

ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ
ИТЦ 420Ех

Руководство по эксплуатации



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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Описание и работа.....	3
2.1. Назначение изделий.....	3
2.2. Технические характеристики.....	5
2.3. Устройство и работа.....	8
2.4. Средства обеспечения взрывозащиты.....	9
2.5. Конфигурирование изделий.....	10
2.6. Сообщения об ошибках.....	16
2.7. Заводские установки.....	17
2.8. Маркировка и пломбирование.....	17
3. Использование изделий по назначению.....	18
3.1. Подготовка изделий к использованию.....	18
3.2. Использование изделий.....	19
4. Методика поверки.....	20
5. Техническое обслуживание.....	24
6. Хранение.....	25
7. Транспортирование.....	25
Приложение А.....	26
Приложение Б.....	29
Приложение В.....	30

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках измерителей технологических цифровых ИТЦ 420Ех (далее – ИТЦ), перечисленных в таблице 1.1, и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

Таблица 1.1

Шифр измерителя	Конструктивные особенности
ИТЦ 420Ех/М1	Пятиразрядный ЖКИ с высотой цифр 14 мм
ИТЦ 420Ех/М2	Пятиразрядный ЖКИ с высотой цифр 14 мм и светодиодной подсветкой индикатора
ИТЦ 420Ех/М3	Четырехразрядный светодиодный индикатор с высотой цифр 14 мм
ИТЦ 420Ех/М4	Четырехразрядный светодиодный индикатор с высотой цифр 10 мм

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение изделий

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

ИТЦ применяются в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2, ИТЦ 420Ех/М3 монтируются на металлической DIN-рейке (DIN N 43760).

ИТЦ 420Ех/М4 устанавливаются на совместимый первичный преобразователь.

ИТЦ являются микропроцессорными, переконфигурируемыми потребителем приборами, имеют 2-х кнопочную клавиатуру, позволяющую автономно:

- изменять параметры конфигурации: диапазон измерений, количество знаков после запятой, единицы измерения;
- устанавливать зависимость измеряемой величины от входного сигнала: линейную или корнеизвлекающую;
- устанавливать функцию демпфирования (усреднения);
- контролировать собственную температуру прибора.

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

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

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

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

Таблица 2.1

Шифр измерителя	Вид (группа) климатического исполнения	по ГОСТ	Предельные значения температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	Индекс заказа (см. п. 2.2.5)
ИТЦ 420Ех/М1 ИТЦ 420Ех/М2	ТЗ	15150-69	от минус 25 до плюс 70 (для индекса заказа t2570)	А Б
	ТВЗ			
	С2	12997-84	от минус 10 до плюс 70 (для индекса заказа t1070)	
	С3			
ИТЦ 420Ех/М3 ИТЦ 420Ех/М4	ТЗ	15150-69	от минус 25 до плюс 70 (для индекса заказа t2570)	Б
	ТВЗ			
	С2	12997-84		
	ТЗ	15150-69	от минус 50 до плюс 80 (для индекса заказа t5080)	

2.1.4. По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ИТЦ относятся к группе исполнения LX по ГОСТ 12997-84.

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

2.1.7. В соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) ИТЦ относятся:

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

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

ИТЦ являются стойкими, прочными и устойчивыми 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.

2.1.9. По устойчивости к электромагнитным помехам согласно ГОСТ Р 50746-2000:

- ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2 соответствуют группе исполнения III и критерию качества функционирования А;
- ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2 соответствуют группе исполнения IV и критерию качества функционирования В (при воздействии помех наблюдается нарушение функционирования индикации без искажения сигналов);
- ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4 соответствуют группе исполнения IV и критерию качества функционирования А.

2.1.10. Взрывозащищенные ИТЦ предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с маркировкой взрывозащиты ExiaIICT6 X. Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что подключаемые к ИТЦ источники питания должны иметь искробезопасные электрические цепи уровня «ia» и электрические параметры, соответствующие электрооборудованию подгруппы ПС.

ИТЦ рассчитаны на применение как во взрывоопасных, так и в безопасных зонах.

К ИТЦ 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 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 В при $I_{вх.} = 4 \div 20$ мА - для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2, ИТЦ 420Ех/М4;
- 7,5 В при $I_{вх.} = 4$ мА;
5 В при $I_{вх.} = 20$ мА - для ИТЦ 420Ех/М3.

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 $\pm(0,1+*)$ %;
 - Б $\pm(0,2+*)$ %,
- 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 300 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 осуществляется от измеряемого токового сигнала, соответствующего требованиям искробезопасной цепи уровня «ia».

Электрические параметры искробезопасной цепи ИТЦ не превышают следующих значений:

- Максимальное входное напряжение U_i : 24 В.
- Максимальный входной ток I_i : 120 мА.
- Максимальная внутренняя емкость C_i : 47 нФ.
- Максимальная внутренняя индуктивность L_i : 30 мкГн.

- Максимальное выходное напряжение U_o : 17 В.
- Максимальный выходной ток I_o : 120 мА.
- Максимальная внешняя емкость C_o : 0,2 мкФ.
- Максимальная внешняя индуктивность L_o : 1,5 мГн.

2.2.14. Мощность, потребляемая ИТЦ от источника сигнала постоянного тока при входных токах от 3 до 25 мА, не превышает 0,175 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 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 выдерживают пятикратную перегрузку по входному сигналу (120 мА).

2.2.18. ИТЦ выдерживают 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 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в таблице 2.1.

2.2.22. Габаритные размеры, мм, не более:

для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2, ИТЦ 420Ех/М3

- диаметр 80;
- высота 45;
- ширина (с учетом размеров разъемов) 150;

для ИТЦ 420Ех/М4

- длина 50;
- ширина 42;
- высота 48.

2.2.23. Масса, не более, кг:

- 0,33 для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- 0,31 для ИТЦ 420Ех/М3;
- 0,1 для ИТЦ 420Ех/М4.

2.2.24. Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.24.1. По устойчивости к электромагнитным помехам согласно ГОСТ Р 50746-2000:

- ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2 соответствуют группе исполнения III и критерию качества функционирования А;
- ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2 соответствуют группе исполнения IV и критерию качества функционирования В (при воздействии помех наблюдается нарушение функционирования индикации без искажения сигналов);
- ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4 соответствуют группе исполнения IV и критерию качества функционирования А.

2.2.24.2. ИТЦ нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, 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 клеммные соединители, элементы обеспечения ЭМС и искровзрывобезопасности прибора, токоизмерительный резистор;
- узел ограничения и стабилизации входного напряжения;
- аналого-цифровой преобразователь входного сигнала;
- датчик собственной температуры прибора;
- управляющий микроконтроллер;
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) со встроенной схемой управления (для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2);
- светодиодный сегментный индикатор (для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4);
- импульсный преобразователь напряжения (для ИТЦ 420Ех/М3);
- 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. При обработке сигнала учитывается собственная температура прибора.

2.4. Средства обеспечения взрывозащиты

2.4.1. Взрывозащищенность ИТЦ обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной схемы согласно ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

2.4.1.1. Питание ИТЦ осуществляется от входной токовой петли через цепи ограничения напряжения и тока. Искробезопасность выходных цепей ИТЦ 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 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 защищены варистором и стабилитронами;
- электрическая нагрузка элементов искрозащиты не превышает 2/3 их номинальных параметров.

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

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

- измерители ИТЦ 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, 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/M1, ИТЦ 420Ex/M2, ИТЦ 420Ex/M3 выполняют на DIN-рейке;
- питание токовой петли, в разрыв которой включается ИТЦ, должно осуществляться от источника питания постоянного тока напряжением от 15 до 24 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 имеют 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 4 знаков после запятой для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2; от 0 до 3 знаков после запятой для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4;
- 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);
- единицы отображения измеряемой величины (°С, кгс/см², МПа, кПа, RH%, отсутствуют) - для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- количество усреднений измеряемой величины (от 1 до 99);
- состояние функции корнеизвлечения (включено/выключено);
- состояние функции температурной коррекции (включено/выключено);
- 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, рисунок 2.2).

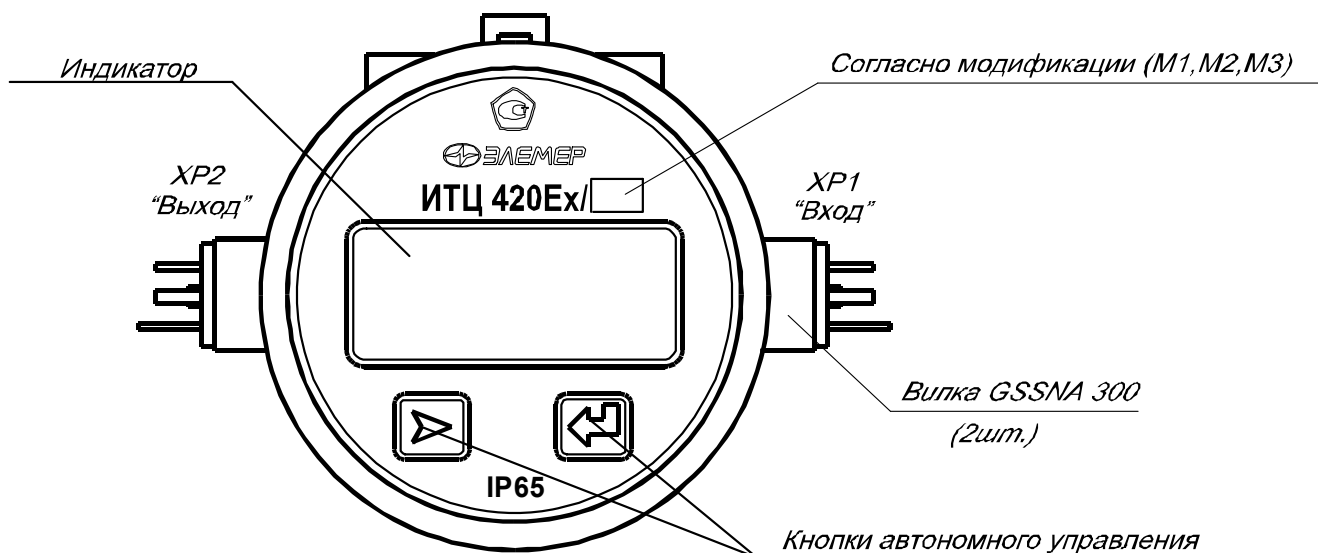


Рисунок 2.1

Перечень режимов индикации и редактирования имеет двухуровневое меню.

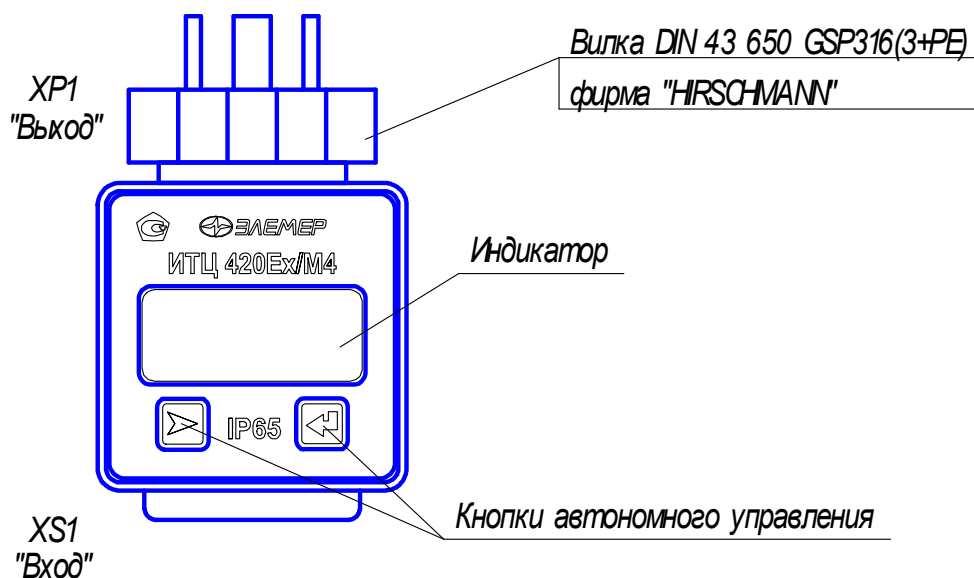









Рисунок 2.2



2.5.2. Переход с текущего пункта меню и подменю на следующий осуществляется при однократном нажатии на кнопку «», вход в подменю и редактирование параметра - при помощи кнопки «». Для выхода из подменю с сохранением установленных параметров и перехода на следующий пункт меню необходимо нажать на кнопку «», и, не отпуская ее, нажать на кнопку «», после чего обе кнопки отпустить.

После подачи питания или при отсутствии нажатий на кнопки  и «» в течение 6 с ИТЦ сохраняет установленные параметры 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 выбора единиц измерения.**
- 6) **Режим установки количества усреднений** (имеется подменю).
- 7) **Режим корнеизвлечения.**
- 8) **Режим температурной коррекции.**
- 9) **Режим коррекции смещения нуля** (имеется подменю).
- 10) **Режим коррекции масштабного коэффициента** (имеется подменю).
- 11) **Режим индикации температуры прибора.**

Нажатие кнопки  » из **Основного режима** переводит ИТЦ в **Режим индикации температуры прибора**.



Нажатие кнопки  » или  » из **Режима индикации температуры** возвращает ИТЦ в **Основной режим**.

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;
- установленные единицы измеряемой величины;
- десятичная точка в заданном положении или смещенная вправо для вывода всех значащих цифр целой части измеряемой величины.


Нажатие кнопки  » переводит ИТЦ в **Режим индикации температуры прибора**, кнопки  » - в **Режим установки десятичной точки**.

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

На индикаторе отображается следующая информация:

- «-.-.-» для ИТЦ 420Ex/M1, ИТЦ 420Ex/M2;
- «-.-» для ИТЦ 420Ex/M3, ИТЦ 420Ex/M4,

причем мигающая точка показывает положение разделителя целой и дробной части измеренной величины.



Положение точки (в пределах от 0 до 4 знаков после запятой для ИТЦ 420Ex/M1, ИТЦ 420Ex/M2; от 0 до 3 знаков после запятой для ИТЦ 420Ex/M3, ИТЦ 420Ex/M4) 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:

- «SEtLo» для ИТЦ 420Ex/M1, ИТЦ 420Ex/M2;
- «SEtL» для ИТЦ 420Ex/M3, ИТЦ 420Ex/M4.

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

* 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.



В подменю установки на индикатор выводится текущее значение нижнего предела диапазона. Мигающая цифра показывает разряд числа, подлежащий изменению. Переход на следующий разряд производится нажатием на кнопку «», изменение значения текущего разряда - кнопкой «». Для младших четырех (для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2) и трех (для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4) разрядов кнопка «» меняет значение в последовательности «0, 1, 2, ..., 9, 0,» и т. д. Для старшего разряда последовательность такова: «0, 1, 2, ..., 9, -, 0, 1,» и т. д. Пределы установки значения нижнего предела от -1999 до 9999.

Для выхода из подменю установки с сохранением установленных параметров и перехода на следующий пункт меню необходимо нажать на кнопку «», и, не отпуская ее, нажать на кнопку «», после чего обе кнопки отпустить.

4) Режим установки верхнего предела диапазона*


На индикаторе отображается следующая информация:

- «SEtHi» для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- «SEtH» для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4.

Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в **Режим выбора единиц измерения**, а нажатие кнопки «» - в подменю установки верхнего предела.

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

5) Режим выбора единиц измерения

На индикаторе отображается слово «Unit» и мигающий символ текущих единиц измерения. Единицы измерения в последовательности «°С, %, кгс/см², МПа, кПа, RH%, отсутствуют, °С» и т.д. могут быть изменены при помощи кнопки «».



Нажатие кнопки «» переводит ИТЦ в **Режим установки количества усреднений**.



Для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4 **режим выбора единиц измерения** отсутствует.

6) Режим установки количества усреднений



На индикаторе отображается следующая информация:

- «nS XX» для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- «n XX» для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4,
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 выхода из подменю установки с сохранением установленных параметров и перехода на следующий пункт меню необходимо нажать на кнопку , и, не отпуская ее, нажать на кнопку , после чего обе кнопки отпустить.

7) *Режим корнеизвлечения*

На индикаторе отображаются символы:


- «SqrOF» для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- «SqOF» для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4 - при выключенном режиме корнеизвлечения,
- «SqrOn» для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- «SqOn» для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4 - при включенном режиме корнеизвлечения.


Переключение состояния режима корнеизвлечения осуществляется при помощи кнопки .

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

8) *Режим температурной коррекции*

На индикаторе отображаются символы «tc OF» при выключенном режиме температурной коррекции, «tc On» - при включенном.



Переключение состояния режима температурной коррекции осуществляется при помощи кнопки .

Нажатие кнопки  при включенном флажке ручной коррекции переводит ИТЦ в пункт меню *Режим коррекции смещения нуля*, при выключенном - в *Режим индикации температуры прибора*.

9) *Режим коррекции смещения нуля*

На индикаторе отображается следующая информация:



- «ShiFt» для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- «ShiF» для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4.

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:

- «ScXXX» для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2;
- «LXXX» для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4,

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 выхода из подменю установки с сохранением установленных параметров и перехода на следующий пункт меню необходимо нажать на кнопку «», и, не отпуская ее, нажать на кнопку «», после чего обе кнопки отпустить.

10) 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:

- «dcXXX» для ИТЦ 420Ex/M1, ИТЦ 420Ex/M2;
- «HXXX» для ИТЦ 420Ex/M3, ИТЦ 420Ex/M4,
где XXX – 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:

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



где: diAP – величина смещения вводимого в ИТЦ;

Δ – величина требуемого смещения, в единицах диапазона измерения;

SEtH – верхний предел диапазона из п. 4).

11) Режим индикации температуры прибора

На индикаторе отображается следующая информация: «t XX.X» °С для положительной температуры прибора, «t - XX.X» °С для отрицательной, где XX.X – температура прибора в градусах Цельсия.

Нажатие кнопки  » или  » возвращает ИТЦ в **Основной режим**. При отсутствии нажатий на кнопки в течение 6 с, ИТЦ также возвращается 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:

- “EPr” – 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.

Примечание. Устранение неисправностей, требующих вскрытия ИТЦ, производится на предприятии-изготовителе.

2.7. Заводские установки

Таблица 2.2

Наименование параметра	Заводские установки параметров			
	обозначение		значение	
	для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2	для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4	для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2	для ИТЦ 420Ех/М3, ИТЦ 420Ех/М4
Десятичная точка (количество знаков после запятой)	«--.---»	«--.---»	«--.---»	«--.---»
Нижний предел диапазона	«SEtLo»	«SEtL»	0	0
Верхний предел диапазона	«SEtHi»	«SEtH»	100	100
Единицы измерения	«Unit»		отсутствуют	отсутствуют
Количество усреднений	«nS XX»	«n XX»	3	3
Корнеизвлечение	«SqrOF» «SqrOn»	«SqOF» «SqOn»	«SqrOF»	«SqOF»
Температурная коррекция	«tc OF» «tc On»		«tc On»	«tc On»
Смещение нуля	«ShiFt»	«ShiF»	0	0
Масштабный коэффициент	«diAP»		0	0

2.8. Маркировка и пломбирование

2.8.1. Маркировка ИТЦ соответствует ГОСТ Р 51330.10-99 и чертежу НКГЖ.411618.005СБ для ИТЦ 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2, ИТЦ 420Ех/М3 и НКГЖ.411618.006СБ для ИТЦ 420Ех/М4.

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.

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 закортить), 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 420Ех/М1, ИТЦ 420Ех/М2, ИТЦ 420Ех/М3 монтируют на металлическую DIN-рейку 35 мм и закрепляют с помощью защелки.

Перед установкой ИТЦ на DIN-рейку следует затянуть крышку корпуса, ослабить винты фиксации диска с монтажной платой EM-MP 45 N и довернуть диск таким образом, чтобы условное направление скобы было перпендикулярно условному направлению разъемов внешних соединений. После этого затянуть винты (см. рисунок 3.1).

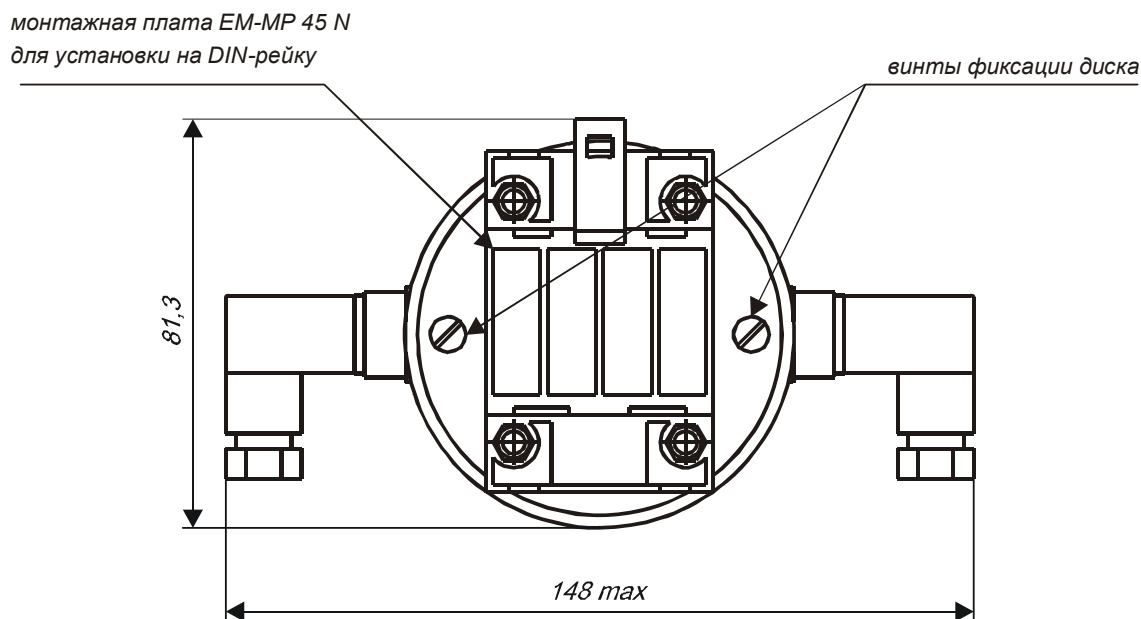


Рисунок 3.1

3.1.4.2. Схемы электрические соединений ИТЦ приведены на рисунках А.1-А.6 приложения А. Соединения выполняют в виде кабельных связей с помощью разъема.

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.6 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 метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке, порядок, основные этапы проведения 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

Рекомендуемые средства поверки и оборудование	Технические характеристики
1. Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 ТУ 4381-031-13282997-00 (для поверки в лабораторных условиях)	Диапазон воспроизведения тока: от 0 до плюс 25 мА; основная погрешность $\pm 0,003$ мА
2. Калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-200Ех ТУ 4381-033-13282997-03 (для поверки в рабочих условиях)	Диапазон воспроизведения тока: от 0 до плюс 25 мА; основная погрешность (в норм. условиях) $\pm 0,003$ мА; основная погрешность (в рабоч. условиях) $\pm 0,006$ мА
3. Установка для проверки электрической безопасности GPI-745А	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: 1. Предприятием-изготовителем средства 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 4 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.

Примечание. Проверяемые ИТЦ 420Ех/М4 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.

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-745А) или другим прибором для измерения электрического сопротивления с рабочим напряжением не более 500 В и погрешностью не более 20 %.

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

Примечание. Проверяемые ИТЦ 420Ех/М4 перед испытанием изоляции покрывают сплошной плотно прилегающей металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

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 генерации постоянного тока, подключают его ко входу ИТЦ посредством соединительного кабеля из комплекта ИКСУ. Выдерживают его во включенном состоянии в течение 15 мин. На выходе ИТЦ устанавливают перемычку между контактами 1 и 2.

2) Устанавливают следующие параметры конфигурации:

- минимум диапазона преобразования «SEtLo» - 0;
- максимум диапазона преобразования «SEtHi» - 100;
- количество знаков после запятой - 3.

Остальные параметры соответствуют приведенным в таблице 2.2.

3) Устанавливают с помощью ИКСУ-2000 значение эмулируемого (A_0) тока, равное 4 мА, и производят отсчет измеренного (A_i) значения тока 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

Модификация	Поверяемые точки, мА	Показания прибора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности для индекса заказа, ед.	
			А	Б
ИТЦ 420Ех/М1 ИТЦ 420Ех/М2	4	0	±0,101	±0,201
	12	50		
ИТЦ 420Ех/М3 ИТЦ 420Ех/М4	19,2	95	±0,11	±0,21

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, но не реже двух раз в год и включают:

- а) внешний осмотр в соответствии с п. 3.1.2;
- б) проверку прочности крепления линий связи ИТЦ с первичными преобразователями, источником питания и нагрузками;
- 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 прошедшие периодическую поверку, подлежат 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.

Продолжение приложения А

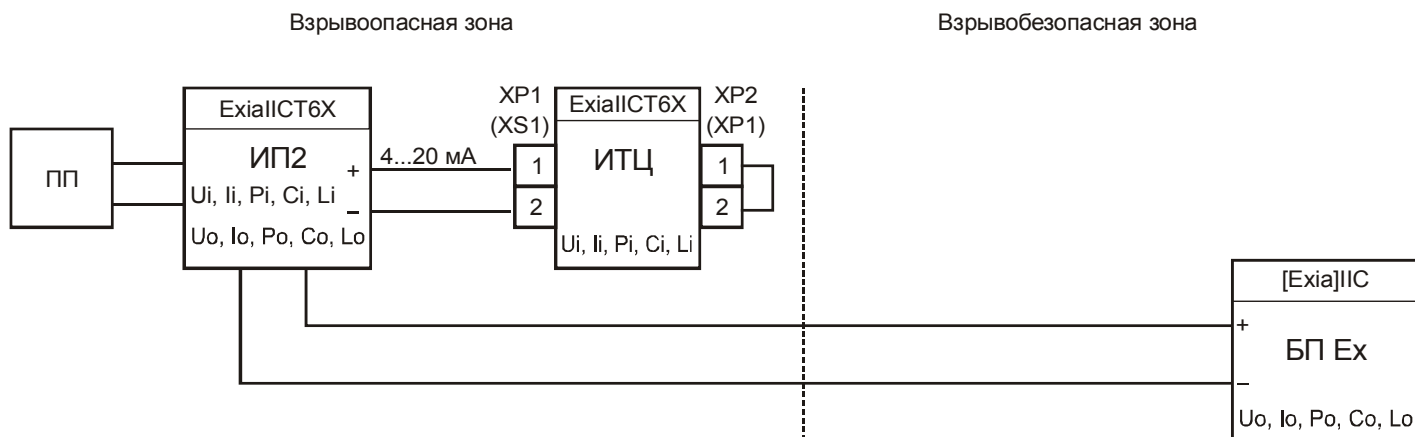


Рисунок А.4

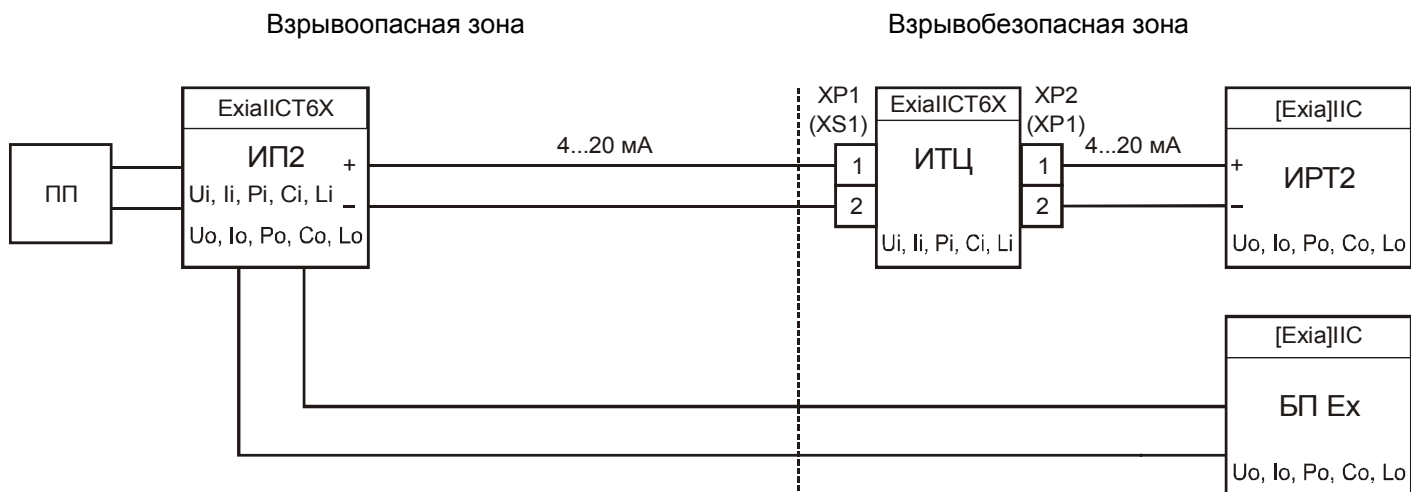


Рисунок А.5

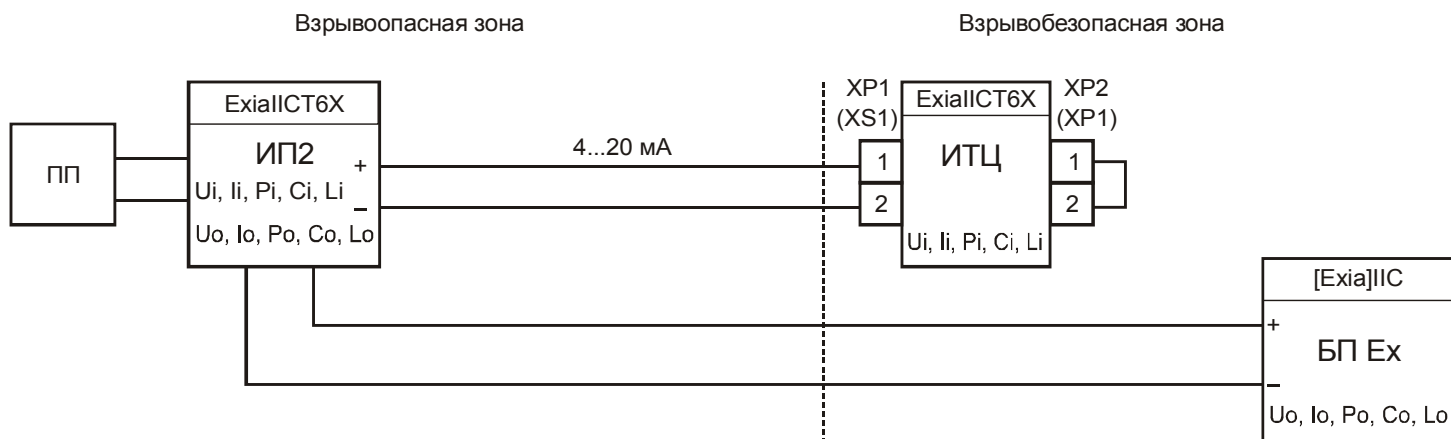


Рисунок А.6

ПП – первичный преобразователь;

ИП1 – измерительный преобразователь с питанием от токовой петли, например:
преобразователь измерительный модульный **ИПМ 0399Ех/М0**,
преобразователь давления измерительный **АИР-20Ех**,
преобразователь температуры и влажности измерительный **РОСА-10** и т.д.

ИП2 – измерительный преобразователь с питанием от искробезопасного источника постоянного тока, например:

преобразователь измерительный температуры и влажности **ИПТВ-056АЕх**,
преобразователь измерительный температуры и влажности **ИПТВ-206АЕх**.

ИРТ1 – 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**,
преобразователь измерительный модульный **ИПМ 0399Ех/М0** и т.д.

ИРТ2 – прибор с токовым выходом 4÷20 мА, 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**,
преобразователь измерительный модульный **ИПМ 0399Ех/М0** и т.д.

БПЕх – искробезопасный источник питания.

**ИПМ 0399Ех/М0, АИР-20Ех, РОСА-10, ИПТВ-056АЕх,
ИПТВ-206АЕх, ИПМ 0196Ех/М0, ТМ 5122Ех, РМТ 39ДЕх,
РМТ 49ДЕх, ИРТМ 2402/М3Ех, ИПМ 0399Ех/М3** – выпускаются НПП «ЭЛЕМЕР»

Приложение Б

ТАБЛИЧКИ С МАРКИРОВКОЙ

Выход		Искробезопасные цепи	ExialICT6 X $-25^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ $U_i \leq 24 \text{ В}$ $I_i \leq 120 \text{ мА}$ $C_i \leq 47 \text{ нФ}$ $L_i \leq 30 \text{ мкГн}$	Искробезопасные цепи	Вход	
1	+		Зав.№ <input style="width: 50px;" type="text"/>	Дата вып. <input style="width: 20px;" type="text"/>	200 <input style="width: 20px;" type="text"/>	г.
2	-				1	+
					2	-

Выход		Искробезопасные цепи	ExialICT6 X $-50^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$ $U_i \leq 24 \text{ В}$ $I_i \leq 120 \text{ мА}$ $C_i \leq 47 \text{ нФ}$ $L_i \leq 30 \text{ мкГн}$	Искробезопасные цепи	Вход	
1	+		Зав.№ <input style="width: 50px;" type="text"/>	Дата вып. <input style="width: 20px;" type="text"/>	200 <input style="width: 20px;" type="text"/>	г.
2	-				1	+
					2	-

Выход		Искробезопасные цепи	ExialICT6 X $-10^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ $U_i \leq 24 \text{ В}$ $I_i \leq 120 \text{ мА}$ $C_i \leq 47 \text{ нФ}$ $L_i \leq 30 \text{ мкГн}$	Искробезопасные цепи	Вход	
1	+		Зав.№ <input style="width: 50px;" type="text"/>	Дата вып. <input style="width: 20px;" type="text"/>	200 <input style="width: 20px;" type="text"/>	г.
2	-				1	+
					2	-

Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример записи обозначения при заказе

Пример записи обозначения ИТЦ при их заказе:

Измерители технологические цифровые ИТЦ 420Ех/М1 (М2, М3, М4)

А ТВЗ ТУ 4221-060-13282997-04, где:

