

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы настраиваемые диодные лазерные TDLS8000

#### Назначение средства измерений

Анализаторы настраиваемые диодные лазерные TDLS8000 предназначены для измерений объемной доли кислорода ( $O_2$ ), оксида углерода (CO), метана ( $CH_4$ ), диоксида углерода ( $CO_2$ ), аммиака ( $NH_3$ ), влаги ( $H_2O$ ), сероводорода ( $H_2S$ ) и хлорида водорода (HCl) в технологических газовых средах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов настраиваемых диодных лазерных TDLS8000 - фотометрический, основанный на поглощении молекулами определяемого вещества инфракрасного (ИК) излучения в области спектра, характерной для данного вещества. Источник ИК излучения - диодный лазер. При выпуске из производства анализатор настраивают на длину волны, соответствующую определяемому компоненту. Монохроматический поток излучения от источника проходит через анализируемую газовую среду и поступает через фокусирующие линзы в блок управления датчиком, в котором фотометрический детектор регистрирует его интенсивность. Сигнал детектора зависит от содержания определяемого вещества в анализируемой среде.

Конструктивно анализатор состоит из блока лазера (LU) с дисплеем и установочным фланцем и блока управления датчиком (SCU) с дисплеем и установочным фланцем. Блок лазера и блок управления датчиком соединятся внешним кабелем. Опционально для управления анализатором может быть применен электронный блок ЧМИ YH8000 (человеко-машинный интерфейс), который может быть установлен по месту непосредственно на блок управления датчиком или удаленно с подключением до 4 анализаторов. Управление работой приборов, настройка рабочих параметров, обработка результатов измерений, включая их коррекцию по температуре и давлению измеряемой среды, регистрация результатов, вывод сервисной информации и т.д. осуществляется либо в автономном режиме с помощью ЧМИ YH8000, либо посредством внешнего компьютера (на расстоянии до 100 м). В стандартной конфигурации прибора также осуществляется цифровая передача данных по протоколу MODBUS TCP (Ethernet) и посредством HART (наложенного на аналоговый выход). Также предусмотрены входные сигналы 4-20 мА от внешних датчиков температуры и давления (для обеспечения компенсации по температуре и давлению) и цифровой вход.

Фотографии внешнего вида приведены на рис. 1 - 2. Пломбирование анализаторов настраиваемых диодных лазерных TDLS8000 не предусмотрено.

Анализаторы настраиваемые диодные лазерные TDLS8000 выпускаются в модификациях, отличающихся индивидуальной заводской настройкой в зависимости от определяемого компонента, диапазона измерений и назначения (общего или взрывозащищенного), а также комплектацией и дополнительными опциями.

Обозначение модификаций имеет вид «TDLS8000-AA-BB-CC-DD-E-N/R», где буквенные суффикс-коды обозначают:

-AA - исполнение (общее или взрывозащищенное):

- GQ, GR - общее исполнение;

- Q1, R1 - взрывозащищенное исполнение (тип корпуса для зоны 1);

- Q2, R2 - взрывозащищенное исполнение (тип корпуса для зоны 2);

-BB - определяемое вещество:

X1 -  $O_2$ , температура не выше +600 °C;

X2 -  $O_2$ , температура не выше +1500 °C;

C1 - CO (%), температура не выше +500 °C;

C2- CO (млн<sup>-1</sup>), температура не выше +500°C;  
C3 - CO (млн<sup>-1</sup>), температура не выше +1500 °C;  
C4 - CO (млн<sup>-1</sup>) и CH<sub>4</sub>, температура не выше +1500 °C;  
A1 - NH<sub>3</sub> , температура не выше +450°C;  
S1 - H<sub>2</sub>S;  
H1 - H<sub>2</sub>O (млн<sup>-1</sup>) (неуглеводородный фон);  
H3 - H<sub>2</sub>O (млн<sup>-1</sup>) (углеводородный фон);  
H4 - H<sub>2</sub>O (%), температура не выше +500 °C;  
D1 - CO<sub>2</sub>, температура не выше +100 °C;  
D5 - CO<sub>2</sub> (расширенный диапазон), температура не выше +150 °C;  
L1 - HCl, температура не выше +500 °C;

Параметры других суффикс-кодов обозначают тип аксессуаров оптики, тип интерфейса и другие опции, не влияющие на метрологические характеристики.



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов настраиваемых диодных лазерных TDLS8000 с электронным блоком ЧМИ УН8000



Рисунок 2 - Общий вид анализаторов настраиваемых диодных лазерных TDLS8000 (без электронного блока ЧМИ УН8000)

### Программное обеспечение

Сбор и хранение данных и параметры калибровки осуществляется во встроенном ПО блока лазера.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение          |
|-------------------------------------------|-------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | -                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже R.1.02.01 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                 |

Встроенное программное обеспечение не имеет средств программирования или изменения метрологически значимых функций, доступных пользователю. Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства.

Уровень защиты «высокий» по Р.50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики анализаторов настраиваемых диодных лазерных TDLS8000 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

| Суффикс-код анализатора | Определяемый компонент | Диапазон показаний объемной доли компонента | Диапазон измерений объемной доли компонента | Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу диапазона $\gamma$ , % | Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\delta$ , % |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| X1, X2                  | O <sub>2</sub>         | От 0 до 1,00 %                              | От 0 до 1,00 %                              | $\pm 5$                                                                                         | -                                                                    |
| X1, X2                  | O <sub>2</sub>         | От 0 до 25 %                                | От 0 до 25,0 %                              | $\pm 2$                                                                                         | -                                                                    |

| Суффикс-код анализатора | Определяемый компонент |                 | Диапазон показаний объемной доли компонента | Диапазон измерений объемной доли компонента | Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к верхнему пределу диапазона $\gamma$ , % | Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\delta$ , % |
|-------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| C2, C3                  | CO                     |                 | От 0 до 200 млн <sup>-1</sup>               | От 0 до 200 млн <sup>-1</sup>               | ±5                                                                                              | -                                                                    |
| C2, C3                  | CO                     |                 | От 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>             | От 0 до 200 млн <sup>-1</sup> включ.        | ±5                                                                                              | -                                                                    |
|                         |                        |                 |                                             | Св. 200 до 10000 млн <sup>-1</sup> включ.   | -                                                                                               | ±5                                                                   |
| C1                      | CO                     |                 | От 0 до 100 %                               | От 0 до 5,00 % включ.                       | ±5                                                                                              | -                                                                    |
|                         |                        |                 |                                             | Св. 5,00 до 50 % включ.                     | -                                                                                               | ±5                                                                   |
| C4                      | CO/<br>CH <sub>4</sub> | CO              | От 0 до 10000 млн <sup>-1</sup>             | От 0 до 200 млн <sup>-1</sup> включ.        | ±5                                                                                              | -                                                                    |
|                         |                        |                 |                                             | Св. 200 до 10000 млн <sup>-1</sup> включ.   | -                                                                                               | ±5                                                                   |
|                         |                        | CH <sub>4</sub> | От 0 до 5,0 %                               | От 0 до 5,0 %                               | ±5                                                                                              | -                                                                    |
| A1                      | NH <sub>3</sub>        |                 | От 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                | От 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                | ±15                                                                                             | -                                                                    |
| A1                      | NH <sub>3</sub>        |                 | От 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>              | От 30 до 5000 млн <sup>-1</sup>             | -                                                                                               | ±15                                                                  |
| H1, H3                  | H <sub>2</sub> O       |                 | От 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                | От 0 до 30 млн <sup>-1</sup>                | ±10                                                                                             | -                                                                    |
| H1, H3                  | H <sub>2</sub> O       |                 | От 0 до 30000 млн <sup>-1</sup>             | От 0 до 30 млн <sup>-1</sup> включ.         | ±10                                                                                             | -                                                                    |
|                         |                        |                 |                                             | Св. 30 до 12000 млн <sup>-1</sup> включ.    | -                                                                                               | ±10                                                                  |
| H4                      | H <sub>2</sub> O       |                 | От 0 до 20 %                                | От 0 до 3,0 %                               | ±5                                                                                              | -                                                                    |
| S1                      | H <sub>2</sub> S       |                 | От 0 до 5,0 %                               | От 0 до 5,0 %                               | ±7,5                                                                                            | -                                                                    |
| S1                      | H <sub>2</sub> S       |                 | От 0 до 50 %                                | От 0 до 15 %                                | ±5                                                                                              | -                                                                    |
| D1                      | CO <sub>2</sub>        |                 | От 0 до 5,0 %                               | От 0 до 1,00 % включ.                       | ±5                                                                                              | -                                                                    |
|                         |                        |                 |                                             | Св. 1,00 до 5,0 % включ.                    | -                                                                                               | ±5                                                                   |
| D5                      | CO <sub>2</sub>        |                 | От 0 до 100 %                               | От 0 до 5,00 % включ.                       | ±5                                                                                              | -                                                                    |
|                         |                        |                 |                                             | Св. 5,00 до 50 % включ.                     | -                                                                                               | ±5                                                                   |
| L1                      | HCl                    |                 | От 0 до 50 млн <sup>-1</sup>                | От 0 до 50 млн <sup>-1</sup>                | ±15                                                                                             | -                                                                    |
| L1                      | HCl                    |                 | От 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>              | От 50 до 5000 млн <sup>-1</sup>             | -                                                                                               | ±15                                                                  |

Таблица 3

| Наименование характеристики                                                                                                     | Значение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на 10 °С в долях основной погрешности | ±0,3     |

Основные технические характеристики приведены в таблице 4

Таблица 4

| Наименование характеристики                                                           | Значение                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Время выхода на режим, мин, не более                                                  | 5                                                           |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение постоянного тока, В                 | 24,0±2,4                                                    |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                   | 60                                                          |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                                     |                                                             |
| блока лазера                                                                          |                                                             |
| - высота                                                                              | 180                                                         |
| - ширина                                                                              | 198                                                         |
| - длина                                                                               | 332                                                         |
| блока управления датчиком                                                             |                                                             |
| - высота                                                                              | 200                                                         |
| - ширина                                                                              | 198                                                         |
| - длина                                                                               | 332                                                         |
| -электронного блока ЧМИ УН8000                                                        |                                                             |
| - высота                                                                              | 204                                                         |
| - ширина                                                                              | 261                                                         |
| - длина                                                                               | 185                                                         |
| Масса, кг, не более:                                                                  |                                                             |
| - блока лазера                                                                        | 8,0                                                         |
| - блока управления датчиком                                                           | 8,0                                                         |
| - электронного блока ЧМИ УН8000                                                       | 4,0                                                         |
| Условия эксплуатации:                                                                 |                                                             |
| - температура окружающего воздуха, °С                                                 | от -20 до +55                                               |
| - относительная влажность (без конденсации), при 40 °С, %                             | От 0 до 95 %                                                |
| - температура анализируемого газа зависит от модификации анализатора, но не более, °С | 1500                                                        |
| - давление анализируемого газа, не более, кПа                                         | 1000                                                        |
| Маркировка взрывозащиты:                                                              |                                                             |
| - для модификаций анализаторов, имеющих взрывозащитное исполнение:                    |                                                             |
| - с суффикс кодами -Q1, -R1                                                           | 1Ex d[op is T6 Ga]IIC T5 Gb X/<br>Ex tb IIC T100 °C Db X    |
| - с суффикс кодами -Q2, -R2                                                           | 2Ex nA nC[op is T6 Ga]IIC T5<br>Gc X/Ex tb IIC T100 °C Db X |
| - для блока ЧМИ УН8000                                                                | 2Ex nA ic IIC T5 Gc X                                       |

### Комплектность средства измерений

Таблица 5

| Наименование                                                  | Количество |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| Анализатор настраиваемый диодный лазерный TDLS8000 в составе: |            |
| Блок лазера                                                   | 1 шт.      |
| Блок управления датчиком                                      | 1 шт.      |
| Блок ЧМИ УН8000                                               | Опция      |

| Наименование                 | Количество |
|------------------------------|------------|
| Изолирующие фланцы IF8000    | Опция      |
| Поточная ячейка YC8000       | Опция      |
| Установочный фланец          | Опция      |
| Калибровочная ячейка         | Опция      |
| Кабель соединения блоков     | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации. | 1 экз.     |
| Методика поверки             | 1 экз.     |

### **Знак утверждения типа**

наносится на металлический шильдик, который находится на поверхности корпуса блока управления датчиком и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 205-12-2016 «Анализаторы настраиваемые диодные лазерные TDLS8000. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС 23.12.2016 г.

Основные средства поверки:

ГСО состава газовых смесей 2-го разряда № 10547-2014:

- кислорода ( $O_2$ ) в азоте;
- оксида углерода ( $CO$ ) в азоте;
- диоксида углерода ( $CO_2$ ) в азоте или воздухе;
- метана ( $CH_4$ ) в азоте;
- аммиака ( $NH_3$ ) в азоте или воздухе;
- сероводорода ( $H_2S$ ) в азоте;
- хлорида водорода ( $HCl$ ) в азоте.

Государственный эталон единицы молярной (объёмной) доли влаги, температуры точки росы 1-го разряда по ГОСТ 8.547-2009:

- гигрометр точки росы Michell Instruments, модификация S4000 TRS (№ 50304-12 в Федеральном информационном фонде);

- генератор влажного газа, диапазон воспроизведения температуры точки росы от  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения содержания влаги  $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство поверки.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам настраиваемым диодным лазерным TDLS8000**

ГОСТ 8.578-2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ 8.547-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ 13320-81. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Техническая документация Yokogawa Electric Corporation

**Изготовитель**

Yokogawa Electric Corporation, Япония  
Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi Tokyo 180-8750, Japan  
Завод-изготовитель: Yokogawa Corporation of America, США  
Адрес: США, 2 Dart Road, Newnan, GA30265, USA

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»  
(ООО «Июкогава Электрик СНГ»)  
Юридический адрес и почтовый адрес: Россия, г. Москва, Грохольский пер., д.13, строение 2, 129090  
ИНН 7703152232  
Тел.: (495) 737-78-68/71; Факс: (495) 737-78-69  
E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (495)437-55-77/437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.