

ООО "ЭЛТЕХ"



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАЦИИ
МОНООКСИДА УГЛЕРОДА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ
СТАЦИОНАРНЫЙ "ОПТИМ-СО"**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛНЦА.413431.001-18 РЭ**

**ПАСПОРТ
ЛНЦА.413431.001-18 ПС**

**Тверь
2018**

Ведение.

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (РЭ) предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия преобразователя измерительного концентрации монооксида углерода инфракрасного стационарного «ОПТИМ-СО» (далее преобразователя). РЭ является объединённым эксплуатационным документом, включает в себя разделы паспорта, содержит основные технические данные, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, ремонта и хранения преобразователей.

Преобразователи внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации, свидетельство об утверждении типа средства измерения ОС.С.31.158.А №77939. Срок действия по 03.08.2025. Межповерочный интервал составляет 1 год, поверка осуществляется согласно методике поверки «ИЦРМ-МП-275-19».

Преобразователи соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», сертификат соответствия № RU С-RU.ВН02.В.00918/23 выдан органом по сертификации ОС ВСИ «ВНИИФТРИ». Срок действия по 26.12.2028.

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. Преобразователь предназначен для непрерывного автоматического измерения концентрации монооксида углерода (угарного газа) в окружающей атмосфере. Область применения – взрывоопасные зоны помещений и вблизи наружных технологических установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей, согласно присвоенной маркировке взрывозащиты «**1Ex ib IIB T6 Gb X**».

1.2. Преобразователь предназначен для стационарной установки и обеспечивает получение информации об измеренной величине концентрации монооксида углерода при помощи:

- Интерфейса токовая петля 4-20 мА;
- Цифрового интерфейса обмена данными «1-WIRE»;
- 2х пороговых выходных сигналов типа «сухой контакт»;
- Цифрового символьного ЖКИ индикатора и светодиодов.

1.3. Преобразователь позволяет отключить сигнал токовой петли 4-20 мА с помощью переключателя, расположенного внутри корпуса для снижения потребления и понижения минимального значения напряжения питания до 3.3 В.

1.4. Преобразователи подлежат проверке, межповерочный интервал – 2 года.

1.5. Условия эксплуатации:

- Температура окружающей среды от -10 до +45°C (предельный рабочий диапазон от -40 до +45°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.

**Примечание – В предельных условиях эксплуатации от -40 до -10 °С метрологические характеристики преобразователей не нормированы.*

1.6. Принцип измерения концентрации преобразователем - электрохимический. Метод пробоотбора – диффузионный. Рабочее положение в пространстве – произвольное.

2. Технические характеристики

2.1. Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение	Примечание
Определяемый компонент	Монооксид углерода	
Диапазон измерений	0...200 мг/м ³	
Предел основной погрешности измерения концентрации (ΔC) не более,	± 5 мг/м ³	В диапазоне изм. от 0 до 20 мг/м ³
	$\pm 25\%$	В диапазоне изм. от 20 до 200 мг/м ³
Вариация измеряемого значения в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности не более	0.5	
Предел дополнительной абсолютной погрешности измерений концентрации не более	$\pm 0.6 \times \Delta C$	при изменении температуры окружающей среды в диапазоне эксплуатации на каждые 10°C
	$\pm 0.5 \times \Delta C$	при изменении давления окружающей среды в диапазоне эксплуатации на каждые 3 кПа
	$\pm 0.5 \times \Delta C$	при изменении влажности в диапазоне от 20 до 98% без конденсации влаги
Время прогрева преобразователя не более	60 сек.	

Таблица 1 (продолжение)

Предел времени установления значения концентрации (Т90) не более	60 сек.	
Напряжение питания	От 3.3 до 30 В	Ниже 6 В только с отключенной токовой петлёй
Потребляемая мощность не превышает	0.6 Вт	
Габаритные размеры преобразователя не более, мм	14x85x40	
Масса, не более	0.4 кг	

2.2. Значения порогов срабатывания выходных дискретных сигналов составляют 10 мг/м³ для первого порога и 100 мг/м³ для второго порога. При необходимости установки других значений порогов они дополнительно должны быть указаны при заказе.

2.3. Преобразователь имеет взрывозащищённое исполнение вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014. Параметры входных электрических цепей преобразователя:

Для цепи питания:

$U_i \leq 30 \text{ В};$
 $I_i \leq 250 \text{ мА};$
 $C_i \leq 0.1 \text{ мкФ};$
 $L_i \leq 1 \text{ мкГн}.$

Для цепи 1-WIRE:

$U_i \leq 6 \text{ В};$
 $I_i \leq 100 \text{ мА};$
 $C_i \leq 100 \text{ мкФ};$
 $L_i \leq 1 \text{ мкГн}.$

Для цепей «сухих контактов»:

$U_i \leq 30 \text{ В};$
 $I_i \leq 250 \text{ мА};$
 $C_i \leq 10 \text{ нФ};$
 $L_i \leq 1 \text{ мкГн}.$

2.4. Преобразователь имеет защиту от неправильного подключения (переполюсовки).

2.5. Степень защиты оболочки преобразователя от проникновения воды, пыли посторонних твёрдых частиц по ГОСТ 14254-2015 соответствует коду IP 30.

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

2.7. Полный средний срок службы преобразователя – 10 лет.

3. Комплектность.

3.1. Типовой комплект поставки преобразователя приведён в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Преобразователь «ОПТИМ-СО»	ЛНЦА.413431.001-18	1
Упаковка	Б/О	1
Паспорт и руководство по эксплуатации	ЛНЦА.413431.001-18	1

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

4. Устройство и работа.

4.1. Принцип действия.

Принцип действия преобразователя основан на явлении протекания специфичной химической реакции (электрохимической реакции) в электрохимической ячейке, представляющей собой емкость с раствором электролита с рабочим (анод) и измерительным (катод) электродами.



Рис. 1. Принцип действия электрохимического датчика газа

Анализируемый газ (монооксид углерода) вступает в химическую реакцию с электролитом, заполняющим ячейку (см. рисунок 1). В результате в электролите возникают заряженные ионы, между электродами начинает протекать электрический ток, пропорциональный концентрации анализируемого компонента в пробе.

Электрический ток преобразуется в напряжение при помощи трансимпедансного усилителя и оцифровывается микроконтроллером. Микроконтроллер вычисляет концентрацию угарного газа и производит её температурную коррекцию, управляет выходными сигналами.

4.2. Устройство и конструкция.

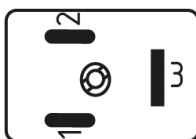
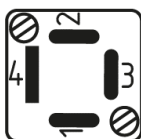
Общий вид преобразователя приведён на рисунке 2.

Рисунок 2



Цоколевка разъемов преобразователя показана на рисунке 3.

Рисунок 3



1	порог1
2	порог1
3	порог2
4	порог2

1	общий
2	+U _{num}
3	1-wire

Конструктивно преобразователь выполнен в виде прямоугольного корпуса с крышкой, на боковой грани которого расположен разъём для подключения внешних цепей. Чувствительный элемент – электрохимическая ячейка расположен под крышкой корпуса, имеющей пробозаборные отверстия.

Преобразователь состоит из следующих функциональных модулей:

- ячейка электрохимическая «TGS5042»;
- модуль контроллера, интерфейса токовой петли 4-20 мА и цифрового интерфейса «1-WIRE»;
- Исполнения с органами индикации содержат ЖКИ индикатор и 3 светодиода.
- выходные пороговые сигналы содержат два независимых бистабильных реле, обеспечивающих гальванически развязанные сигналы типа «сухой контакт».

Модуль интерфейса включает в себя управляющий микроконтроллер, формирователь сигнала токовой петли, цифрового интерфейса 1-WIRE и элементы обеспечения искробезопасности.

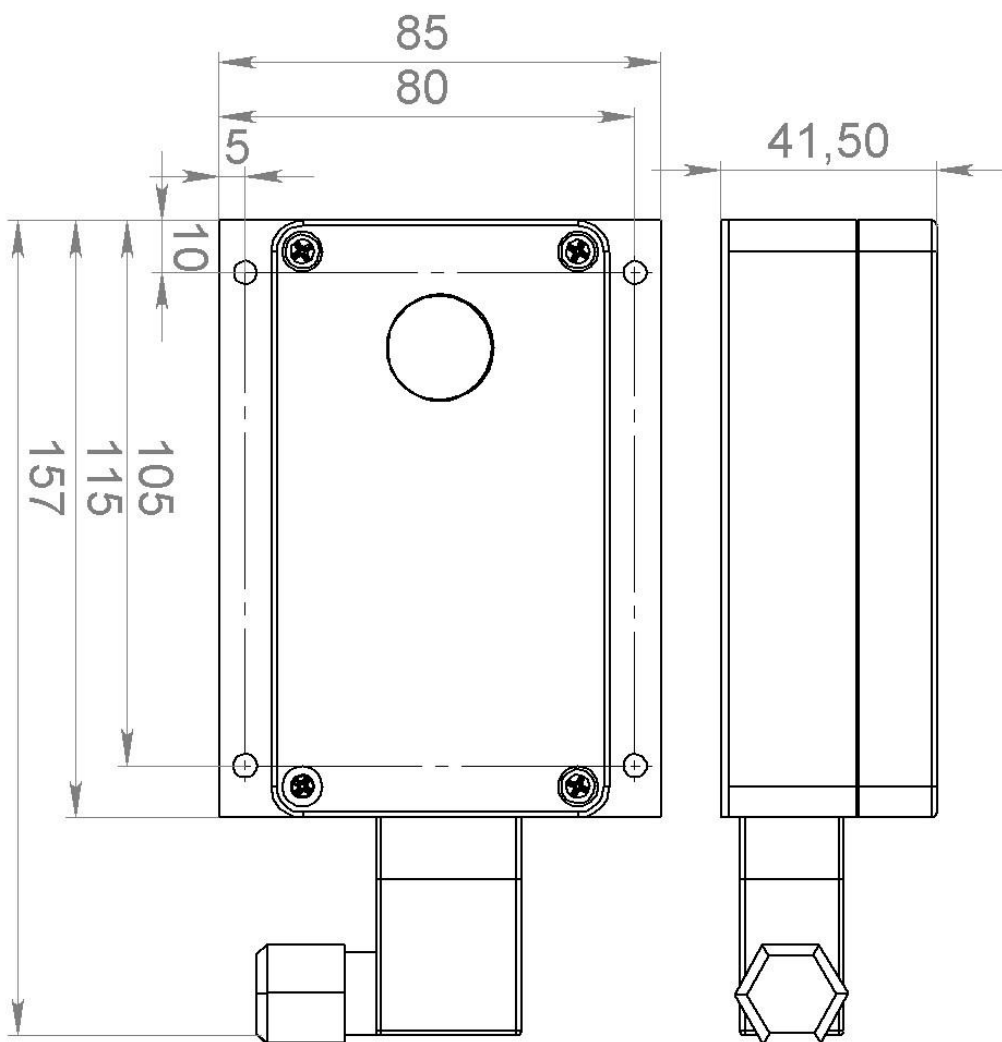
Микроконтроллер выполняет следующие функции:

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

ЖКИ индикатор обеспечивает отображение измеренной концентрации в единицах массовой доли мг/м³.

Габаритный чертёж приведён на рисунке 4.

Рисунок 4



5. Обеспечение взрывозащищённости

Взрывозащищённость преобразователя обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ib» с маркировкой «1Ex ib IIB T6 Gb X» по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014. Взрывозащищённость преобразователя достигнута за счёт:

- Соответствия конструкции требованиям ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014
- Ограничением параметров электрических цепей преобразователя до искробезопасных значений согласно ГОСТ 31610.11-2014;
- ограничения температуры нагрева наружных частей преобразователя (85 °C);
- обеспечением необходимых электрических зазоров и путей утечки в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014.

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

8.4. 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 поврежденным корпусом и пломбой;
- монтаж и подключение преобразователей должно производиться при отключенном внешнем напряжении.

10. Использование по назначению

10.1. Общие требования

К работе с преобразователем допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшими инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками во взрывоопасных зонах в установленном порядке.

10.2. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации

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

При монтаже и в процессе эксплуатации необходимо руководствоваться документацией предприятия-изготовителя, а также:

- главой 7.3. «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- главой 3.4. «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП);
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- Прочими отраслевыми требованиями и рекомендациями.

10.3. Подготовка к работе

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

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

Подключите линии питания к кабельному разъёму, идущему в комплекте с преобразователем.

Подсоедините провод заземления к крепежному отверстию на металлической пластине корпуса преобразователя.

10.4. Первичная проверка работоспособности преобразователя

Подключите кабельный разъём к преобразователю. После подачи питания на преобразователь в течение времени прогрева ток на выходе составляет 4 миллиампера. После чего преобразователь автоматически контролирует содержание монооксида углерода в воздухе рабочей зоны и значение тока на его выходе соответствует концентрации.

После подачи питания на ЖКИ индикаторе отображается обратный отсчёт времени прогрева, после которого отображается значение измеренной концентрации. Светодиоды имеют 3 режима работы:

- Мигающий зелёный(норма) – значение измеренной концентрации менее 10 мг/м^3 .
- Мигающий желтый (порог I) – значение измеренной концентрации более 10 мг/м^3 , но менее 100 мг/м^3 .
- Мигающий красный (порог II) – значение измеренной концентрации более 100 мг/м^3 .

В случае выхода оптического сенсора из строя на дисплее отображается надпись «**Err**», а сигнал токовой петли опускается ниже уровня 3.5 мА.

В случае применения преобразователей, оснащённых дискретными выходами они переключаются в положение «разомкнуто». При превышении концентрацией первого порога срабатывания – группа контактов «порог I» переключается в положение «замкнуто». При превышении концентрацией второго порога срабатывания – группа контактов «порог II» переключается в положение «замкнуто». При снижении измеряемой концентрации Группы контактов переводятся в состояние разомкнуто.

10.5. Техническое обслуживание

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.

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.

11. Транспортирование и хранение

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

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.

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.

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

Паспорт

12. Свидетельство о приёме

Преобразователь «ОПТИМ-СО» № _____

соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

Дата продажи _____

Штамп торгующей организации

и подпись продавца

13. Сведения о поверке

Сведения о поверке преобразователя «ОПТИМ-СО»

№ _____

Дата	Отметка о поверке	Подпись поверителя	Примечание

14. Сведения о вводе в эксплуатацию

Преобразователь «ОПТИМ-СО» № _____

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)

15. Сведения о хранении

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

16. Рекламации

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня продажи.

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

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