный датчик давления - расход газа	I3
Датчик давления	I4
Термометр сопротивления ТСП/ТСМ (ТСМУ/ТСПУ)	I5

<u>Индицируемые параметры</u>	
1. Расход при стандартных условиях, (тыс.) нм ³ /ч	Qn
2. Объем при стандартных условиях, (тыс.) нм ³	Gn
3. Перепад давлений, кПа	dP
4. Температура, °C	t
5. Избыточное давление, МПа	P
6. Время наработки, ч	ts1
7. Время работы узла, ч	tm1

Вычисление проводится по формулам:

Перепад давления: $dP = (I - I_{min}) * dP_{max} / (I_{max} - I_{min})$, кПа
 Давление избыточное: $P_i = (I - I_{min}) * P_{i_{max}} / (I_{max} - I_{min})$, МПа
 Давление абсолютное: $P_a = P_i + P_b * 1,333 * 10^{-4}$, МПа

Расход в норм. усл.:

$Q_n = Q_m / \rho_n$, м³/ч, где $Q_m = Q_m(dP, P, t)$, кг/ч – массовый расход в соответствии с алгоритмом ГОСТ 8.586.(1-5)-2005

Объем в норм. усл.: $G_n = Q_n * T$, м³

Допустимая погрешность: для каналов t, P, dP, Gn согласно п.1.2.2.1

для канала Qn
 $\delta Q_n = 2\delta G_n$,

Примечания:

1. Для расширения диапазона измерения возможна установка второго датчика перепада давления (ДД2), при этом переход вычислений с младшего датчика ДД1 на старший датчик ДД2 происходит автоматически по превышению верхнего предела измерения датчика ДД1.

В.2 Вычислитель объема газа при стандартных условиях с расходомером РИ

<u>Датчики</u>	<u>Входы</u>
Расходомер число-импульсный – расход газа	F1
Датчик давления	I3
Термометр сопротивления ТСП/ТСМ (ТСМУ/ТСПУ)	I4

<u>Индицируемые параметры</u>	
1. Расход при стандартных условиях, (тыс.)нм ³ /ч	Qn
2. Объем при стандартных условиях, (тыс.)нм ³	Gn
3. Расход в рабочих условиях, м ³ /ч	Qp
4. Объем в рабочих условиях, м ³	Gp
5. Температура, °C	t
6. Избыточное давление, МПа	P
7. Время наработки, ч	ts1
8. Время работы узла, ч	tm1

Вычисление проводится по формулам:

Давление избыточное:	$P_i = (I - I_{min}) * P_{imax} / (I_{max} - I_{min}), \text{ МПа}$
Давление абсолютное:	$P_a = P_i + P_b * 1,333 * 10^{-4}, \text{ МПа}$
Расход в рабочих условиях:	$Q_p = 3600 * F * Q_{oi} / 1000, \text{ м}^3/\text{ч}$
Объем в рабочих условиях:	$G_p = Q_{oi} * N, \text{ м}^3$

Расход в норм. усл.: $Q_n = 2893 * Q_p * P_a / ((273,15 + t) * K), \text{ м}^3/\text{ч}$

Объем в норм. усл.: $G_n = 2893 * Q_{oi} * N * P_a / ((273,15 + t) * K), \text{ м}^3$

Допустимая погрешность: для каналов t, P, Qp, Gr, Gn согласно п.1.2.2.1

для канала Qn
 $\delta Q_n = 2\delta G_n,$

Приложение Г (обязательное)

Чтение информации из приборов по протоколу MODBUS RTU

Г.1 Общие положения.

Г.1.1 Интерфейс: RS-232 и RS-485. По отдельному заказу может устанавливаться второй (дополнительный) интерфейс RS485 (см. п. 1.2.6.5 РЭ).

Г.1.2 Формат посылки: 8 бит данных, бита четности нет, 2 стоп бита. Если в приборе установлен второй (дополнительный) интерфейс RS485 и данный интерфейс используется **только** для сбора данных по протоколу MODBUS, в нем может быть установлен 1 стоп бит.

Г.1.3 Скорость обмена: 9600 – 57600 бод. Скорости обмена по RS-232 и RS-485, а также количество стоп бит в дополнительном RS485, задаются при конфигурации прибора с помощью программы ImAddress_a.exe или вручную в пункте меню *Параметры* → *Скорость (бит/с)* прибора.

Г.1.4 Формат запроса и ответа при чтении параметров прибора или текущих показаний:

Запрос:

Адрес	Функция	Начальный регистр		Кол-во регистров		К.С.	
		ст.байт	мл.байт	ст.байт	мл.байт	ст.байт	мл.байт
	0x03 (0x04)						

Ответ на запрос:

Адрес	Функция	Кол-во байт данных	Данные	К.С.	
				ст.байт	мл.байт
	0x03 (0x04)		...		

Г.1.5 Адрес прибора задается при конфигурации прибора с помощью программы ImAddress_a.exe.

Г.1.6 Порядок следования байт при передаче 4-х байтовых целых чисел и чисел с пл.точкой задается при конфигурации прибора с помощью программы ImAddress_a.exe или вручную в пункте меню *Параметры* → *Конфиг.прибора*. Заводская установка – старшим байтом вперед (см. табл. Г.1).

Табл. Г.1. Порядок следования байт в ответе прибора (4 варианта):

	Регистр m		Регистр m+1		
	ст. байт	мл. байт	ст. байт	мл. байт	
Варианты	Номера байт:				Используется в ПО:
0	3	2	1	0	Взлет
1	1	0	3	2	Automated Solutions
2	0	1	2	3	ImServer
3	2	3	0	1	

Пример представления 4-х байтовых целых чисел и чисел с плав. точкой (байт 3 – старший, 0 – младший):

Целое 4-х байтовое число	12045			
его 16-й код	00	00	2F	0D
Число в формате пл. точка	101.25			
его 16-й код	42	CA	80	00
Номера байт	3	2	1	0

Г.2 Чтение параметров прибора (функция 03):*Доступные регистры:*

Логический адрес	Физический адрес	Название параметра	Тип	Комментарии
416400	0x400F	Код задачи	unsigned short	
416402	0x4011	Первый символ номера прибора	char	'A' – 'F'
416403	0x4012	Второй символ номера прибора	char	'A' – 'Z'
416404	0x4013	Цифровая часть номера прибора	unsigned short	1 – 999
432785	0x8010	Текущее время в сек. с 00:00:00 01.01.1970	unsigned long	00:00:00 01.01.2000 ... 23:59:59 31.12.2037
432791	0x8016	Текущее время в сек. с 00:00:00 01.01.2000	unsigned long	00:00:00 01.01.2000 ... 23:59:59 31.12.2037

Г.3 Чтение текущих показаний каналов (функция 04):*Г.3.1. Регистры всех каналов прибора (по номерам в соответствии с паспортом ИМ2300):*

Лог. адрес	Физ. адрес	Название параметра	Тип	Комментарии
349411	0xC102	Значение канала № 1	float	см. паспорт ИМ2300
349413	0xC104	Значение канала № 2	float	см. паспорт ИМ2300
349415	0xC106	Значение канала № 3	float	см. паспорт ИМ2300
.....				
349471	0xC13E	Значение канала № 31	float	см. паспорт ИМ2300

Номера каналов определяются по приложению к бумажному паспорту, по электронному паспорту прибора (можно посмотреть программой ImProgramm) или на дисплее прибора в пункте меню *Каналы*. Если по запрашиваемому номеру в приборе нет канала, возвращается значение 0.

Кроме того, по протоколу MODBUS с помощью стандартных функций (3 или 4) можно читать:

- Коды имен каналов
- Коды единиц измерения каналов
- Регистры нештатных ситуаций
- Текущие показания каналов с predetermined именами
- Последние записи в почасовом, посуточном и помесечном архиве

С помощью нестандартной функции 65 можно читать любые записи в архивах. Функция позволяет читать одну запись из архива в формате Взлет (каналы с predetermined именами) и в формате ИМ2300 (все архивируемые каналы по порядку в соответствии с паспортом прибора) Строка в архивах выбирается по номеру или по времени записи. Время в возвращаемой записи можно задавать в сек. с 01.01.1970 или 01.01.2000.

Более подробно протокол обмена и регистры описаны в приложении
Описание работы ИМ2300 по MODBUS.pdf
 см. www.okbmayak.perm.ru

Приложение Д **(справочное)**

Опросные листы

Д1.1 Опросный лист для теплоэнергоконтроллеров

Теплоэнергоконтроллер ИМ2300 - Ex1 - 2F4I

Заказчик: _____

Прибор N: _____ Назначение: _____

Интервал регистрации: _____ минут

Отчетный период регистрации: _____ суток

Вычисляемые параметры: _____

Выходные каналы: _____

Измерительные каналы (максимум 6 каналов):

Канал	Перв.пр.	Сигнал	Параметр	Диапазон	Р	Комментарий
1 (F,I)						
2 (F,I)						
5 (I)						
6 (I)						
7 (I)						
8 (I)						

Первичные преобразователи:

- ТСП** – термометр сопротивления платиновый
- ДИ, ДА** – датчик избыточного или абсолютного давления
- ДД** – дифференциальный датчик давления
(приложить расчет сужающего устройства)
- РИ** – расходомер с числоимпульсным (частотным) выходом
- РТ** – расходомер с токовым выходом
- ... – другие типы датчиков

Сигнал: 0 - 5 (20) мА, 4 - 20 мА, 0 - 10 (5) В, л/имп (Красх.)

Параметр:

Т, град.С - температура

Р(dP), кПа, МПа (кгс/кв.см, кгс/кв.м) - давление (перепад давления)

Qo, куб.м/ч, **Qm**, тонн/час - объемный (массовый) расход

- другие параметры

Р: регистрация параметра: + есть, -- нет (если необходимо регистрировать вычисляемые параметры, то пометить их знаком *).

Лист заполнил:

Дата:

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



№ ТС RU C-RU.MIO62.B.00048/18

Серия RU № 0779605

Гаранин

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ продукции Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ».
Место нахождения: 119530, город Москва, улица Очаковское шоссе, дом 34, помещение VII, комната 6. Адрес места осуществления деятельности: 115114, Российская Федерация, город Москва, Дербеневская набережная, дом 11, помещение 60. Телефон: +7 (495) 481-33-80, адрес электронной почты: info@prommashtest.ru. Аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.11MIO62. Дата регистрации аттестата аккредитации 28.10.2013 года

ЗАЯВИТЕЛЬ Федеральное государственное унитарное предприятие «Особое конструкторское бюро «Маяк».
Основной государственный регистрационный номер: 1025900757233.
Место нахождения: 614068, Российская Федерация, Пермский край, город Пермь, улица Сергея Данцина, дом 19
Телефон: 3422371770, адрес электронной почты: info@okbmaya.perm.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Федеральное государственное унитарное предприятие «Особое конструкторское бюро «Маяк».
Место нахождения: 614068, Российская Федерация, Пермский край, город Пермь, улица Сергея Данцина, дом 19

ПРОДУКЦИЯ Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300ЦМ1-Ex
Маркировка взрывозащиты приведена в приложении (бланки №№ 0574661, 0574662).
Оборудование выпускается по ИМ23.00.00.001ТУ и технической документации изготовителя для работы во взрывоопасных средах.
Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ТС 9026 90 900 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011
"О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах"

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

- акта о результатах анализа состояния производства федерального государственного унитарного предприятия «Особое конструкторское бюро «Маяк» от 19.11.2018 года;
- протокола испытаний № 2224/5ИЛПМ-2018 от 21.12.2018 года, выданного испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ», аттестат аккредитации регистрационный номер RA.RU.21BC05.

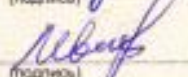
Схема сертификации: 1с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Срок службы, срок и условия хранения указаны в руководстве по эксплуатации. Стандарт, обеспечивающий соблюдение требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах": согласно приложению (бланки №№ 0574661, 0574662).

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 25.12.2018 ПО 24.12.2023 ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации
Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))


(подпись)

(подпись)

Галина Александровна Родзиков
(инициалы, фамилия)
Анатолий Владимирович Ивочкин
(инициалы, фамилия)



ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № TC RU C-RU.MIO62.B.00048/18

Серия RU № 0574661

1. Назначение и область применения

Сертификат соответствия распространяется на прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300ЦМ1-Ex (в дальнейшем – прибор), предназначенный для измерения выходных сигналов измерительных преобразователей параметров измеряемой среды и последующих расчетов количества теплоносителя, тепловой энергии, расхода газа в стандартных условиях, расхода жидкости.

Область применения - вне взрывоопасных зон, с выходными искробезопасными цепями, предназначенными для подключения устройств, устанавливаемых во взрывоопасных зонах классов 1 или 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 согласно маркировке взрывозащиты электрооборудования, ГОСТ IEC 60079-14-2011 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах.

2. Описание оборудования и средств обеспечения взрывозащиты

Конструктивно прибор выполнен в пластмассовом корпусе со степенью защиты от внешних воздействий не менее IP30. Корпус состоит из основания и лицевой панели. На лицевой панели размещены ЖК-дисплей, функциональные кнопки, разъем интерфейса RS232 и элементы световой индикации. Разъемы для подключения искробезопасных цепей расположены на задней стороне корпуса.

Внутри корпуса расположен блок электроники, представляющий собой печатные платы с установленными на них электронными компонентами. Прибор выполнен на базе 32-разрядного микроконтроллера с ядром ARM7 фирмы NXP. Входные сигналы с измерительных каналов через встроенные цепи искрозащиты поступают на мультиплексор (MX) и далее на 16-разрядный аналого-цифровой преобразователь (ADC), цифровой сигнал с которого поступает на микроконтроллер. Управление мультиплексором осуществляется от микроконтроллера. Микроконтроллер производит переключение входных каналов в заданной последовательности. Микроконтроллер производит нормализацию и линеаризацию входных сигналов, вычисление параметров по сигналам нескольких датчиков, выдачу данных на индикатор, регистрацию данных в архивной памяти и обмен данными с компьютером по интерфейсам RS232 и RS485. Результаты измерений индицируются с помощью двухстрочного алфавитно-цифрового ЖК-дисплея. Источник резервного питания выполнен на литиевой батарее типа CR2032, номинальным напряжением 3В.

Подробное описание конструкции теплоэнергоконтроллера приведено в руководстве по эксплуатации.

Основные технические данные:

Маркировка взрывозащиты	[Ex ib Gb] IIB X
Температура окружающей среды, °C	от 0 до +40
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP30
Максимальное напряжение питания U_m , В	242

Параметры искробезопасных цепей приведены в таблице 2.1.



Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации
Эксперт-аудитор (эксперт)

Галкина
подпись
Иванов
подпись

Галкина Александровна Родивон
инициалы, фамилия
Анатолий Владимирович Ивочкин
инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № TC RU C-RU.MIO62.B.00048/18

Серия RU № 0574662

Таблица 2.1

Наименование параметра	Значение	
	разъем "ВХОДЫ"	разъем "ВЫХОДЫ 24V"
Максимальное выходное напряжение U_o , В	24	25
Максимальный выходной ток I_o , мА	132	70
Максимальная выходная мощность P_o , Вт	2,6	2
Максимальная внешняя емкость C_o , мкФ	0,05	0,05
Максимальная внешняя индуктивность L_o , мГн	0,5	0,5

Взрывозащищенность измерителей обеспечивается выполнением их конструкции в соответствии с общими требованиями по ГОСТ 31610.0-2012 и видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2012.

Внесение изготовителем в конструкцию и техническую документацию изменений, влияющих на взрывобезопасность и соответствие измерителей требованиям ТР ТС 012/2011, возможно только по согласованию с органом по сертификации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ».

Данный сертификат соответствия подтверждает соответствие требованиям взрывобезопасности ТР ТС 012/2011 и не рассматривает любые другие виды безопасности измерителей.

3. Оборудование соответствует требованиям:

ТР ТС 012/2011

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;

ГОСТ 31610.0-2012

Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования;

ГОСТ 31610.11-2012

Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».

4. Маркировка

Маркировка, наносимая на электрооборудование, должна включать следующие данные:

- 4.1 наименование предприятия-изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- 4.2 обозначение типа оборудования;
- 4.3 порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- 4.4 маркировку взрывозащиты см. п. 2 «Основные технические данные»;
- 4.5 наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- 4.6 предупредительные надписи;
- 4.7 единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- 4.8 специальный знак взрывобезопасности **Ex** в соответствии с ТР ТС 012/2011;
- 4.9 другие данные, которые должен отразить изготовитель, если это требуется технической документацией (диапазон температур окружающей среды, степень защиты оболочки и т.д.).

5. Специальные условия применения

Знак X, стоящий после Ex-маркировки, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- источник резервного питания выполнен на батарее типа CR2032. Срок службы батареи 8-10 лет. Замена батареи проводится на литиевую батарею типа CR2032 номинальным напряжением 3V фирм "Panasonic" (Япония), VARTA (Германия) или GP (Южная Корея).



Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт-аудитор (эксперт)

Галина Александровна Родзиков
подпись

Галина Александровна Родзиков
инициалы, фамилия

Анатолий Владимирович Ивочкин
подпись

Анатолий Владимирович Ивочкин
инициалы, фамилия