

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы промышленные комбинированные «ЛИДЕР»

Назначение средства измерений

Анализаторы промышленные комбинированные «ЛИДЕР» (далее - анализаторы) предназначены для циклически-непрерывных измерений общей жесткости воды, непрерывных измерений удельной электропроводности (УЭП), удельного электросопротивления (УЭС), содержания, водородного показателя (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), массовой концентрации ионов натрия, растворенного кислорода, растворенного водорода, растворенных веществ в водных растворах, в чистой и сверхчистой воде и одновременного измерения температуры. Анализаторы «ЛИДЕР» могут применяться в системах водоподготовки и контроля технологических процессов на электростанциях и других производствах и аналитических лабораториях.

Описание средства измерений

Анализаторы являются многоканальными средствами измерений, в составе которых может быть один, два или три измерительных канала. Измерительные каналы могут комплектоваться блоками: ЛИДЕР-К, ЛИДЕР-рН, ЛИДЕР-Na, ЛИДЕР-O₂, ЛИДЕР-H₂, ЛИДЕР-С, ЛИДЕР-АПК и ЛИДЕР-dH.

Конструктивно анализаторы состоят из трансмиттера, блока питания, одного, двух или трех интеллектуальных датчиков (ИД), гидроблоков и первичных преобразователей. Трансмиттер имеет один или два дисплея и органы управления, образующие панель оператора и внешние интерфейсы (по заказу). Трансмиттер объединяет в своем корпусе один (серия ЛИДЕР-100) или два (серия ЛИДЕР-200) интеллектуальных датчика, панель оператора и один блок питания, при этом каждый датчик подключается к отдельной панели оператора с ЖК-дисплеем и органами управления на пленочной клавиатуре. Трансмиттер серии ЛИДЕР-300 объединяет в своем корпусе одну панель оператора с сенсорным ЖК-дисплеем и один блок питания. К трансмиттеру серии ЛИДЕР-300 подключаются от одного до трех интеллектуальных датчиков, которые располагаются в отдельных корпусах, последовательно соединенных между собой и трансмиттером цифровым кабелем, и могут быть удалены от него на расстояние до 1000 м. Трансмиттер не является метрологически значимой частью анализатора, его основными задачами являются индикация информации, полученной от датчиков, и управление их работой через меню панели оператора. Интеллектуальный датчик определяет наименование измерительного канала анализатора и выполняет функции преобразования аналоговых сигналов первичных преобразователей в цифровую форму, хранения необходимых для вывода конечного результата констант и цифровой обработки данных. Корпуса трансмиттера и интеллектуальных датчиков имеют степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-15.

Анализаторы предназначены для работы как в автоматическом режиме непрерывных измерений, так и в режиме ручного анализа отдельных образцов. Полученные результаты измерений выводятся на экран панели оператора и одновременно передаются по выходным интерфейсам:

- унифицированному токовому сигналу в диапазонах от 0 до 20/от 0 до 5/от 4 до 20 мА в активном режиме (HART-протокол по запросу);
- цифровому каналу с применением интерфейса RS-485 по протоколу обмена ModbusRTU;
- цифровому каналу с применением интерфейса Ethernet по протоколу обмена ModbusRTU;
- программируемым силовым реле типа «сухие контакты» для сигнализации и управления исполнительными механизмами.

Принцип действия анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-К основан на измерении электропроводности при помощи переменного тока. В измерительную схему входят управляемый ЦАП источник тока и вольтметр (АЦП), с помощью которых циклически выполняются измерения сопротивления цепей первичных преобразователей - датчиков УЭП и температуры. С помощью хранящихся в энергонезависимой памяти констант датчиков УЭП, температуры и измеренных сопротивлений вычисляют температуру, УЭС и УЭП. Расчет содержания, приведение УЭП к температуре +25°C выполняется автоматически с учетом термического коэффициента УЭП по типу пробы и температурной зависимости УЭП теоретически чистой воды (двойная термокомпенсация).

В основе работы анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-рН лежит потенциометрический метод измерений ЭДС электродной системы, состоящей из рН-электрода или ОВП-электрода и электрода сравнения, и сопротивления цепи термодатчика. С помощью измеренных значений ЭДС и температуры, а также хранящихся в энергонезависимой памяти параметров электродной системы рассчитывают значение рН по уравнению Нернста. Приведение значений рН к температуре +25°C выполняется автоматически по известной зависимости рН от температуры чистой воды (в режиме измерений) и для буферных растворов (в режиме калибровки).

Принцип действия анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-Na основан на потенциометрическом методе измерений ЭДС электродной системы, состоящей из Na-электрода и электрода сравнения, и сопротивления цепи термодатчика. С помощью измеренных значений ЭДС и температуры, а также хранящихся в энергонезависимой памяти параметров электродной системы рассчитывается концентрация ионов натрия по уравнению Нернста. Одновременно измеряется ЭДС электродной системы рН-электрода и электрода сравнения (вспомогательный рН-канал) и, аналогично, вычисляется значение рН для непрерывного контроля уровня подщелачивания.

Анализаторы ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-О₂ и ЛИДЕР-Н₂ предназначены для измерений массовой концентрации растворенных в воде кислорода и водорода амперометрическим методом с использованием полярографической ячейки закрытого типа, отделенной от пробы тонкой газопроницаемой мембраной. Растворенный в пробе кислород (водород) диффундирует через мембрану к поверхности инертного электрода, где происходит восстановление кислорода (окисление водорода). При фиксированной температуре ток, возникающий в результате электрохимической реакции, линейно зависит от содержания растворенного в воде кислорода (водорода). Одновременно производится измерение сопротивления цепи термодатчика и расчет значений температуры, а также выполняется автоматическая термокомпенсация параметров амперометрического датчика. Встроенный датчик атмосферного давления позволяет автоматически компенсировать изменение атмосферного давления при измерении растворимости кислорода (водорода).

Принцип действия анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-С основан на измерении электропроводности индуктивным датчиком. Внутри чувствительного элемента индуктивного датчика УЭП находятся два трансформатора с тороидальными ферритовыми сердечниками. Окружающая датчик и заполняющая его осевой канал жидкость образует контур, который является вторичной обмоткой трансформатора возбуждения и первичной обмоткой трансформатора тока. Ток жидкостного витка пропорционален произведению ЭДС, наводимой в нем магнитным полем сердечника трансформатора возбуждения, на УЭП жидкости. Одновременно производится измерение сопротивления цепи термодатчика и расчет температуры и осуществляется автоматическая термокомпенсация параметров индуктивного датчика. Приведение полученных значений УЭП к температуре +25°C и вычисление массовой концентрации выбранного пользователем вещества в растворе выполняется автоматически, используя хранящиеся в энергонезависимой памяти зависимости УЭП от температуры для ряда концентраций бинарных водных растворов веществ.

Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-АПК определяет содержание основных примесей, содержащихся в питательной воде, конденсате, паре и обессоленной воде (рН25, NH₃, Cl⁻ и Na⁺), по данным удельной электропроводности прямой (κ25) и Н-катионированной (κ_Н25) пробы, измеренной кондуктометрами. Расчет концентрации примесей производится по специальному алгоритму, основанному на решении системы уравнений электронно-ионного баланса для моделей ионного состава чистой воды без подщелачивающих реагентов и чистой воды с подщелачивающими реагентами, при известном значении удельной электропроводности среды до и после ионного обмена в Н-фильтре.

Принцип действия анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-dН основан на измерении массовой концентрации ионов кальция и магния и общей жесткости воды методом комплексонометрического титрования с фотоколориметрическим детектированием конечной точки титрования (КТТ). В проточную измерительную ячейку подают аликвоту пробы воды и вводят дозирующим насосом титрующий реагент (титрант) до момента изменения окраски реакционной среды (точки эквивалентности). После введения определенного количества титранта жесткость воды уменьшается до нулевого значения. Конечную точку титрования определяют по резкому увеличению оптической плотности, которую измеряют фотоколориметрическим модулем. При помощи электронной схемы анализатора определяют количество титранта, израсходованное во время титрования, и вычисляют общую жесткость анализируемой воды. Дополнительно определяют кальциевую жесткость путем цифровой обработки экстремумов кривой титрования.

Для измерений температуры в анализаторах используется термопреобразователь сопротивления с чувствительным элементом (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt1000» (по ГОСТ 6651-2009).

Принцип измерения температуры основан на зависимости электрического сопротивления термочувствительного элемента (ЧЭ) от температуры.

Первичные преобразователи анализатора ЛИДЕР преобразуют физико-химические параметры пробы в аналоговый сигнал, измеряемый датчиками. В зависимости от назначения, места установки и параметров пробы Первичные преобразователи размещают в различных гидроблоках, обеспечивающих оптимальные условия работы.

Спецификация анализатора приведена в таблице 1.

Трансмиттеры серий ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 и ЛИДЕР-300 представлены на рисунках 1а, 1б и 1в, интеллектуальные датчики - на рисунке 2.

Гидроблоки и первичные преобразователи представлены на рисунках 3а, 3б, 3в, 3г, 3д, 4, 5, 6, 7, 8.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунках 1а, 1б, 2.

Таблица 1 - Спецификация анализатора

| Наименование составной части анализатора | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| трансмиситтер | интеллектуальный датчик | гидроблок | первичные преобразователи |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-К | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-К | Гидроблок без Н-колонки | Блок датчиков ДК-5 или ДК-6 |
| | | Гидроблок с Н-колонкой | Блок датчиков ДК-5 |
| | | - | Блок датчиков ДК-7 |

| Наименование составной части анализатора | | | |
|---|--|--------------------------------|--|
| трансмиситтер | интеллектуальный датчик | гидроблок | первичные преобразователи |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-pH | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-pH | Гидроблок для чистой воды | pH-электрод стеклянный ЭС-10602/7 (или аналог) или |
| | | Гидроблок IP65 для чистой воды | ОВП-электрод ЭРП-105 (или аналог), электрод сравнения ЭСр-10106/3 (или аналог), термодатчик Pt-1000 |
| | | Гидроблок магистральный | pH-электрод комбинированный ASPBT 3151 (или аналог) |
| | | Гидроблок погружной | pH-электрод стеклянный ЭС-10602/7 (или аналог), электрод сравнения ЭСр-10112 (или аналог), термодатчик Pt-1000 |
| | | Гидроблок «Циклон» | pH-электрод стеклянный ЭС-10602/7 (или аналог), электрод сравнения ЭСр-10112 (или аналог), термодатчик Pt-1000 |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-Na | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-Na | Гидроблок | Na-селективный стеклянный электрод ЭЛИС-212Na/3 (или аналог), pH-электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10615/7 (или аналог), термодатчик Pt-1000 |
| | | Гидроблок IP65 | |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-O ₂ | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-O ₂ | Гидроблок | Датчик кислородный |
| | | Гидроблок IP65 | |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-H ₂ | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-H ₂ | Гидроблок | Датчик водородный |
| | | Гидроблок IP65 | |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-C | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-C | Расширительный модуль | Датчик C-L, где L - длина погружной части датчика в метрах |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-АПК | | | |
| ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-K (первый канал), ЛИДЕР-K (второй канал), ЛИДЕР-АПК (третий канал) | Гидроблок АПК | Блок датчиков ДК-5 (первый канал), блок датчиков ДК-5 (второй канал) |

| Наименование составной части анализатора | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| трансмиситтер | интеллектуальный датчик | гидроблок | первичные преобразователи |
| Анализатор с блоком ЛИДЕР-dH | | | |
| ЛИДЕР-100, ЛИДЕР-200 или ЛИДЕР-300 | ЛИДЕР-dH | Гидроблок ЛИДЕР-dH-A | Оптический модуль |
| | | Гидроблок ЛИДЕР-dH-B | |



Рисунок 1а - Трансмиситтер
серии ЛИДЕР-100

Рисунок 1б - Трансмиситтер
серии ЛИДЕР-200



Рисунок 1в - Трансмиситтер
серии ЛИДЕР-300

Рисунок 1 - Общий вид анализаторов промышленных комбинированных «ЛИДЕР»

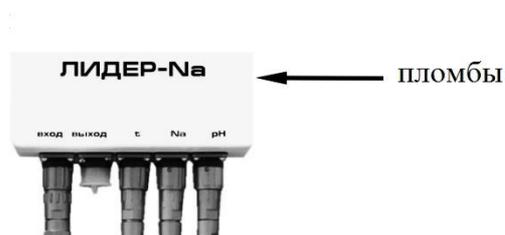


Рисунок 2 - Интеллектуальный датчик для серии ЛИДЕР-300



Рисунок 3а - Анализатор
серии ЛИДЕР-300
с блоком ЛИДЕР-рН
и гидроблоком для чистой
воды



Рисунок 3б - Гидроблок
IP65 для чистой воды
для блока ЛИДЕР-рН



Рисунок 3г - Погружной гидроблок
для блока ЛИДЕР-рН



Рисунок 3в -
Магистральный
гидроблок для блока
ЛИДЕР-рН



Рисунок 3д - Гидроблок «Циклон»
для блока ЛИДЕР-рН.

Рисунок 3 - Общий вид анализаторов промышленных комбинированных «ЛИДЕР»
с блоком ЛИДЕР-рН

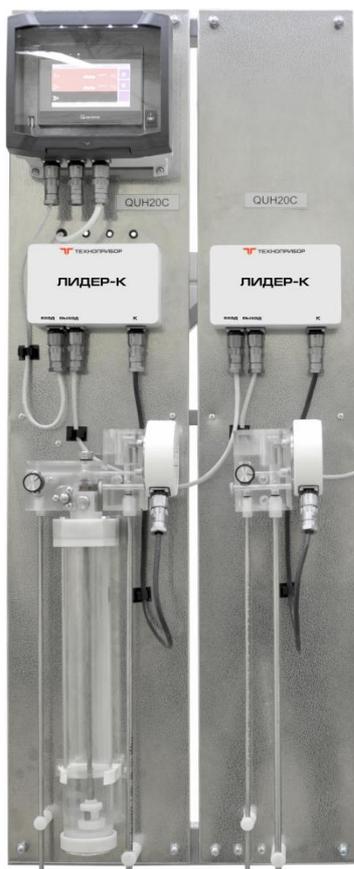


Рисунок 4 - Анализатор серии ЛИДЕР-300 с блоками ЛИДЕР-К и гидроблоками с Н-колонкой (слева) и без Н-колонки (справа)



Рисунок 5 - Гидроблок для чистой воды с модулем для поверки и калибровки МПК-01 для блоков ЛИДЕР-О₂ и ЛИДЕР-Н₂



Рисунок 6 - Анализатор серии ЛИДЕР-100 с блоком ЛИДЕР-На и гидроблоком для чистой воды



Рисунок 7 - Датчик С-0.15 для блока ЛИДЕР-С



Рисунок 8 - Анализатор серии ЛИДЕР-300 с блоком ЛИДЕР-dH и гидроблоком ЛИДЕР-dH-A (слева) и ЛИДЕР-dH-B (справа)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) анализатора является встроенным и выполняет функции управления анализатором, просмотра, передачи и сохранения результатов измерений, изменения настроечных параметров прибора. Структура встроенного программного обеспечения представляет древовидную форму. Данное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерений.

Идентификация программного обеспечения осуществляется при каждом запуске анализатора путем вывода текущей версии ПО.

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов учтено при проведении испытаний.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование электронного блока | Идентификационные данные (признаки) | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------|
| | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер ПО), не менее | Цифровой идентификатор ПО |
| ИД ЛИДЕР-К | ID-047_v56.hex | 5.6 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-pH | pH_v49.hex | 4.9 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-Na | pNa_v49.hex | 4.9 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-O ₂ | LD_24_1_O2_v1.hex | 1.0 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-H ₂ | LD_24_1_H2_v1.hex | 1.0 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-АПК | 3Ch_Con051_m86_iP.xob | 8.6 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-С | Conc021_v28.hex | 2.8 | Недоступно |
| ИД ЛИДЕР-dH | LD_36_1_A_v1.hex | 1.0 | Недоступно |
| | LD_36_1_B_v1.hex | 1.0 | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Диапазоны измерений, пределы допускаемой абсолютной и относительной погрешности

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-К | |
| Диапазон измерений УЭП, мкСм/см: - с ДК-5, ДК-7 - с ДК-6 | от 0,025 до 2500 от 0,25 до 25000 |
| Диапазон измерений УЭС, кОм·см: - с ДК-5, ДК-7 - с ДК-6 | от 0,4 до 45000 от 0,04 до 4500 |
| Диапазон измерений солесодержания, млн ⁻¹ : - с ДК-5, ДК-7 - с ДК-6 | от 0 до 1200 от 0 до 14000 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от 0 до +150 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений УЭП при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, мкСм/см - с ДК-5, ДК-7 - с ДК-6 | $\pm(0,001 + 0,01 \cdot K)$ $\pm(0,003 + 0,01 \cdot K)$, где К - измеренное значение УЭП, мкСм/см |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений УЭС при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, кОм·см - с ДК-5, ДК-7 - с ДК-6 | $\pm(0,005 + 0,01 \cdot R)$ $\pm(0,001 + 0,01 \cdot R)$, где R - измеренное значение УЭС, кОм·см |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений солесодержания при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, млн ⁻¹ | $\pm(0,001 + 0,02 \cdot C)$, где С - измеренное значение солесодержания, млн ⁻¹ |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры анализируемой среды от номинальной +25 °С в диапазоне температур от +10 °С до +70 °С на каждые 10 °С в долях основной погрешности | ±1 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне температур от +5 °С до +50 °С на каждые 10 °С в долях основной погрешности | ±0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | ±0,3 |
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-рН | |
| Диапазон измерений: - водородного показателя, рН - ЭДС/ОВП, мВ - температуры, °С | от 0 до 14 от -2500 до +2500 от 0 до +150 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя при температуре анализируемой среды, рН - при градуировке по буферным растворам 1-го разряда - при градуировке по буферным растворам 2-го или 3-го разряда | $\pm 0,02$ $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ | ± 1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ | ± 4 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | $\pm 0,3$ |
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-Na | |
| Диапазон измерений: - массовой концентрации ионов натрия, г/дм ³ - водородного показателя, рН - ЭДС, мВ - температуры, °С | от 0 до 100 от 0 до 14 от -2500 до +2500 от 0 до +150 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия при температуре анализируемой среды, мкг/дм ³ | $\pm(0,03 + 0,1 \cdot C)$, где C - измеренное значение массовой концентрации ионов натрия, мкг/дм ³ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ | ± 1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя при температуре анализируемой среды от +15 до +20 °С, рН | $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | $\pm 0,3$ |
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-O ₂ | |
| Диапазон измерений: - массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм ³ - температуры, °С | от 0 до 20000 от 0 до +150 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода при температуре анализируемой среды, мкг/дм ³ | $\pm(0,8 + 0,03 \cdot C)$, где C - измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм ³ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | $\pm 0,3$ |
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-H ₂ | |
| Диапазон измерений: - массовой концентрации растворенного водорода, мкг/дм ³ - температуры, °С | от 0 до 2000 от 0 до +150 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного водорода при температуре анализируемой среды, мкг/дм ³ | $\pm(0,8 + 0,03 \cdot C)$, где C - измеренное значение массовой концентрации растворенного водорода, мкг/дм ³ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | $\pm 0,3$ |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-С | |
| <p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - массовой доли растворенного вещества, % - УЭП, мСм/см - температуры, °С | <p>от 0 до 30 от 0,002 до 2000 от 0 до +150</p> |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой доли растворенного вещества при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, %, в диапазоне от 0 до 0,2 % включ. | ±0,008 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовой доли растворенного вещества при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, %, в диапазоне св. 0,2 до 30 % | ±4 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений УЭП при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, мСм/см, в диапазоне от 0,002 до 0,2 мСм/см включ. | ±0,002 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений УЭП при температуре анализируемой среды от 24,8 до 25,2 °С, %, в диапазоне св. 0,2 до 2000 мСм/см | ±1 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры анализируемой среды от номинальной +25 °С в диапазоне температур от 0 °С до +80 °С на каждые 10 °С в долях основной погрешности | ±1 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне температур от +5 °С до +50°С на каждые 10 °С в долях основной погрешности | ±0,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | ±0,3 |
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-АПК | |
| <p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - водородного показателя, приведенного к 25 °С, рН в режиме без подщелачивания в режиме с подщелачиванием - массовой концентрации аммиака, мкг/дм³ | <p>от 5,5 до 8,5 от 7,0 до 11,0 от 0 до 2000</p> |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя, приведенного к +25 °С, рН | ±0,05 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации аммиака в диапазоне от 0 до 200 мкг/дм ³ включ., мкг/дм ³ | ±10 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации аммиака в диапазоне св. 200 до 2000 мкг/дм ³ , % | ±5 |
| Анализатор ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-dH | |
| <p>Диапазон измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> - общей жесткости воды, мкг-экв/дм³ - температуры, °С | <p>от 0 до 10000 от 0 до +150</p> |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений общей жесткости в диапазоне от 0 до 1 мкг-экв/дм ³ включ., мкг-экв/дм ³ | ±0,1 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений общей жесткости, %, в диапазонах: - св. 1 до 5 мкг-экв/дм ³ включ. - св. 10 до 50 мкг-экв/дм ³ включ. - св. 100 до 500 мкг-экв/дм ³ включ. - св. 1000 до 5000 мкг-экв/дм ³ включ. | ±10 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений общей жесткости, %, в диапазонах: - св. 5 до 10 мкг-экв/дм ³ включ. - св. 50 до 100 мкг-экв/дм ³ включ. - св. 500 до 1000 мкг-экв/дм ³ включ. - св. 5000 до 10000 мкг-экв/дм ³ | ±5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | ±0,3 |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В | 220 ⁺²² ₋₃₃ или 36 ⁺⁴ ₋₁₂ (по заказу) |
| - частота переменного тока, Гц | (50±1) |
| - напряжение постоянного тока, В | 36 ⁺¹⁹ ₋₁₄ (по заказу) |
| Потребляемая мощность трансмиттера, Вт, не более | 7 |
| Габаритные размеры трансмиттера, мм, не более: | |
| - высота | 300 |
| - глубина | 200 |
| - ширина | 300 |
| Масса трансмиттера, кг, не более: | 5,0 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающей среды, °С | от +5 до +50 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет | 10 |
| Блок ЛИДЕР-К | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более: ИД ЛИДЕР-К | |
| - высота | 120 |
| - глубина | 60 |
| - ширина | 160 |
| гидроблоки без Н-колонки и с Н-колонкой | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| блоки датчиков ДК-5, ДК-6 | |
| - диаметр | 100 |
| - ширина | 100 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| блок датчиков ДК-7 | |
| - высота | 200 |
| - глубина | 50 |
| - ширина | 150 |
| Масса, кг, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-К | 1,5 |
| гидроблок без Н-колонки | 3,0 |
| гидроблок с Н-колонкой | 4,0 |
| блоки датчиков ДК-5, ДК-6, ДК-7 | 3,0 |
| Параметры пробы: | |
| в гидроблоках без Н-колонки и с Н-колонкой | |
| - температура, °С | от 0 до +70 |
| - давление, МПа, не более | 0,2 |
| - расход, дм ³ /ч | от 1 до 30 |
| - содержание взвешенных частиц, млн ⁻¹ , не более | 5 |
| для ДК-7 | |
| - температура, °С | от 0 до +150 |
| - давление, МПа, не более | 2,0 |
| Блок ЛИДЕР-pH | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-pH | |
| - высота | 120 |
| - глубина | 60 |
| - ширина | 160 |
| гидроблок для чистой воды | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| гидроблок IP65 для чистой воды | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| гидроблок магистральный | |
| - высота | 300 |
| - глубина | 300 |
| - ширина | 300 |
| гидроблок погружной | |
| - высота с погружной длиной 1000 мм | 1600 |
| - высота с погружной длиной 1500 мм | 2100 |
| - высота с погружной длиной 2000 мм | 2600 |
| - глубина | 200 |
| - ширина | 350 |
| гидроблок «Циклон» | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 200 |
| - ширина | 500 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| Масса, кг, не более: ИД ЛИДЕР-рН | 1,5 |
| гидроблок для чистой воды | 4,5 |
| гидроблок IP65 для чистой воды | 7,0 |
| гидроблок магистральный | 5,0 |
| гидроблок погружной | |
| - с погружной длиной 1000 мм | 17,0 |
| - с погружной длиной 1500 мм | 21,0 |
| - с погружной длиной 2000 мм | 25,0 |
| гидроблок «Циклон» | 10,0 |
| Параметры пробы: в гидроблоках для чистой воды | |
| - температура, °С | от 0 до +70 |
| - давление, МПа, не более | 0,2 |
| - расход, дм ³ /ч | от 2,5 до 30 |
| - содержание взвешенных частиц, млн ⁻¹ , не более | 5 |
| в гидроблоке магистральном | |
| - температура, °С | от 0 до +150 |
| - давление, МПа, не более | 2,0 |
| в гидроблоке погружном | |
| - температура, °С | от 0 до +100 |
| - давление, МПа, не более | атмосферное |
| в гидроблоке «Циклон» | |
| - температура, °С | от 0 до +100 |
| - давление, МПа, не более | 0,3 |
| - расход, дм ³ /ч, не более | 80 |
| Блок ЛИДЕР-На | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более: ИД ЛИДЕР-На | |
| - высота | 120 |
| - глубина | 60 |
| - ширина | 160 |
| гидроблок | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| гидроблок IP65 | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 200 |
| - ширина | 650 |
| Масса, кг, не более: ИД ЛИДЕР-На | 1,5 |
| гидроблок | 9,5 |
| гидроблок IP65 | 12,0 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| Параметры пробы: | |
| - температура, °С | от 0 до +70 |
| - давление, МПа, не более | 0,2 |
| - расход, дм ³ /ч | от 2,5 до 30 |
| - содержание взвешенных частиц, млн ⁻¹ , не более | 5 |
| Блок ЛИДЕР-О ₂ | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-О ₂ | |
| - высота | 120 |
| - глубина | 60 |
| - ширина | 160 |
| гидроблок | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| гидроблок IP65 | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| датчик кислородный | |
| - высота | 210 |
| - глубина | 95 |
| - ширина | 175 |
| Масса, кг, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-О ₂ | 1,5 |
| гидроблок | 3,0 |
| гидроблок IP65 | 5,5 |
| датчик кислородный | 1,5 |
| Параметры пробы: | |
| - температура, °С | от 0 до +70 |
| - давление, МПа, не более | 0,2 |
| - расход, дм ³ /ч | от 2,5 до 30 |
| - содержание взвешенных частиц, мг/кг, не более | 5 |
| Блок ЛИДЕР-Н ₂ | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-Н ₂ | |
| - высота | 120 |
| - глубина | 60 |
| - ширина | 160 |
| гидроблок | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |
| гидроблок IP65 | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 500 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| датчик водородный | |
| - высота | 210 |
| - глубина | 95 |
| - ширина | 175 |
| Масса, кг, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-Н ₂ | 1,5 |
| гидроблок | 3,0 |
| гидроблок IP65 | 5,5 |
| датчик водородный | 1,5 |
| Параметры пробы: | |
| - температура, °С | от 0 до +70 |
| - давление, МПа, не более | 0,2 |
| - расход, дм ³ /ч | от 2,5 до 30 |
| - содержание взвешенных частиц, млн ⁻¹ , не более | 5 |
| Блок ЛИДЕР-АПК | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 17 |
| Габаритные размеры гидроблока АПК, мм, не более: | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 150 |
| - ширина | 650 |
| Масса гидроблока АПК, кг, не более | 16,0 |
| Параметры пробы: | |
| - температура, °С | от +10 до +40 |
| - давление, МПа, не более | 0,2 |
| - расход, дм ³ /ч | от 11 до 60 |
| - содержание взвешенных частиц, млн ⁻¹ , не более | 5 |
| - удельная электропроводность при +25 °С, мкСм/см, не более | 10 |
| Блок ЛИДЕР-С | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 5 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-С | |
| - высота | 120 |
| - глубина | 60 |
| - ширина | 160 |
| расширительный модуль | |
| - высота | 300 |
| - глубина | 300 |
| - ширина | 300 |
| датчик С | |
| - высота с погружной длиной 150 мм | 315 |
| - высота с погружной длиной 250 мм | 415 |
| - высота с погружной длиной 500 мм | 665 |
| - высота с погружной длиной 1000 мм | 1165 |
| - высота с погружной длиной 1500 мм | 1665 |
| - диаметр | 120 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Масса, кг, не более: | |
| ИД ЛИДЕР-С | 1,5 |
| расширительный модуль | 25,0 |
| датчик С | |
| - с погружной длиной 150 мм | 1,8 |
| - с погружной длиной 250 мм | 2,0 |
| - с погружной длиной 500 мм | 2,4 |
| - с погружной длиной 1000 мм | 3,2 |
| - с погружной длиной 1500 мм | 3,9 |
| Параметры пробы: | |
| - температура, °С | от 0 до +80 |
| - давление, МПа, не более | 2,0 |
| - расход, м/с, не более | 2,0 |
| Блок ЛИДЕР-dH | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 100 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| гидроблок ЛИДЕР-dH-A | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 200 |
| - ширина | 1000 |
| гидроблок ЛИДЕР-dH-B | |
| - высота | 970 |
| - глубина | 200 |
| - ширина | 750 |
| Масса, кг, не более: | |
| трансмиттер | 5,0 |
| гидроблок ЛИДЕР-dH-A | 15,0 |
| гидроблок ЛИДЕР-dH-B | 10,0 |
| Параметры пробы: | |
| - температура, °С | от +10 до +45 |
| - давление, МПа, не более | 0,8 |
| - расход, дм ³ /ч | от 2,5 до 30 |
| - содержание взвешенных частиц, млн ⁻¹ , не более | 5 |

Знак утверждения типа

наносится на корпус измерительного преобразователя в виде клеевой этикетки и на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-------------|---------------|
| Трансмиттер ¹⁾ | - | 1 шт. |
| Кабельные разъемы питания и выходных сигналов ²⁾ | - | от 1 до 4 шт. |
| Интеллектуальный датчик ³⁾ | - | от 1 до 3 шт. |
| Кабель цифровой ⁴⁾ | - | от 1 до 3 шт. |
| Гидроблок ⁵⁾ | - | от 1 до 3 шт. |
| Кабель блока датчиков ⁶⁾ | - | от 1 до 3 шт. |

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|--|------------|
| Комплект ЗИП ⁷⁾ | - | 1 компл. |
| Паспорт | ЛИД 300.00.00.000 ПС | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации ⁸⁾ | ЛИД 300.01.00.000 РЭ ЛИД 300.02.00.000 РЭ ЛИД 300.03.00.000 РЭ ЛИД 300.04.00.000 РЭ ЛИД 300.05.00.000 РЭ ЛИД 300.06.00.000 РЭ ЛИД 300.07.00.000 РЭ ЛИД 300.09.00.000 РЭ | 1 экз. |
| Методика поверки | ЛИД 300.00.00.000МП | 1 экз. |
| <p>1) Тип трансмиттера, выходные интерфейсы и блок питания в соответствии с заказом. 2) Количество и тип разъемов зависит от комплектации. 3) Наименование и количество в соответствии с заказом, может входить в состав гидроблока. 4) Количество и длина (стандартно 0,4 м) зависит от комплектации. 5) Наименование и количество в соответствии с заказом. 6) Для блоков ЛИДЕР-К, количество и длина (стандартно 0,5 м) зависит от комплектации. 7) Согласно комплектации. 8) По одному на каждый канал или одно общее согласно комплектации.</p> | | |

Поверка

осуществляется по документу ЛИД 300.00.00.000МП «Анализаторы промышленные комбинированные «ЛИДЕР». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.11.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (рег. № 19916-10);
- ГСО 7680-99 общей жесткости воды, аттестованное значение 100 ° Ж, относительная погрешность аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P = 0,95$;
- ГСО 4391-88 состава натрия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли натрия хлористого от 99,900 до 100,000 %, относительная погрешность аттестованного значения $\pm 0,030$ % при $P = 0,95$ %;
- ГСО 9969-2011 состава калия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли калия хлористого от 99,500 до 100,000 %, абсолютная расширенная неопределенность $\pm 0,030$ % при $k = 2$ %;
- ПГС-ГСО 10706-2015 состава газовых смесей кислорода в азоте;
- ПГС-ГСО 10706-2015 состава газовых смесей водорода в азоте;
- стандарт-титры для приготовления рабочих эталонов рН 1-го разряда СТ-рН-1-1, СТ-рН-1-4, СТ-рН-1-6, СТ-рН-1-8, (рег. № 45142-11);
- стандарт-титры для приготовления рабочих эталонов рН 2-го разряда СТ-рН-2-2, СТ-рН-2-5, СТ-рН-2-8, СТ-рН-2-11 (рег. № 45142-11);
- стандарт-титры СТ-ОВП-01-1, СТ-ОВП-01-2 (рег. № 61364-15);
- кондуктометр лабораторный, диапазон измерений УЭП от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м, относительная погрешность измерений УЭП не более $\pm 0,25$ % по ГОСТ 22171-90;
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа ТПП-1 (рег. № 33744-07);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М) (рег. № 19736-11);
- магазин сопротивлений М630А, диапазон сопротивлений от 1 Ом до 1,2 МОм, класс точности 0,1 (рег. № 60123-15).

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

Знак поверки наносят в паспорт анализатора (первичная) или на свидетельство о поверке (периодическая).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комбинированным промышленным анализаторам «ЛИДЕР»

ТУ 4215-300-42732639-2016 «Комбинированный промышленный анализатор «ЛИДЕР». Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ТЕХНОПРИБОР» (ООО «НПП«ТЕХНОПРИБОР»)

ИНН 7720146045

Адрес: 111538, г. Москва, ул. Косинская, д. 7

Тел.: +7 (495) 661-22-11

E-mail: info@tehnopribor.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77/437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: 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.

« ____ » _____ 2018 г.