

ОКП 42 1514

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТА-
НА (ПРОПАНА) ИНФРАКРАСНЫЙ СТАЦИОНАРНЫЙ
“ОПТИМ-01”**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕТ.421514.001-13 РЭ

Содержание

Введение	3
1. Назначение изделия	4
2. Технические характеристики	5
3. Комплектность.....	7
4. Устройство и работа.....	8
5. Обеспечение взрывозащищенности	9
6. Маркировка и пломбирование.....	10
7. Упаковка.....	10
8. Указание мер безопасности	11
9 Особые условия применения	11
10 Использование по назначению	12
Приложение А	14
Приложение Б	15

Введение

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (РЭ) предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия преобразователя измерительного концентрации (метана/пропана) инфракрасного стационарного «ОПТИМ-01» (в дальнейшем – преобразователь). РЭ содержит основные технические данные, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, ремонта и хранения преобразователя.

Область применения – взрывоопасные зоны согласно маркировке взрывозащиты 0ExiaIICT6 X, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом.

Принцип измерений – инфракрасная абсорбция.

Метод пробоотбора – диффузионный.

Рабочее положение преобразователя в пространстве – произвольное.

Режим работы – непрерывный.

Анализируемая среда – воздух рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88.

Преобразователь подлежит проверке. Межповерочный интервал – 2 года.

Сокращения и обозначения, принятые в настоящем РЭ:

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;

ПГС – поверочная газовая смесь.

1. Назначение изделия

1.1. Преобразователь предназначен для автоматического, непрерывного измерения концентрации метана (пропана) в окружающей атмосфере.

Преобразователь соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ 13320, ГОСТ 27540, ГОСТ 26.011.

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и вблизи наружных технологических установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей метана или пропана с воздухом, согласно ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 и маркировке взрывозащиты 0ExiaIICT6 X.

1.2. Преобразователь предназначен для стационарной установки и обеспечивает получение информации об измеренной величине концентрации по интерфейсу токовая петля 4-20 мА (с напряжением в диапазоне 13.5...28 В).

1.3. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды – от -40°C до $+45^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность от 20 до 98 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 86 до 108 кПа;
- содержание механических и агрессивных примесей в контролируемой среде, не должно превышать уровня ПДК согласно ГОСТ 12.1.005.

1.4. Климатическое исполнение преобразователя – В5, тип атмосферы II по ГОСТ 15150.

2. Технические характеристики

2.1 Вид и уровень взрывозащиты преобразователя соответствует маркировке 0ExiaIICT6 X по ГОСТ ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

2.2 Степень защиты человека от поражения электрическим током преобразователя соответствует классу III по ГОСТ IEC 60950-1-2011.

2.3 Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц преобразователя соответствует коду IP30 по ГОСТ 14254-96.

2.4 Габаритные размеры преобразователя, мм, не более: 138×85×40.

2.5 Масса преобразователя, кг, не более: 0,4.

2.6 Питание преобразователя осуществляется от токовой петли от 13.5 до 28 В. Предел времени прогрева преобразователя, секунд не более: 120.

2.7 Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более: 1.

2.8 Диапазон измерений: 0-100% НКПР.

2.9 Предел основной погрешности (Δ_d), не более:

$\pm(3 + 0.02 \cdot C) \% \text{НКПР}$, где C – значение концентрации измеряемого газа в %НКПР.

2.10 Предел времени установления, с, не более: 45.

2.11 Предел дополнительной абсолютной погрешности измерений, не более:

- $\pm 0,6 \Delta_d \% \text{НКПР}$ при изменении температуры окружающей среды в диапазоне эксплуатации на каждые 10°C ;

- $\pm 0,5 \Delta_d \% \text{НКПР}$ при изменении давления окружающей среды в диапазоне эксплуатации на каждые 3 кПа.

- $\pm 1,0 \Delta_d \% \text{НКПР}$ при изменении влажности в диапазоне от 20 до 98% без конденсации влаги.

2.12 Предел допускаемого интервала времени работы преобразователя без корректировки выходного сигнала: не более 2-х лет.

2.13 Преобразователь устойчив к воздействию вибраций в диапазоне частот 10...30 Гц с полным смещением 1мм и в диапазоне частот 31...150 Гц с амплитудой ускорения $19,6 \text{ м/с}^2$ (2g) по ГОСТ Р 52136-2003

2.14 Преобразователь устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля в диапазоне от 80 до 1000 МГц (излучение источников общего применения), а также в диапазоне от 800 до 960 МГц и от 1,4 до 6,0 ГГц (излучение цифровых радиотелефонов и других радиочастотных излучающих устройств) по ГОСТ Р 51317.4.3-2006, напряженность электромагнитного поля до 3 В/м

2.15 Преобразователь имеет защиту от неправильного подключения (переполюсовки).

2.16 Входные параметры токовой петли преобразователя i_a ПС:

2.17 Подключение преобразователя допускается только через барьеры искробезопасности (ИБ), имеющие разрешение на применение для категории i_a ПС.

Входные параметры токовой петли преобразователя i_a ПС:

- $U_i \leq 28 \text{ В}$;
- $I_i \leq 68 \text{ мА}$;
- $P_i \leq 1 \text{ Вт}$;
- $L_i \leq 2 \text{ мкГн}$;
- $C_i \leq 10 \text{ нФ}$.

2.18 Преобразователь в транспортной таре устойчив к воздействию внешних факторов в пределах:

- температура окружающего воздуха от -40 до $+45^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 20 до 98%;
- атмосферное давление от 86 до 108 кПа.

2.19 Средняя наработка на отказ преобразователя, не менее 80000 часов. Критерий отказа – неустранимый выход основной погрешности за допустимые пределы, невыполнение функционального назначения.

2.20 Полный средний срок службы преобразователя – 10 лет.

3. Комплектность

3.1 Типовой комплект поставки преобразователя приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Преобразователь "ОПТИМ-01.Х"	ЕТ.421514.001-13	1
Упаковка	б/о	1
Паспорт	ЕТ.421514.001-13ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЕТ.421514.001-13 РЭ	1
Методика поверки	МП 2015-2	1

4. Устройство и работа

4.1 Принцип действия

Принцип действия датчика основан на избирательном поглощении инфракрасного излучения молекулами исследуемого газа в области длин волн 3,31 мкм.

Инфракрасное излучение светодиода проходит через измерительную газовую кювету диффузионного типа и попадает на 2 фотоприемника, один из которых регистрирует только излучение в диапазоне длин волн 3,31 мкм, другой в диапазоне длин волн 3.5-3.7 мкм. Исследуемый газ, находящийся в кювете поглощает излучение рабочей длины волны ($\lambda_p = 3,31$ мкм) и не влияет на излучение опорной длины волны ($\lambda_o = 3,65$ мкм). Амплитуда I_p рабочего сигнала фотоприемника изменяется при изменении концентрации в соответствии с выражением:

$$I_p / I_o = \exp \{ - [K(\lambda_p) - K(\lambda_o)] CL \}; \quad (1)$$

где:

$K(\lambda)$ - коэффициент поглощения на заданной длине волны;

L - оптическая длина кюветы;

C - измеряемая концентрация газа;

I_p, I_o - амплитуда сигналов на фотоприемнике.

Искомая концентрация газа находится по формуле:

$$C = -Ln(I_p/I_o) / (L [K(\lambda_p) - K(\lambda_o)]); \quad (2)$$

Используемый дифференциальный двухволновой метод регистрации позволяет устранить влияние паров воды, загрязнения оптических элементов и прочих неселективных помех, одинаково влияющих на оба канала.

4.2 Устройство и конструкция

Общий вид преобразователя приведен на рисунке 1.

Рисунок 1



Конструктивно преобразователь выполнен в виде прямоугольного корпуса с крышкой, на боковой грани которого расположен гермоввод кабеля для подключения внешних цепей. Сенсор концентрации газа расположен под крышкой корпуса, имеющей пробозаборные отверстия и противопылевой фильтр.

Габаритный чертеж преобразователя приведен в Приложении В настоящего РЭ.

Преобразователь состоит из следующих функциональных модулей:

- сенсор инфракрасный оптический МИП-ВГ02-1;
- модуль контроллера и интерфейса токовой петли 4-20 мА.

Сенсор инфракрасный оптический МИП-ВГ02-1 включает в себя инфракрасный светодиод, приемники опорного и измерительного каналов, усилители сигналов, стабилизатор питания и микроконтроллер. Сенсор имеет искробезопасное исполнение с маркировкой Ex ia I U / Ex ia IIC U и подключается к преобразователю по искробезопасным цепям.

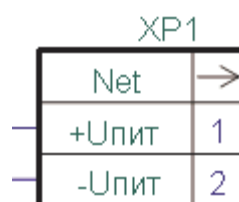
Модуль интерфейса включает в себя управляющий микроконтроллер, формирователь токовой петли, элементы обеспечения искробезопасности.

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- управление всеми узлами модуля интерфейса;
- обмен информацией с сенсором и внешними устройствами.

Цоколевка разъема для "ОПТИМ-01.Х" показана на рисунке 2.

Рисунок 2. Назначение контактов разъема



5. Обеспечение взрывозащищенности

5.1 Взрывозащищенность преобразователя обеспечивается видами взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" уровня "ia" по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIIC6 X по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

5.2 Взрывозащищенность преобразователя достигнута за счет:

- использования сенсора с защитой Ex ia I U/Ex ia IIC U;
- ограничения температуры нагрева наружных частей преобразователя (до 85 °С);
- вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет ограничения параметров электрических цепей питания преобразователя и интерфейса датчика до искробезопасных значений в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010;
- обеспечения необходимых электрических зазоров и путей утечек по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010;

6. Маркировка и пломбирование

6.1 Маркировка преобразователя содержит:

- наименование и товарный знак предприятия–изготовителя;
- наименование и обозначение преобразователя;
- наименование измеряемого газа;
- месяц и год изготовления;
- номер преобразователя по системе нумерации предприятия–изготовителя;
- обозначение технических условий;
- диапазон измерений;
- основную погрешность измерений;
- знак соответствия продукции по ГОСТ Р 50460;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009;
- обозначение взрывозащиты;
- предупредительную надпись - "Искробезопасная цепь";
- код IP;
- диапазон рабочих температур;
- параметры напряжения питания;
- название органа сертификации и номер сертификата.

6.2 Место пломбировки преобразователя – левый нижний винт крышки преобразователя.

7. Упаковка

7.1 Преобразователь и эксплуатационная документация уложены в коробку из картона. Картонная коробка с преобразователем оклеена полиэтиленовой лентой с липким слоем.

7.2 Срок защиты без переконсервации – 1 год.

8. Указание мер безопасности

- 8.1 К работе с преобразователем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке и изучившие настоящее РЭ.
- 8.2 Обслуживающему персоналу рекомендуется пройти подготовку на предприятии-изготовителе.
- 8.3 Ремонт преобразователя должен проводиться только персоналом предприятия-изготовителя или лицами, уполномоченными предприятием-изготовителем для проведения ремонтных работ.
- 8.4 Перед включением преобразователя проверяйте отсутствие внешних повреждений преобразователя, сохранность пломб, наличие всех элементов крепления.
- 8.5 Запрещается эксплуатировать преобразователь, имеющий механические повреждения корпуса или нарушения пломбировки
- 8.6 Не допускается сбрасывание ПГС в атмосферу рабочих помещений при регулировке и поверке преобразователя.

9 Особые условия применения

- 9.1 Особые условия применения включают в себя следующие требования:
 - эксплуатацию и монтаж преобразователей должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившие руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с этими изделиями;
 - прокладка кабелей во взрывоопасной зоне в соответствии с ПУЭ;
 - при эксплуатации следует оберегать преобразователь от ударов и падений;
 - запрещается пользоваться преобразователями с поврежденными корпусом и пломбой;
 - монтаж и подключение преобразователей должно производиться при отключенном внешнем напряжении.
 - параметры цепей питания и интерфейса должны соответствовать параметрам искробезопасности Приложения Б.

10 Использование по назначению

10.1 Общие требования

10.1.1. К работе с преобразователем допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшими инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками во взрывоопасных зонах в установленном порядке и обучение на предприятии-изготовителе.

10.2 Подготовка к работе

10.2.1. Если преобразователь находился в транспортной упаковке при отрицательной температуре, выдержите его при температуре (10–35) °С не менее часа.

10.2.2. Снимите упаковку. Проверьте комплектность, наличие пломб, маркировки взрывозащиты, убедитесь в отсутствии механических повреждений.

10.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

10.3.1. Монтаж преобразователя на объекте должен производиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения системы контроля, в составе которой используется преобразователь.

10.3.2. При монтаже необходимо руководствоваться:

- главой 7.3. «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ)

- главой 3.4. «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП)

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

10.3.3. Электрические соединения должны соответствовать рисунку А.1 Приложения А настоящего РЭ

10.3.4. Монтаж преобразователя должен осуществляться в соответствии с документацией предприятия-изготовителя.

10.4 Порядок работы

10.4.1. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.

10.4.1.1. При эксплуатации необходимо руководствоваться:

- главой 3.4. «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП)

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

10.4.2. Первичная проверка работоспособности преобразователя

10.4.2.1. Подключите цепь интерфейса в соответствии с рис. А.1 приложения А.

10.4.2.2. После подачи питания на преобразователь в течение времени прогрева сенсора (120 с) ток на выходе составляет 4 миллиампера. После чего преобразователь автоматически контролирует содержание взрывоопасного газа (метана или пропана) в воздухе рабочей зоны и значение тока на его выходе соответствует концентрации.

10.5 Техническое обслуживание

10.5.1. Техническое обслуживание (ТО) производится с целью обеспечения нормальной работы преобразователя в течение его срока эксплуатации. ТО должно проводиться подготовленными лицами, изучившими настоящее РЭ, прошедшими инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками во взрывоопасных зонах в установленном порядке и обучение на предприятии-изготовителе.

10.5.2. Рекомендуемые виды и сроки проведения технического обслуживания:

- внешний осмотр преобразователя – раз в полгода;
- периодическая проверка работоспособности – раз в полгода;
- очистка корпуса и отверстий для забора газа – раз в полгода.

10.5.3. Поверка преобразователя производится ежегодно в соответствии с методикой поверки МП 2015-2, утвержденной ФГУП «ВНИФТРИ» .

10.6 Транспортирование и хранение

10.6.1 Условия транспортирования – по условиям хранения 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150.

10.6.2 Транспортирование преобразователей должно производиться всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, а так же в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

10.6.3 Преобразователи в упаковке предприятия–изготовителя должны храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

10.6.4 В атмосфере помещения для хранения не должно содержаться вредных примесей, вызывающих коррозию.

10.6.5 Преобразователи в упаковке предприятия–изготовителя следует хранить на стеллажах.

10.6.6 Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и преобразователями должно быть не менее 0,5 м.

10.6.7 По истечении срока защиты без переконсервации преобразователи должны быть переконсервированы.

Приложение А

(обязательное)

Рисунок А.1 – Схема подключения преобразователя “ОПТИМ-01” к искробезопасному источнику питания.

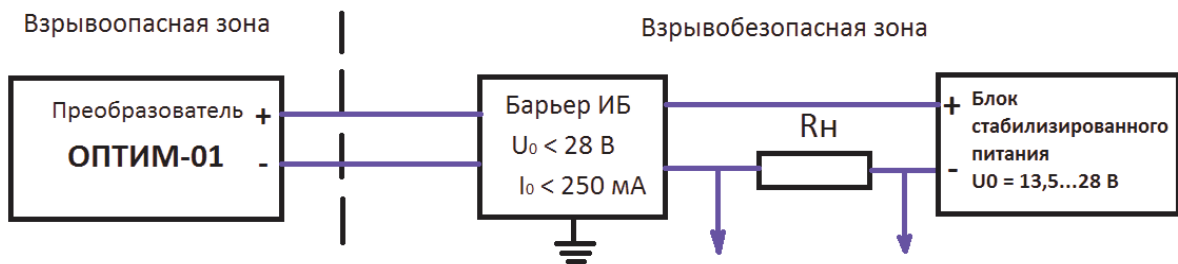
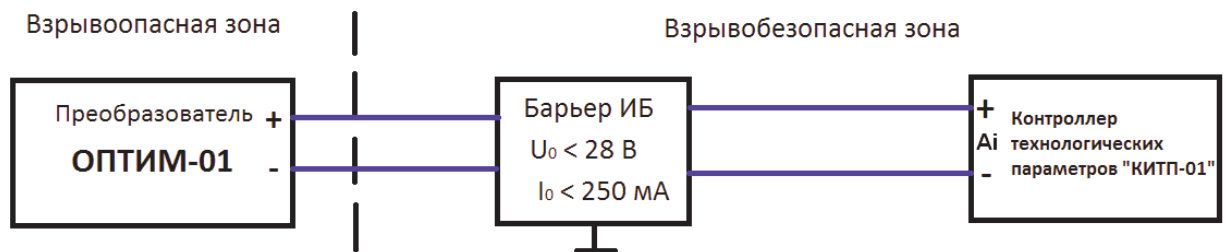


Рисунок А.2 – Схема подключения преобразователя “ОПТИМ-01” контроллеру технологических параметров «КИТП-01».



1. Монтаж внешних цепей вести в соответствии с действующей нормативной документацией.
2. Подключение цепей интерфейса преобразователя допускается только через барьеры искробезопасности (ИБ).
3. Входные параметры искробезопасной цепи преобразователя: $U_i \leq 28 \text{ В}$; $I_i \leq 68 \text{ мА}$; $P_i \leq 1 \text{ Вт}$; $L_i \leq 2 \text{ мкГн}$; $C_i \leq 10 \text{ нФ}$.

Приложение Б

(обязательное)

Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж преобразователя

