

ООО "ЭЛТЕХ"

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАНА
ИНФРАКРАСНЫЙ СТАЦИОНАРНЫЙ
"ОПТИМ-02"**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛНЦА.413311.002-16 РЭ**

**ПАСПОРТ
ЛНЦА.413311.002-16 ПС**

Тверь

2016

Ведение.

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (РЭ) предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия преобразователей измерительных концентрации метана инфракрасных стационарных «ОПТИМ-02» (далее преобразователи). РЭ является объединённым эксплуатационным документом, включает в себя разделы паспорта «Технические характеристики», «Гарантии изготовителя», «Свидетельство о приёмке», содержит основные технические данные, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, ремонта и хранения преобразователей.

Преобразователи допущены к применению в Российской Федерации и имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений, выданное Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии RU.Х.ХХ.ХХХ.Х № ХХХХХ, внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под номером ХХХХХ-ХХ. Срок действия по ХХ.ХХ.ХХХХ.

Преобразователи соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», сертификат соответствия № ТС RU Х-ХХ.ХХХХ.Х.ХХХХХ выдан органом по сертификации ХХХХХХХХХХХХХХХХХХ. Срок действия по ХХ.ХХ.ХХХХ.

Предприятие изготовитель: ООО «ЭЛТЕХ».

Россия, 170000, г. Тверь, пл. Гагарина, д. 1.

Тел. +7(4822)34-68-10, 34-68-17.

E-mail: mail@eltech.tver.ru.

Интернет сайт: www.eltech.tver.ru.

1. Назначение и область применения.

1.1. Преобразователи предназначены для непрерывного автоматического измерения концентрации взрывоопасного газа метана в окружающей атмосфере и передаче измеренного значения концентрации по цифровому интерфейсу «1-WIRE», а также выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений.

Конструктивно преобразователь состоит из блока датчика, обеспечивающего измерение концентрации метана и подключение внешних интерфейсов, и блока питания, обеспечивающего электропитание блока датчика выходным искробезопасным напряжением $3.6 \pm 0.3V$.

Блок питания имеет 2 исполнения:

- Автономный блок питания: обеспечивает электропитание от литиевой батареи напряжением $3.6 \pm 0.3V$.
- Сетевой блок питания: обеспечивает электропитание от сетевого переменного напряжения $\sim 220V$ 50Гц.

Условия эксплуатации:

- Температура окружающей среды --- от -40 до $+45^{\circ}C$;
- 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 12.1.005-88.

Принцип измерения концентрации метана преобразователем – инфракрасная адсорбция.

Метод пробоотбора – диффузионный.

Рабочее положение преобразователя в пространстве – произвольное.

Преобразователь подлежит поверке, межповерочный интервал составляет 2 года

1.2. Область применения - взрывоопасные зоны помещений и вблизи наружных технологических установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей, согласно маркировке взрывозащиты 1Exd[ib]IIBT6.

1.3. Степень защиты оболочки преобразователей от проникновения воды, пыли посторонних твёрдых частиц по ГОСТ 14254-96 должна соответствовать коду:

- IP66 для блока автономного питания;
- IP30 для блока датчика.

1.4. Преобразователи по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу III по ГОСТ IEC 60950-1-2011.

1.5. Конструктивное исполнение преобразователей обеспечивает их пожарную безопасность по ГОСТ 12.1.004-91 в аварийном режиме работы и при нарушении правил эксплуатации.

2. Технические характеристики.

2.1. Основные технические характеристики преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра, единицы измерения	Значение	Примечание
Определяемый компонент	Метан	
Диапазон измерений, %НКПР	0...100	За 100% НКПР принято 4.4% об. (в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003)
Предел основной погрешности измерения концентрации (ΔC) не более, %НКПР	$\pm(3.0 + 0.02 * C)$	C – измеренное значение концентрации в %НКПР
Вариация измеряемого значения в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности не более	0.5	
Предел дополнительной абсолютной погрешности измерений концентрации не более, % НКПР	$\pm 0.6 * \Delta C$	при изменении температуры окружающей среды в диапазоне эксплуатации на каждые 10°C
	$\pm 0.5 * \Delta C$	при изменении давления окружающей среды в диапазоне эксплуатации на каждые 3 кПа
	$\pm 1 * \Delta C$	при изменении влажности в диапазоне от 20 до 98% без конденсации влаги
Время прогрева преобразователя не более, секунд	120	
Предел времени установления значения концентрации (T90) не более, секунд	45	
Потребляемая мощность не превышает, мВт	10	
Габаритные размеры преобразователя не более, мм	100x100x100	Блок датчика
	100x100x100	Блок автономного питания
Масса, не более, кг	1	

2.2. Средняя наработка на отказ преобразователей, не менее 10 лет. Критерий отказа – неустранимый выход основной погрешности за допустимые пределы, невыполнение функционального назначения.

2.3. Полный средний срок службы преобразователя – 10 лет.

3. Комплектность.

3.1. Типовой комплект поставки преобразователя приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Преобразователь «ОПТИМ-02»	ЛНЦА.413311.002-16	1
Упаковка	Б/О	1
Паспорт	ЛНЦА.413311.002-16 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЛНЦА.413311.002-16 РЭ	1
Методика поверки	МП 2017-Х	1 на партию

3.2. В комплект поставки преобразователя могут дополнительно входить кабели для внешних устройств, устройства для поверки и другая эксплуатационная документация и приспособления, предусмотренные договором с Заказчиком

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 приведён на рисунке 1.

Рисунок 1

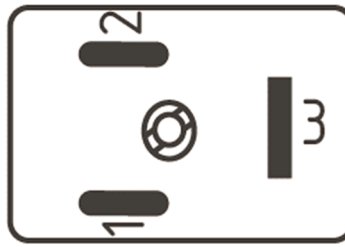


Конструктивно преобразователь состоит из блока датчика, обеспечивающего измерение концентрации метана и подключение внешних интерфейсов, и блока автономного питания, обеспечивающего электропитание преобразователя от литиевой батареи с выходным напряжением $3.6 \pm 0.3\text{В}$.

Блок автономного питания представляет собой сертифицированную взрывозащищенную оболочку в которой имеется держатель литиевого (используется LiSOCl₂ элемент) элемента питания. На боковой поверхности оболочки имеется гермоввод, из которого выходит искробезопасная электрическая линия для питания блока датчика (в своем составе блок содержит диоднорезистивный барьер искробезопасности, построенный на дискретных элементах).

Блок датчика выполнен в виде прямоугольного корпуса с крышкой и отверстиями для винтового крепления на плоской поверхности. На боковых поверхностях корпуса расположены разъёмы для подключения внешних цепей. Цоколёвка разъёмов приведена на рисунке 2.

Рисунок 2.



1	порог1	
2	порог1	
3	порог2	
4	порог2	

1	общий
2	+U _{num}
3	1-wire

Блок датчика состоит из следующих функциональных модулей:

- Сенсор инфракрасный оптический МИП-ВГ-02-1;
- Модуль контроллера интерфейсов 1-WIRE и 2х пороговых выходов типа сухой контакт.

Сенсор инфракрасный оптический МИП-ВГ0-2-1 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 интерфейсов включает в себя управляющий микроконтроллер, элементы формирования выходных сигналов, элементы обеспечения искробезопасности.

По умолчанию для выходов «сухих» контактов установлены следующие параметры.

- Состояние контактов – нормально разомкнутые;
- Порог 1 – 10% НКПР;
- Порог 2 – 20% НКПР.

Нормальное состояние контактов и пороги срабатывания могут быть изменены по согласованию с заказчиком.

5. Обеспечение взрывозащищенности.

5.1. Взрывозащищённость блока датчика преобразователя обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ib» с маркировкой «1ExibIIBT6» по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008.

Взрывозащищённость блока датчика преобразователя достигнута за счёт:

- Использования сертифицированного сенсора «МИП ВГ-02-1» производимого ООО «Оптосенс» с видом взрывозащиты, соответствующем маркировке «ExialU/ExialICU»;
- Соответствия конструкции требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008;
- Ограничением параметров внешних электрических цепей до искробезопасных значений согласно ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008.

5.2 Взрывозащищённость блока питания преобразователя обеспечивается комбинированным видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ib» и «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой «1Exd[ib]IIBT6» по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008. В случае сетевого блока питания цепь входного сетевого питания не является искробезопасной.

Взрывозащищённость блока автономного питания достигнута за счёт:

- Соответствия конструкции требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008;
- Ограничения параметров внешней выходной цепи питания до искробезопасных значений согласно ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008;
- Размещения неискробезопасных цепей и элементов в сертифицированной взрывозащищённой оболочке с маркировкой 1ExdIIBT6 по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008.

6. Маркировка и пломбирование

6.1. Маркировка взрывозащиты преобразователя должна соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2008.

6.2. Маркировка преобразователя должна содержать:

- Наименование и 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 техническому регламенту таможенного союза;
- Знак утверждения типа по ПР 50.2.009;
- Обозначение взрывозащиты;
- Код IP;
- Диапазон рабочих температур;
- Параметры напряжения питания;
- Название органа сертификации и номер сертификата;
- Надпись на блоке автономного питания: «Во взрывоопасных зонах вскрывать запрещается!».

6.3. Пломбированию подлежит винт крепления крышки блока датчика преобразователя.

7. Упаковка

7.1. Преобразователь и эксплуатационная документация помещаются в полиэтиленовый пакет и укладываются в коробку из картона.

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 проверке 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 поврежденным корпусом и пломбой.

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. 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 цепи интерфейсов в соответствии с рис.2.

10.4.2.2. После подачи питания на преобразователь в течение времени прогрева сенсора (120 с) состояние входных интерфейсов соответствуют показаниям 0%НКПР. После чего преобразователь автоматически контролирует содержание взрывоопасного газа (метана

или пропана) в воздухе рабочей зоны и значение сигналов 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 2017-Х.

11. Транспортирование и хранение

11.1. Условия транспортирования – по условиям хранения 5(ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

11.2. Транспортирование преобразователей должно производиться всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах, а также в отопливаемых герметизированных отсеках самолетов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

11.3. Преобразователи в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

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

11.5. Преобразователи в упаковке предприятия изготовителя следует хранить на стеллажах. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и преобразователями должно быть не менее 0,5 м.

Паспорт

12. Сведения о вводе в эксплуатацию

Преобразователь ОПТИМ-02 заводской номер _____

введен в эксплуатацию:

(наименование или шифр предприятия, производившего ввод в эксплуатацию)

Дата ввода в эксплуатацию « _____ » _____ 20 ____ г.

Ввод в эксплуатацию произвел:

(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

13. Сведения о хранении

Сведения о хранении приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение
установки на хранение	снятия с хранения		

14. Сведения о поверке

14.1 Поверка ОПТИМ-02 проводится в соответствии с методикой поверки МП 2017-Х.

13.2 Межповерочный интервал – 2 года.

13.3 Сведения о поверке приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Дата	Отметка о поверке	Подпись поверителя	Примечание

15. Свидетельство о приёмке

Преобразователь ОПТИМ-02 № _____ соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

Дата продажи _____

Штамп торгующей организации

и подпись продавца _____

17. Рекламации

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня продажи.

В случае выявления неисправности в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности (при распаковке) ОПТИМ-02 потребитель должен выслать в адрес предприятия–изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- обозначение ОПТИМ-02, заводской номер, дату выпуска и дату ввода в эксплуатацию;
- характер неисправности (или некомплектности).