

ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ
ИТЦ 420/М4-1

Руководство по эксплуатации



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Описание и работа.....	3
2.1. Назначение изделий.....	3
2.2. Технические характеристики.....	6
2.3. Устройство и работа.....	9
2.4. Средства обеспечения взрывозащиты.....	9
2.5. Конфигурирование изделий.....	10
2.6. Сообщения об ошибках.....	15
2.7. Заводские установки.....	16
2.8. Маркировка и пломбирование.....	16
2.9. Упаковка.....	16
3. Использование изделий по назначению.....	17
3.1. Подготовка изделий к использованию.....	17
3.2. Использование изделий.....	20
4. Методика поверки.....	21
5. Техническое обслуживание.....	25
6. Хранение.....	26
7. Транспортирование.....	26
8. Утилизация.....	26
Приложение А.....	27
Приложение Б.....	29
Приложение В.....	30

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках измерителей технологических цифровых ИТЦ 420/М4-1 (далее – ИТЦ) и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение изделий

2.1.1. ИТЦ предназначен для измерения и индикации температуры и других физических величин, преобразованных в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА.

ИТЦ применяется в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

ИТЦ устанавливается на совместимый первичный преобразователь.

ИТЦ является микропроцессорным, переконфигурируемым потребителем прибором, имеет 2-х кнопочную клавиатуру, позволяющую автономно:

- изменять параметры конфигурации: диапазон измерений, количество знаков после запятой;
- устанавливать зависимость измеряемой величины от входного сигнала: линейную или корнеизвлекающую;
- выбирать количество измерений для усреднения входного сигнала;
- контролировать собственную температуру прибора.

ИТЦ обеспечивает контроль выхода величины входного сигнала за пределы диапазона преобразования.

2.1.2. В соответствии с ГОСТ 13384-93 ИТЦ является:

- по числу измеряемых входных сигналов – одноканальным;
- по зависимости индицируемой величины от входного сигнала – с линейной зависимостью или с функцией извлечения квадратного корня.

2.1.3. ИТЦ устойчив к климатическим воздействиям в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1

Климатическое исполнение		по ГОСТ	Предельные значения температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	Индекс заказа (см. п. 2.2.5)
Вид	Группа			
ТЗ	-	15150-69	от минус 25 до плюс 70 (для индекса заказа t2570)	А В
ТВЗ	-			
-	С2	Р 52931-2008		
ТЗ	-	15150-69	от минус 50 до плюс 80 (для индекса заказа t5080)	В

2.1.4. По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ИТЦ относится к группе исполнения LX по ГОСТ Р 52931-2008.

2.1.5. Степень защиты от проникновения твердых тел, пыли и воды IP 65 по ГОСТ 14254-96.

2.1.6. В соответствии с ГОСТ 25804.1-83 ИТЦ:

- по характеру применения относится к категории Б – аппаратура непрерывного применения;
- по числу уровней качества функционирования относится к виду I – аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования – номинальный уровень и отказ.

2.1.7. ИТЦ имеет исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в их шифре индекса «Ex».

2.1.8. В соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) ИТЦ относится:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам, важным для безопасности.

2.1.9. ИТЦ относится к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 РД 25 818-87.

ИТЦ является стойким, прочным и устойчивым к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-80.

2.1.10. ИТЦ устойчивы к электромагнитным помехам, установленным в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50746-2000
1 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии: - входные и выходные порты электропитания постоянного тока, подача по схеме: - «провод-провод»	0,5 кВ	III	B
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	- «провод-земля»	1,0 кВ	III	B
3 ГОСТ Р 51317.4.4-2007	Наносекундные импульсные помехи: - входные порты ввода/вывода сигналов и порты связи	2 кВ	IV	A*
2 ГОСТ Р 51317.4.2-99	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	4 кВ	II	B (A**)
		4 кВ	II	A
3 ГОСТ Р 51317.4.2-99	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	6 кВ	III	B (A***)
		8 кВ	III	B (A****)
3 ГОСТ Р 51317.4.3-2006	Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80-1000 МГц	10 В/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-99	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле длительностью 3 с	40 А/м	IV	A
		600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
ГОСТ Р 51318.22-99	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	40 дБ		Соответствует для ТС**** класса A****
	- в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ		Соответствует для ТС**** класса A****

Примечания

- * При подаче НИП на испытуемые цепи без подключения к контактам цепей с помощью емкостных клещей связи.
- ** При воздействии контактных электростатических разрядов по ГОСТ Р 51317.4.2 возможен бросок тока 0,7 % от диапазона выходного сигнала.
- *** При воздействии контактных и воздушных электростатических разрядов по ГОСТ Р 51317.4.2 возможен бросок тока 3,2 % от диапазона выходного сигнала.
- **** ТС – технические средства.
- ***** Класс А – категория оборудования по ГОСТ Р 51318.22-99.
- ИТЦ нормально функционирует и не создает помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых он предназначен, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данным ИТЦ в типовой помеховой ситуации.

2.1.11. Взрывозащищенный ИТЦ 420Ех/М4-1 предназначен для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с маркировкой взрывозащиты ЕхIаIIСТ6 Х. Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что подключаемые к ИТЦ 420Ех/М4-1 источники питания должны иметь искробезопасные электрические цепи уровня «Iа» и электрические параметры, соответствующие электрооборудованию подгруппы ПС.

ИТЦ 420Ех/М4-1 рассчитан на применение как во взрывоопасных, так и в безопасных зонах.

К ИТЦ 420Ех/М4-1 могут подключаться взрывозащищенные приборы, имеющие искробезопасные электрические цепи по ГОСТ Р 51330.10-99, искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования), соответствующие условиям применения ИТЦ 420Ех/М4-1 во взрывоопасной зоне, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р 51330.13-99, гл. 7.3 ПУЭ гл. 3.4 ПТЭЭП и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, а также серийно выпускаемое простое оборудование общего назначения, соответствующее требованиям ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99, п. 7.3.72 ПУЭ.

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Диапазон входного унифицированного сигнала от 4 до 20 мА.

2.2.2. Диапазон входного унифицированного сигнала для измерения с функцией извлечения квадратного корня от 4,3 до 20 мА.

2.2.3. Падение напряжения на ИТЦ не более 5,9 В, при $I_{вх.} = 4 \dots 20$.

2.2.4. Диапазон преобразования входного сигнала от 3,8 до 22 мА.

2.2.4.1. Диапазон входного сигнала, обеспечивающий нормальное функционирование ИТЦ от 3 до 25 мА.

2.2.5. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измеряемой величины для индекса заказа:

- А $\pm(0,1+*)$ %;
- В $\pm(0,2+*)$ %, где * - одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

2.2.6. Предел допускаемой вариации не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.7. Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 15 мин.

2.2.8. Время установления показаний (время, в течение которого отображаемый на индикаторе сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности) не более 10 с.

2.2.9. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИТЦ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИТЦ, вызванной воздействием повышенной влажности до 98 % при 35 °С, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.11. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИТЦ, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.12. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИТЦ во время воздействия вибрации не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.13. Питание ИТЦ 420/М4-1 осуществляется от входной токовой петли.

2.2.13.1. Питание ИТЦ 420Ех/М4-1 осуществляется от входной токовой петли, соответствующей требованиям искробезопасной цепи уровня «ia».

Электрические параметры искробезопасной цепи ИТЦ 420Ех/М4-1 не превышают следующих значений:

- Максимальное входное напряжение U_i : 28,4 В.
- Максимальный входной ток I_i : 116 мА.
- Максимальная входная мощность P_i : 0,85 Вт.
- Максимальная внутренняя емкость C_i : 56 нФ.
- Максимальная внутренняя индуктивность L_i : 30 мкГн.

- Максимальное выходное напряжение U_o : 28,4 В.
- Максимальный выходной ток I_o : 116 мА.
- Максимальная выходная мощность P_o : 0,85 Вт.
- Максимальная внешняя емкость C_o : 79 нФ.
- Максимальная внешняя индуктивность L_o : 1,2 мГн.

2.2.14. Мощность, потребляемая ИТЦ от источника сигнала постоянного тока при входных токах от 3 до 25 мА, не превышает 0,150 Вт.

2.2.15. Изоляция электрических цепей ИТЦ между входной цепью и корпусом выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при нормальных условиях;
- 300 В при температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С и относительной влажности (95 ± 3) %.

2.2.16. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих входных и выходных цепей ИТЦ относительно его корпуса (фольгой) не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при температуре окружающего воздуха (70 ± 3) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при температуре окружающего воздуха (35 ± 5) °С и относительной влажности (95 ± 3) %.

2.2.17. ИТЦ 420Ех/М4-1 выдерживает пятикратную перегрузку по входному сигналу (116 мА).

2.2.18. ИТЦ 420Ех/М4-1 выдерживает без повреждений и нарушения искрозащиты обрыв и короткое замыкание входных и выходных цепей.

2.2.19. При входном токе от 3 до 3,8 мА ИТЦ выводит на индикатор сообщение “Lo”.

2.2.20. При входном токе от 22 до 25 мА ИТЦ выводит на индикатор сообщение “Hi”.

2.2.21. ИТЦ устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в таблице 2.1.

2.2.22. Габаритные размеры, мм, не более:

- ширина (диаметр) 66;
- высота 70;
- глубина 63;
- высота с учетом верхнего разъема 95;
- глубина с учетом верхнего разъема 90.

2.2.23. Масса, кг, не более 0,1.

2.2.24. Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.24.1. ИТЦ устойчивы к электромагнитным помехам, установленным в таблице 2.2.

2.2.24.2. ИТЦ нормально функционирует и не создает помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых он предназначен, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данным ИТЦ в типовой помеховой ситуации.

2.3. Устройство и работа

2.3.1. В состав ИТЦ входят следующие функциональные узлы:

- входные и выходные цепи, включающие элементы обеспечения ЭМС и искробезопасности прибора, токоизмерительный резистор;
- узел ограничения и стабилизации входного напряжения;
- аналого-цифровой преобразователь входного сигнала;
- датчик собственной температуры прибора;
- управляющий микроконтроллер;
- светодиодный четырехразрядный семисегментный индикатор;
- двухкнопочная клавиатура.

2.3.2. Работа ИТЦ основана на преобразовании входного аналогового сигнала (тока) в цифровую форму, его обработки и отображении обработанной информации на цифровом семисегментном индикаторе. Для повышения достоверности результатов, при обработке сигнала, учитывается собственная температура прибора.

2.4. Средства обеспечения взрывозащиты

2.4.1. Взрывозащищенность ИТЦ 420Ех/М4-1 обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной схемы согласно ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

2.4.1.1. Питание ИТЦ 420Ех/М4-1 осуществляется от входной токовой петли через цепи ограничения напряжения и тока. Искробезопасность выходных цепей ИТЦ 420Ех/М4-1 достигается за счет ограничения напряжения и тока в электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет выполнения их в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99.

2.4.1.2. Искробезопасность электрических цепей ИТЦ 420Ех/М4-1 обеспечивается:

- ограничением тока и напряжения до значений, соответствующих искробезопасным цепям электрооборудования подгруппы ПС;
- отсутствием в конструкции сосредоточенных емкостных и индуктивных элементов, опасных по запасаемой энергии для газовых смесей категории ПС;
- входные цепи ИТЦ 420Ех/М4-1 защищены варистором и стабилитронами;
- электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 их номинальных значений в нормальном и аварийном режимах.

2.4.2. Выходные электрические параметры блока искрозащиты соответствуют указанным в п. 2.2.13.

2.4.3. Знак Х, следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации измерителей следует соблюдать следующие требования:

- измерители ИТЦ 420Ех/М4-1 должны применяться в комплекте с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ 51330.13-99 и свидетельство или заключение о взрывозащищенности;

- к искробезопасным цепям ИТЦ 420Ex/M4-1, могут подключаться первичные преобразователи серийного производства, соответствующие требованиям ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99, п. 7.3.72 ПУЭ;
- заземление должно быть выполнено отдельным изолированным проводом вне взрывоопасной зоны по ГОСТ Р 51330.13-99;
- монтаж ИТЦ 420Ex/M4-1 выполняют на выходной разъем совместимого с ним первичного преобразователя;
- питание токовой петли, в разрыв которой включается ИТЦ 420Ex/M4-1, должно осуществляться от источника питания постоянного тока напряжением от 15 до 28,4 В, имеющего гальваническую развязку от силовой сети переменного тока и искробезопасные цепи уровня «ia» по ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.13-99 с электрическими параметрами, соответствующими электрооборудованию подгруппы ПС.

2.5. Конфигурирование изделий

2.5.1. ИТЦ имеет 2-х кнопочную клавиатуру, позволяющую автономно (без использования компьютера) отображать на индикаторе и изменять следующие величины и параметры конфигурации прибора:

- положение десятичной точки от 0 до 3 знаков после запятой;
- нижний предел диапазона преобразования (от -1999 до 9999, индикация при $I_{вх.}=4$ мА);
- верхний предел диапазона преобразования (от -1999 до 9999, индикация при $I_{вх.}=20$ мА);
- количество усреднений измеряемой величины (от 1 до 99);
- состояние функции корнеизвлечения (включено/выключено);
- состояние функции температурной коррекции (всегда включено);
- смещение нуля токового сигнала (от -99 мкА до +99 мкА);
- поправка масштабного коэффициента преобразования токового сигнала (в пределах ± 99 мкА при $I_{вх.}=20$ мА);
- значение собственной температуры прибора (только индикация).

Кнопки автономного управления расположены горизонтально под индикатором (см. рисунок 2.1).

Перечень режимов индикации и редактирования имеет двухуровневую структуру.

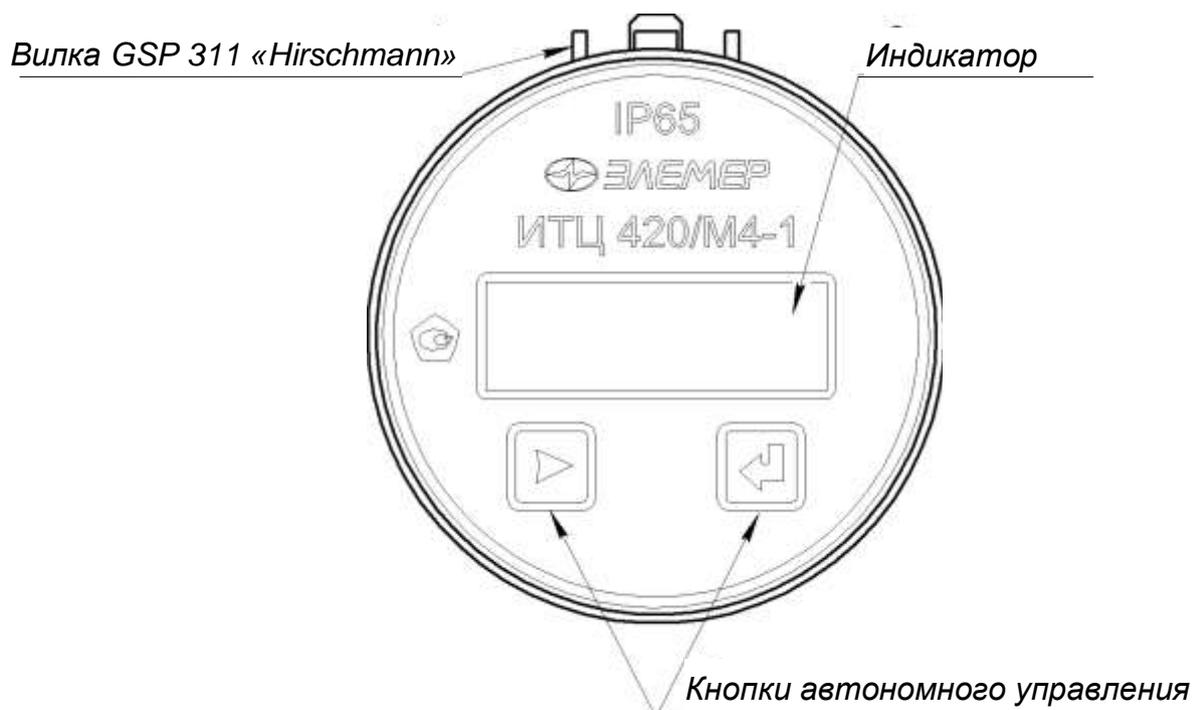


Рисунок 2.1

2.5.2. Переход от текущего пункта меню к следующему осуществляется однократным нажатием кнопки «», вход в подменю и редактирование параметра - при помощи кнопки «». Для выхода из подменю с сохранением установленного значения редактируемого параметра и перехода к следующему пункту меню необходимо нажать на кнопку «», и, не отпуская ее, нажать на кнопку «», после чего обе кнопки отпустить.

При отсутствии нажатия кнопок в течение 6 с ИТЦ автоматически сохраняет установленное значение редактируемого параметра (в случае его изменения) в ППЗУ и переходит в **Основной режим** индикации.

Пункты меню верхнего уровня переключаются в следующей последовательности:

- 1) **Основной режим.**
- 2) **Режим установки десятичной точки** (количество знаков после запятой).
- 3) **Режим установки нижнего предела диапазона** (имеется подменю).
- 4) **Режим установки верхнего предела диапазона** (имеется подменю).
- 5) **Режим установки количества усреднений** (имеется подменю).
- 6) **Режим корнеизвлечения.**
- 7) **Режим температурной коррекции.**
- 8) **Режим коррекции смещения нуля** (имеется подменю).
- 9) **Режим коррекции масштабного коэффициента** (имеется подменю).
- 10) **Режим индикации температуры прибора.**

Подробное описание режимов индикации и модификации параметров:

1) Основной режим

На индикаторе отображаются:

- измеренное значение входного сигнала, масштабированное в соответствии с нижним и верхним пределами диапазона преобразования;
- десятичная точка в заданном положении или смещенная вправо для вывода всех значащих цифр целой части измеряемой величины.

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в **Режим установки десятичной точки**.

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в **Режим индикации температуры прибора**.

Быстрый возврат прибора из **Режима индикации температуры** в основной режим осуществляется нажатием кнопки «» или «».

2) Режим установки десятичной точки (количество знаков после запятой)

На индикаторе отображается следующая информация: «- -.- -», причем мигающая точка показывает положение разделителя целой и дробной части измеренной величины.

Положение точки (в пределах от 0 до 3 знаков после запятой) может быть изменено при помощи кнопки «».

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в **Режим установки нижнего предела диапазона**.

3) Режим установки нижнего предела диапазона*

На индикаторе отображается следующая информация: «SEtL».

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в **Режим установки верхнего предела диапазона**, а нажатие кнопки «» - в подменю установки нижнего предела.

В подменю установки на индикатор выводится текущее значение редактируемого параметра. Мигающая цифра показывает разряд числа, подлежащий изменению. Переход на следующий разряд производится нажатием на кнопку «», изменение значения текущего разряда - кнопкой «». Для младших трех разрядов кнопка «» меняет значение в последовательности «0, 1, 2, ..., 9, 0,» и т. д. Для старшего разряда последовательность такова: «0, 1, 2, ..., 9, -, -1, 0, 1,» и т. д. Пределы установки значения нижнего предела от -1999 до 9999.

Для быстрого выхода из подменю установки с сохранением значения установленного (индицируемого) параметра и перехода к следующему пункту меню необходимо нажать на кнопку «», и, не отпуская ее, нажать на кнопку «», после чего обе кнопки отпустить.

* Перед входом в режим установки предела диапазона необходимо установить положение десятичной точки по п. 2) таким образом, чтобы все значащие цифры устанавливаемого предела могли отображаться на индикаторе.

4) *Режим установки верхнего предела диапазона**

На индикаторе отображается следующая информация: «SEtH».

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в *Режим установки количества усреднений*, а нажатие кнопки «» - в подменю установки верхнего предела.

Работа в подменю установки верхнего предела производится аналогично п. 3).

5) *Режим установки количества усреднений*

На индикаторе отображается следующая информация: «n XX», где XX – текущее значение количества усреднений.

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в пункт меню *Режим корнеизвлечения*, а нажатие кнопки «» - в подменю установки количества усреднений.

В подменю установки мигающая цифра показывает разряд числа, подлежащий изменению. Переход на следующий разряд производится нажатием на кнопку «», изменение значения текущего разряда - кнопкой «» в последовательности «0, 1, 2, ..., 9, 0» и т.д.

Пределы установки количества усреднений от 1 до 99.

Для быстрого выхода из подменю установки с сохранением значения редактируемого (индицируемого) параметра и перехода к следующему пункту меню необходимо нажать на кнопку «», и, не отпуская ее, нажать на кнопку «», после чего обе кнопки отпустить.

6) *Режим корнеизвлечения*

На индикаторе отображаются символы:

- «SqOF» - при выключенном режиме корнеизвлечения,
- «SqOn» - при включенном режиме корнеизвлечения.

Переключение состояния режима корнеизвлечения осуществляется при помощи кнопки «».

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в пункт меню *Режим температурной коррекции*.

7) *Режим температурной коррекции*

На индикаторе отображаются символы:

- «tc OF» - при выключенном режиме температурной коррекции;
- «tc On» - при включенном режиме температурной коррекции.

* Перед входом в режим установки предела диапазона необходимо установить положение десятичной точки по п. 2) таким образом, чтобы все значащие цифры устанавливаемого предела могли отображаться на индикаторе.

П р и м е ч а н и е – параметр «Режим температурной коррекции» является технологическим, установлен изготовителем в состоянии «включено» и недоступен для редактирования с клавиатуры прибора.

Нажатие кнопки «  », при разрешенной функции ручной коррекции смещения нуля и масштабного коэффициента (по умолчанию ручная коррекция разрешена на этапе изготовления прибора), переводит ИТЦ в пункт меню *Режим коррекции смещения нуля*, при неразрешенной - в *Режим индикации температуры прибора*.

8) Режим коррекции смещения нуля

На индикаторе отображается следующая информация: «ShiF».

Нажатие кнопки «  » переводит ИТЦ в *Режим коррекции масштабного коэффициента*, а нажатие кнопки «  » - в подменю установки смещения нуля.

В подменю установки на индикаторе отображается следующая информация: «LXXX», где XXX – текущее значение смещения.

Мигающая цифра показывает разряд числа, подлежащий изменению. Переход на следующий разряд производится нажатием на кнопку «  », изменение значения текущего разряда - кнопкой «  » в последовательности «0, 1, 2, ... , 9, 0» и т. д. для младших двух разрядов и в чередовании «0, -, 0, -» и т. д. для старшего разряда.

Коррекция смещения нуля производится относительно входного сигнала 4 мА. Величина смещения нуля составляет ± 99 мкА или $\pm 0,6$ % диапазона измерения. Необходимая величина смещения в микроамперах рассчитывается по формуле:

$$\text{Shif} = \frac{16000 \cdot \Delta}{\text{SEtH}}, \quad (2.1)$$

где: Shif – величина смещения вводимого в ИТЦ;

Δ – величина требуемого смещения, в единицах диапазона измерения;

SEtH – верхний предел диапазона из п. 4).

Для быстрого выхода из подменю установки с сохранением значения редактируемого (индицируемого) параметра и перехода к следующему пункту меню необходимо нажать на кнопку «  », и, не отпуская ее, нажать на кнопку «  », после чего обе кнопки отпустить.

9) Режим коррекции масштабного коэффициента

На индикаторе отображается следующая информация: «diAP».

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в *Режим индикации температуры прибора*, а нажатие кнопки «» - в подменю установки величины коррекции масштабного коэффициента.

В подменю установки на индикаторе отображается следующая информация: «НХХХ», где ХХХ – текущее значение величины коррекции.

Коррекция смещения масштабного коэффициента производится относительно входного сигнала 20 мА. Величина смещения составляет ± 99 мкА или $\pm 0,6$ % диапазона измерения. Необходимая величина смещения в микроамперах рассчитывается по формуле:

$$diAP = \frac{16000 \cdot \Delta}{SEtH}, \quad (2.2)$$

где: diAP – величина смещения вводимого в ИТЦ;
 Δ – величина требуемого смещения, в единицах диапазона измерения;
SEtH – верхний предел диапазона из п. 4).

Работа с кнопками в подменю коррекции масштабного коэффициента производится аналогично п. 8).

10) Режим индикации температуры прибора

На индикаторе отображается следующая информация:

- «t XX.» – для положительной температуры прибора;
- «t - XX.» – для отрицательной температуры прибора,

где XX – температура прибора в градусах Цельсия.

Нажатие кнопки «» или «» возвращает (переводит) ИТЦ в *Основной режим*.

2.6. Сообщения об ошибках

2.6.1. В ИТЦ предусмотрен диагностический контроль возможных отказов в работе ИТЦ и повреждений его составных частей.

При возникновении сбоев в работе ИТЦ на индикаторе прибора высвечивается наименование произошедшей ошибки.

Возможные сообщения об ошибках:

- “EERr“ – ошибка ППЗУ ИТЦ.

Возможно, вышло из строя ППЗУ, либо неверны данные в ППЗУ. Нужно повторно включить ИТЦ. Если ошибка не исчезает, то данные в ППЗУ можно восстановить посредством резервной копии данных ППЗУ, хранящихся на предприятии-изготовителе.

- “nrdY” – данные не готовы.

Это сообщение появляется всегда при включении ИТЦ. Сообщение высвечивается в течение времени, которое пропорционально количеству усреднений значения измеряемого сигнала (от единиц до десятков секунд), затем исчезает.

- “Lo” – сообщение возникает, если входной ток от 3 до 3,8 мА.
- “Hi” – сообщение возникает, если входной ток от 22 до 25 мА.
- “AdC” – прибор неисправен. Требуется ремонт.

П р и м е ч а н и е — Устранение неисправностей, требующих вскрытия ИТЦ, производится на предприятии-изготовителе.

2.7. Заводские установки

Таблица 2.2

Наименование параметра	Заводские установки параметров	
	обозначение	значение
<i>Десятичная точка</i> (количество знаков после запятой)	«←-.-»	«←-.-»
<i>Нижний предел диапазона</i>	«SEtL»	0
<i>Верхний предел диапазона</i>	«SEtH»	100
<i>Количество усреднений</i>	«n XX»	3
<i>Корнеизвлечение</i>	«SqOF» «SqOn»	«SqOF»
<i>Температурная коррекция</i>	«tc OF» «tc On»	«tcOn»
<i>Смещение нуля</i>	«ShiF»	0
<i>Масштабный коэффициент</i>	«diAP»	0

2.8. Маркировка и пломбирование

2.8.1. Маркировка ИТЦ соответствует ГОСТ Р 51330.10-99 и чертежу НКГЖ.411618.006-10СБ для ИТЦ 420/М4-1, НКГЖ.411618.006-11СБ для ИТЦ 420Ех/М4-1.

Способ нанесения маркировки – наклеивание (с помощью двусторонней клеевой ленты) таблички, выполненной на пленке методом шелкографии, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

2.8.2. Пломбирование на предприятии-изготовителе не производится.

Потребителем после установки ИТЦ в металлических запираемых шкафах производится пломбирование шкафов.

2.9. Упаковка

2.9.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 Е, ГОСТ 9181-74 Е и обеспечивает полную сохраняемость ИТЦ.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Подготовка изделий к использованию

3.1.1. Указания мер безопасности

3.1.1.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током ИТЦ соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.1.2. При эксплуатации ИТЦ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ Р 51330.13-99, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП) и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), утвержденных Госэнергонадзором.

3.1.1.3. Подключение ИТЦ к электрической схеме должно осуществляться при выключенном источнике постоянного тока.

3.1.1.4. Эксплуатационный надзор должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование, изучившими руководство по эксплуатации.

3.1.1.5. Устранение дефектов, замена, подключение внешних кабелей, монтаж и отсоединение первичных преобразователей должны осуществляться при выключенном питании.

3.1.1.6. Применяемые источники постоянного тока должны обеспечивать гальваническую развязку выходного напряжения от силовой сети переменного тока 220 В.

3.1.2. Внешний осмотр

3.1.2.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность ИТЦ, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ИТЦ.

3.1.2.2. У каждого ИТЦ проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3. Опробование

3.1.3.1. После подачи тока на ИТЦ, на индикаторе появляется номер версии прибора в виде «U x.xx», а затем сообщение “nrdY” (данные не готовы). После накопления заданного количества отсчетов на индикатор выводится измеренное значение входного сигнала.

3.1.3.2. Для опробования работоспособности ИТЦ подать на его вход токовый сигнал 4 мА (выход закоротить), а затем 20 мА, и убедиться, что индицируемые значения соответствуют нижнему и верхнему пределам диапазона преобразования.

3.1.4. Монтаж изделия

3.1.4.1. ИТЦ монтируют на выходной разъем совместимого с ним первичного преобразователя (например: АИР-10Ех, АИР-10ЕхL, АИР-10ЕхН).

После установки ИТЦ на первичный преобразователь необходимо осуществить:

- подключение розетки GDM 3009 “Hirschmann”;
- крепление всех составляющих в единое целое винтом М3х90 с использованием герметизирующего резинового кольца (см. рисунок 3.2).

Внимание! Для обеспечения степени защиты IP 65, необходимо использовать кабель с внешним диаметром 4.5-7 мм и герметизирующее резиновое кольцо, устанавливаемое под головку винта.

Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ИТЦ 420/М4-1

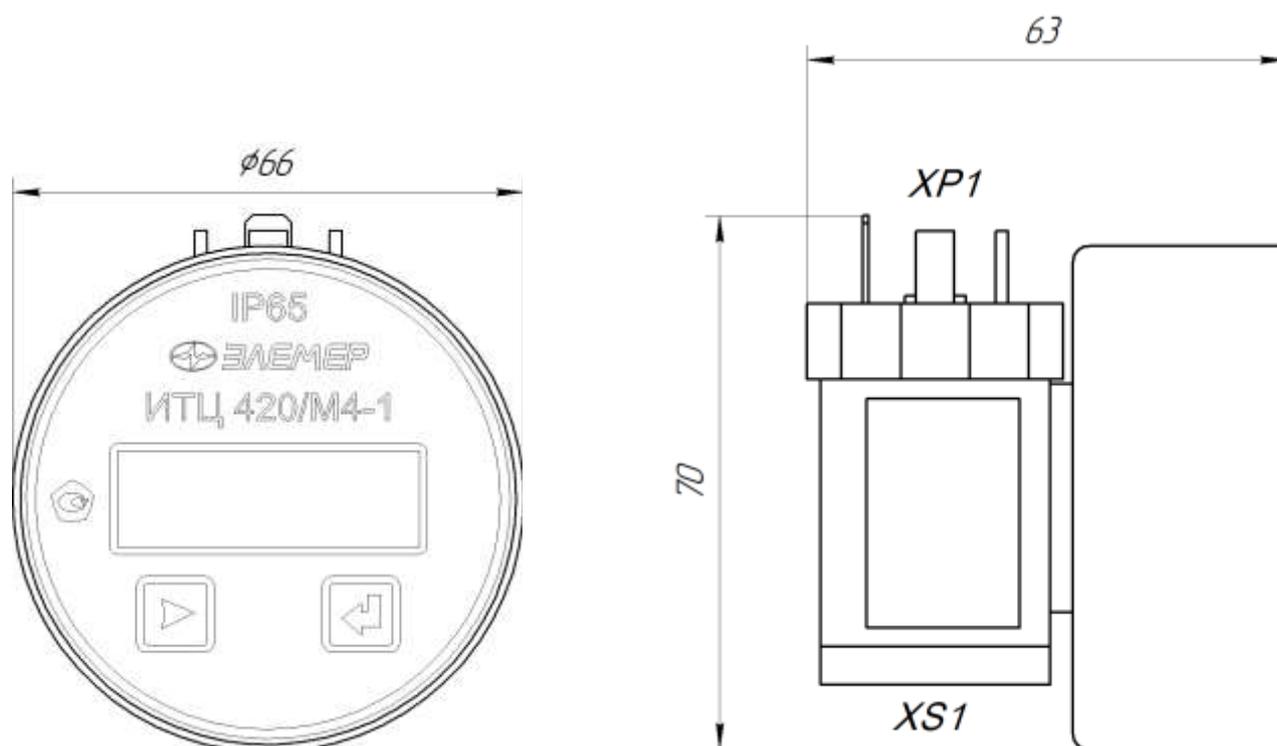


Рисунок 3.1

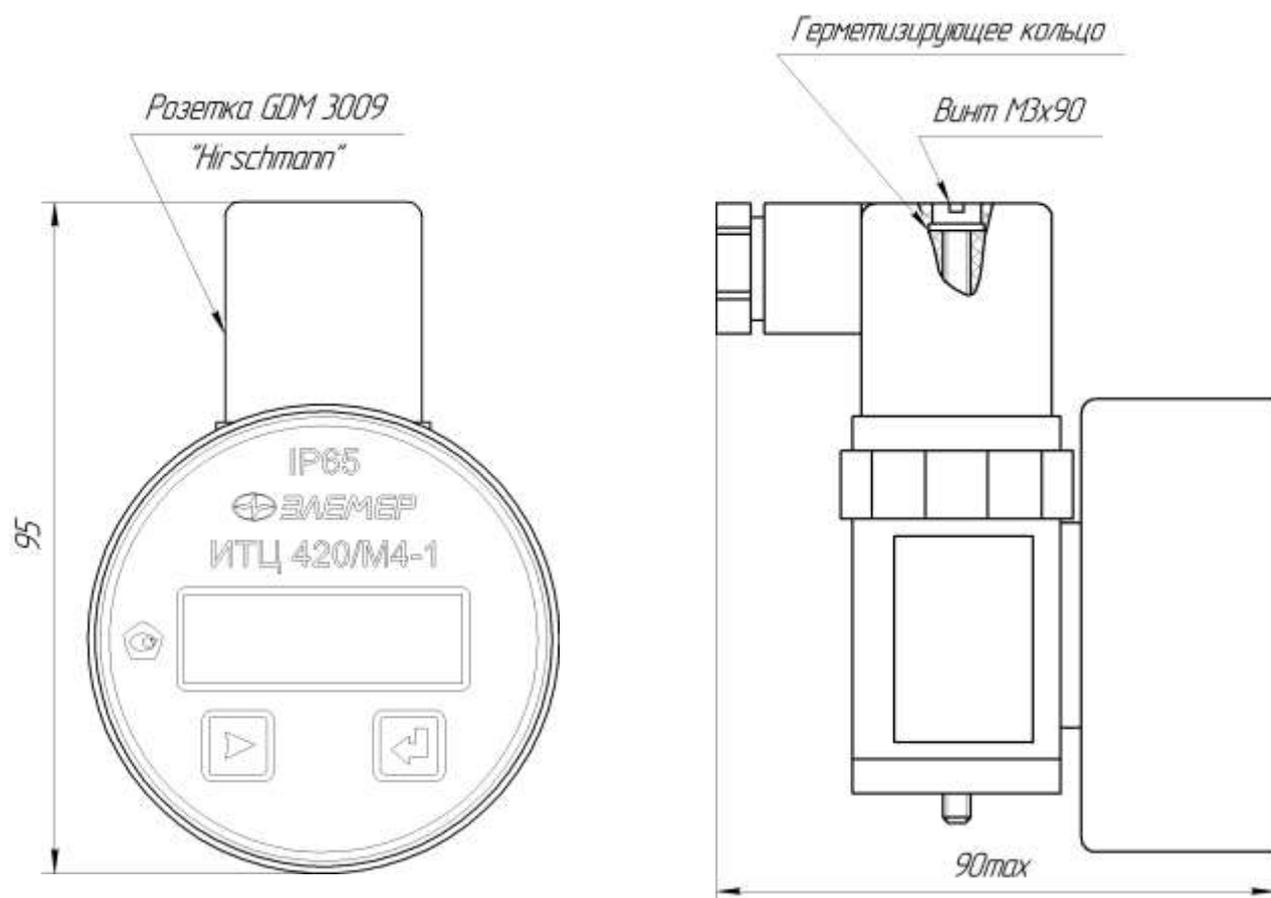


Рисунок 3.2

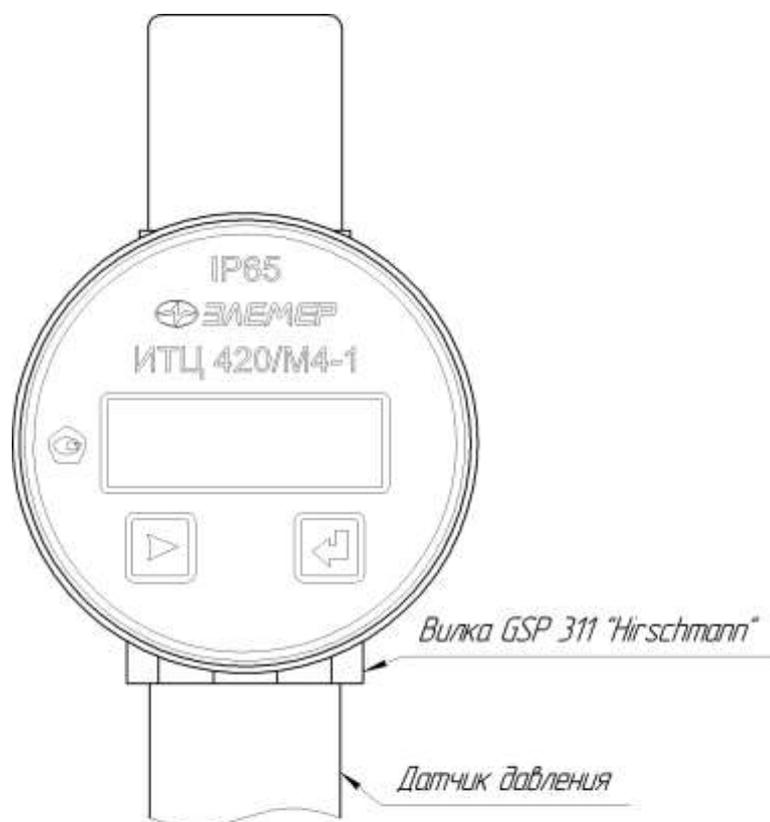


Рисунок 3.3

3.1.4.2. Схемы электрические соединений ИТЦ приведены на рисунках А.1-А.2 приложения А. Соединения выполняют в виде кабельных связей с помощью соответствующих разъемов.

Прокладка и разделка кабеля должна отвечать требованиям действующих "Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

3.2. Использование изделий

3.2.1. Осуществить необходимые соединения ИТЦ в соответствии с рисунками А.1-А.2 приложения А.

3.2.2. Заводские установки соответствуют указанным в таблице 2.2.

3.2.3. При необходимости произвести задание конфигурации ИТЦ в соответствии с п. 2.5.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1. Поверку ИТЦ проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные по ПР 50.2.014-2003 на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения".

4.1.1. Межповерочный интервал - 2 года.

4.2. Операции и средства поверки

4.2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Операция поверки	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	4.5.1	Да	Да
2.	Опробование	4.5.2	Да	Да
3.	Проверка электрической прочности изоляции	4.5.3	Да	Нет
4.	Проверка электрического сопротивления изоляции	4.5.4	Да	Нет
5.	Определение основной приведенной погрешности	4.5.5	Да	Да

4.2.2. При проведении поверки ИТЦ применяют средства, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2

№ п/п	Рекомендуемые средства поверки и оборудование	Технические характеристики
1.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 ТУ 4381-031-13282997-00 <i>(для поверки в лабораторных условиях)</i>	Диапазон воспроизведения тока: от 0 до плюс 25 мА; основная погрешность $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА
2.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-260 ТУ 4381-072-13282997-07 <i>(для поверки в рабочих условиях)</i>	Диапазон воспроизведения тока: от 0 до плюс 25 мА; основная погрешность (в нормальных условиях) $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА; основная погрешность (в рабочих условиях) $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$ мкА
3.	Установка для проверки электрической безопасности GPI-745A	Диапазон выходных напряжений 1500 В Диапазон измеряемых сопротивлений при Напряжении 500 В и 1000 В от 1 до 9999 МОм
4.	Мегаомметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.005-87	Диапазон измерений от 0 до 20000 МОм
<p>Примечания</p> <p>1 Предприятием-изготовителем средств поверки по пп. 1, 2 является НПП «ЭЛЕМЕР».</p> <p>2 Все перечисленные в таблице 4.2 средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>3 Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей рекомендации.</p>		

4.3. Требования безопасности

4.3.1. При поверке выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

4.4. Условия поверки и подготовка к ней

4.4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % $30 \div 80$;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) $84,0 \div 106,7$
($630 \div 800$);
- напряжение питания, В $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$;
- максимально допускаемый коэффициент высших гармоник, % 5.

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу приборов.

Поверяемые ИТЦ и используемые средства поверки должны быть защищены от ударов, вибраций, тряски влияющих на их работу.

4.4.2. Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми ИТЦ должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации и настоящем руководстве по эксплуатации.

4.4.3. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

4.4.3.1. ИТЦ выдерживают в условиях, установленных в п. 4.4.1, в течение 2 ч.

4.4.3.2. Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.5. Проведение поверки

4.5.1. Внешний осмотр поверяемого ИТЦ осуществляют в соответствии с п. 3.1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

4.5.2. Опробование поверяемого ИТЦ состоит в проверке его работоспособности в соответствии с п. 3.1.3 настоящего руководства по эксплуатации.

4.5.3. Проверка электрической прочности изоляции

4.5.3.1. Проверку электрической прочности изоляции производят на установке GPI-745A, позволяющей поднимать напряжение плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % испытательного напряжения.

Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинального напряжения цепи до испытательного в течение 5 – 10 с, но не более 30 с.

П р и м е ч а н и е — Проверяемые ИТЦ перед испытанием изоляции покрывают сплошной плотно прилегающей металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Испытательное напряжение прикладывают между соединенными вместе контактами входной и выходной цепи и корпусом (фольгой).

ИТЦ выдерживают под действием испытательного напряжения 500 В в течение 1 мин. Затем напряжение плавно снижают до нуля или значения, не превышающего номинальное, после чего испытательную установку отключают.

Изоляция цепей ИТЦ должна выдерживать полное испытательное напряжение без пробоев и поверхностного перекрытия.

4.5.4. Проверка электрического сопротивления изоляции

4.5.4.1. Проверку электрического сопротивления изоляции цепей ИТЦ производят мегаомметром Ф 4102/1-1М (GPI-745A) или другим прибором для измерения электрического сопротивления с рабочим напряжением не более 500 В и погрешностью не более 20 %.

П р и м е ч а н и е — Проверяемые ИТЦ перед испытанием изоляции покрывают сплошной плотно прилегающей металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Отсчет показаний производят по истечении 1 мин после приложения напряжения между соединенными вместе контактами входной и выходной цепи и корпусом (фольгой).

Сопротивление изоляции не должно быть менее 20 МОм.

4.5.5. Определение основной приведенной погрешности

4.5.5.1. Определение основной приведенной погрешности проводится с использованием индикатора прибора для считывания данных.

4.5.5.2. Для определения основной погрешности при работе ИТЦ с входными сигналами постоянного тока выполняют следующие операции:

1) Подготавливают ИКСУ-2000 к работе в режиме воспроизведения постоянного тока, подключают его ко входу ИТЦ посредством соединительного кабеля из комплекта ИКСУ. На выходе ИТЦ устанавливают переключку между контактами 1 и 2. Устанавливают значение

эмулируемого (A_0) тока, равное 4 мА. Выдерживают его во включенном состоянии в течение 15 мин.

2) Убеждаются, что параметры конфигурации ИТЦ соответствуют параметрам приведенным в таблице 2.2

3) Производят отсчет измеренного (A_i) значения с индикатора ИТЦ.

4) Рассчитывают значение абсолютной погрешности ΔA как разность измеренного и действительного значений измеряемой величины по формуле

$$\Delta A = A_i - \frac{(A_0 - 4) \cdot 100}{16} \quad (4.1)$$

5) Повторяют операции по пп. 4.5.5.2.3), 4.5.5.2.4), поочередно устанавливая с помощью ИКСУ-2000 значения эмулируемого тока, равные 12 и 19,2 мА.

4.5.6. Обработка результатов поверки

4.5.6.1. Значения абсолютных погрешностей, рассчитанных по формуле (4.1) в каждой из поверяемых точек, не должны превышать пределов допускаемых абсолютных погрешностей, указанных в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Поверяемые точки, мА	Показания прибора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для индекса заказа, ед.	
		А	В
4	0,00		
12	50,00	±0,11	±0,21
19,2	95,00		

4.6. Оформление результатов поверки

4.6.1. Положительные результаты поверки ИТЦ оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94 или отметкой в паспорте.

4.6.2. При отрицательных результатах поверки ИТЦ не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

4.6.3. После устранения неисправностей, проводят повторную поверку.

Результаты повторной поверки считают окончательными.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Техническое обслуживание ИТЦ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2. Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ИТЦ, и включают:

- а) внешний осмотр в соответствии с п. 3.1.2;
- б) проверку прочности крепления линий связи ИТЦ с первичным преобразователем, источником питания;
- в) проверку работоспособности.

5.3. Периодическую поверку ИТЦ производят не реже одного раза в два года в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4. ИТЦ с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедший периодическую поверку, подлежит текущему ремонту.

Ремонт ИТЦ производится на предприятии-изготовителе.

6. ХРАНЕНИЕ

6.1. Условия хранения ИТЦ в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям I по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2. Расположение ИТЦ в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3. ИТЦ следует хранить на стеллажах в заводской упаковке.

6.4. Расстояние между стенами, полом хранилища и ИТЦ должно быть не менее 100 мм.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. ИТЦ транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2. Условия транспортирования ИТЦ должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3. Транспортировать ИТЦ следует в заводской упаковке, упакованными в пакеты или поштучно.

7.4. Транспортировать ИТЦ в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929-76.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

8.1. ИТЦ не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2. После окончания срока службы ИТЦ подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Измеритель технологический цифровой ИТЦ 420/М4-1 (с выходным унифицированным сигналом 4...20 мА). Схема электрическая соединений

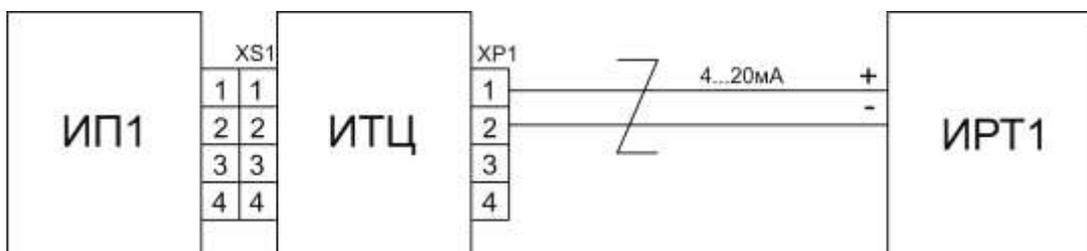


Рисунок А.1

Измеритель технологический цифровой ИТЦ 420Ех/М4-1 (взрывозащищенный, с выходным унифицированным сигналом 4...20 мА). Схема электрическая соединений

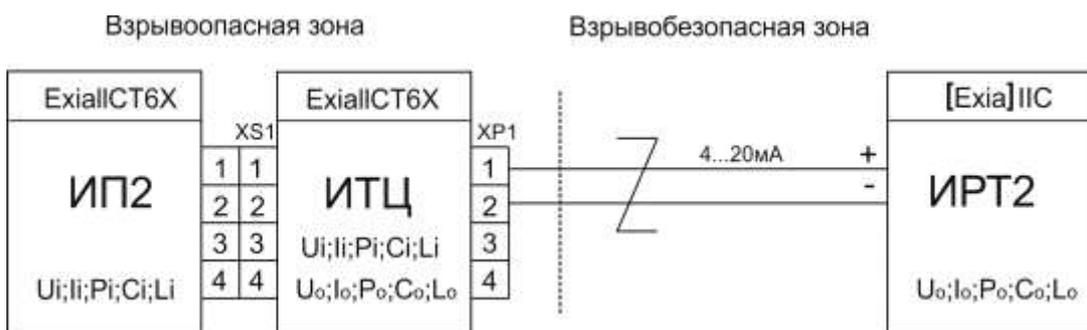


Рисунок А.2

Обозначения к рисункам А.1, А.2:

- ИП1** – измерительный преобразователь с питанием от токовой петли, например:
преобразователь давления измерительный **АИР-10***, **АИР-10L***, **АИР-10Н***.
- ИП2** – измерительный преобразователь с питанием от токовой петли, например:
преобразователь давления измерительный **АИР-10Ех***, **АИР-10ЕхL***, **АИР-10ЕхН***.
- ИРТ1** – прибор с токовым выходом 4...20 мА со встроенным источником питания, например:
термометр многоканальный **ТМ 5122***,
регистратор многоканальный технологический **РМТ 39DM***,
регистратор многоканальный технологический **РМТ 49DM***,
измеритель-регулятор технологический многоканальный **ИРТМ 2402/М3***,
преобразователь измерительный модульный **ИПМ 0399/М3***,
блоки питания и преобразования сигналов **БППС 4090/М11***, **БППС 4090/М12***,
БППС 4090/М23*, **БППС 4090/М24*** и т.д.

ИРТ2 – прибор с токовым выходом 4...20 мА и встроенным искробезопасным источником питания, например:
термометр многоканальный **ТМ 5122Ех***,
регистратор многоканальный технологический **РМТ 39ДЕх***,
регистратор многоканальный технологический **РМТ 49ДЕх***,
измеритель-регулятор технологический многоканальный **ИРТМ 2402/М3Ех***,
преобразователь измерительный модульный **ИПМ 0399Ех/М3***,
блоки питания и преобразования сигналов **БППС 4090Ех/М11***, **БППС 4090Ех/М12***,
БППС 4090Ех/М23*, **БППС 4090Ех/М24*** и т.д.

Примечание – * выпускаются НПП «ЭЛЕМЕР».

Приложение Б

Измеритель технологический цифровой ИТЦ 420/М4-1. Табличка с маркировкой

ИТЦ 420/М4-1	1	2	3	4
	+	-		⏏
Вход(ХР1)				
Выход(ХS1)				
Зав.№ <input style="width: 80px;" type="text"/>	+	-		⏏
Дата вып. <input style="width: 20px;" type="text"/> 201 <input style="width: 20px;" type="text"/> г.	1	2	3	4

Рисунок Б.1

Измеритель технологический цифровой ИТЦ 420Ех/М4-1. Таблички с маркировкой

ExiaIICT6 X $-25^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ $U_i \leq 28,4\text{ В}$ $I_i \leq 116\text{ мА}$ $P_i \leq 0,85\text{ Вт}$ $C_i \leq 56\text{ нФ}$ $L_i \leq 30\text{ мкГн}$	1	2	3	4
	+	-		⏏
Вход(ХР1)				
Искробезопасные цепи				
Выход(ХS1)				
Зав.№ <input style="width: 80px;" type="text"/>	+	-		⏏
Дата вып. <input style="width: 20px;" type="text"/> 201 <input style="width: 20px;" type="text"/> г.	1	2	3	4

ExiaIICT6 X $-50^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$ $U_i \leq 28,4\text{ В}$ $I_i \leq 116\text{ мА}$ $P_i \leq 0,85\text{ Вт}$ $C_i \leq 56\text{ нФ}$ $L_i \leq 30\text{ мкГн}$	1	2	3	4
	+	-		⏏
Вход(ХР1)				
Искробезопасные цепи				
Выход(ХS1)				
Зав.№ <input style="width: 80px;" type="text"/>	+	-		⏏
Дата вып. <input style="width: 20px;" type="text"/> 201 <input style="width: 20px;" type="text"/> г.	1	2	3	4

Рисунок Б.2

