

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы электрохимические содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г)

#### Назначение средства измерений

Анализаторы электрохимические содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г) (далее – анализаторы) предназначены для измерений объемной доли водорода в инертном газе (аргоне) над натрием и изменения массовой доли водорода в натрии второго контура реакторной установки типа БН-800 и работы в составе блоков ЭХДВ-Н(Г) в системе автоматической защиты парогенератора.

#### Описание средства измерений

Анализатор электрохимический содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г) представляет собой комплекс измерительного оборудования, который состоит из преобразователя первичного (ПП), расположенного внутри блока первичного преобразователя ЭХДВ-Н(Г) (рис. 1), преобразователя нормирующего ЭХДВ-НП (усилителя сигнала), преобразователя измерительного (ИП) и концентратора-индикатора в составе электронного блока. Общий вид анализатора представлен на рис. 1

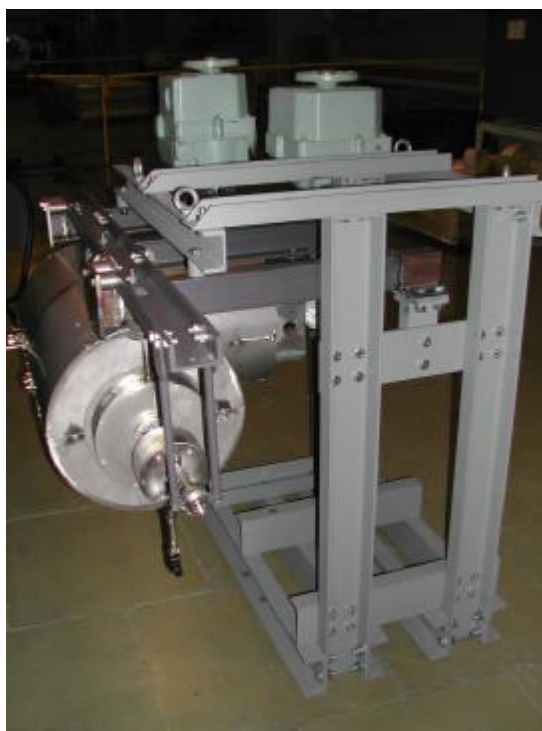


Рис. 1. Фотография общего вида блока первичного преобразователя ЭХДВ-Н(Г).

Первичным преобразователем ЭХДВ-(Н,Г) (рис. 2) является электрохимический датчик, принцип действия которого основан на изменении проводимости твердого электролита на основе диоксида циркония в присутствии водорода в зависимости от его содержания в измеряемой среде. Водород, растворенный в натрии или присутствующий в инертном газе, диффундирует через никелевую мембрану датчика, изменяет активность кислорода в газовой смеси, которая поступает к чувствительному элементу датчика, вызывая изменение его электрических свойств, преобразующееся в выходной сигнал постоянного тока.



Рис. 2. Фотография первичного преобразователя анализатора ЭХДВ-(Н,Г).



Рис. 3. Фотография преобразователя нормирующего ЭХДВ-НП.



Рис. 4. Внешний вид модулей вторичной аппаратуры анализатора ЭХДВ-(Н,Г).

Преобразователь нормирующий ЭХДВ-НП (рис. 3) устанавливается на расстоянии до 10 м от ПП ЭХДВ-(Н,Г). Преобразователь измерительный ЭХДВ-ИП (рис. 4), концентратор-индикатор устанавливают на расстоянии до 300 м от ПП ЭХДВ-(Н,Г) в электронном блоке, расположенном в приборном шкафу вторичной аппаратуры.

Функции, выполняемые вторичной аппаратурой анализатора ЭХДВ-(Н,Г):

- усиление и первичная обработка сигналов от первичного преобразователя;
- преобразование по заданному алгоритму электрических сигналов;
- отображение на служебном дисплее результатов измерений;
- передача результатов измерений по интерфейсу RS-485 в систему контроля верхнего уровня (диспетчерскую ЭВМ);
- формирование выходного сигнала постоянного тока, соответствующего уровню измеряемой концентрации водорода, в рабочем диапазоне (4-20) мА;
- формирование управляющих воздействий в виде дискретных сигналов типа «сухой контакт».

НП и ИП предназначены для принятия сигнала от ПП блока ЭХДВ-(Н,Г), обработки входного сигнала и формирования выходного токового сигнала (4-20) мА, релейного, интерфейс RS485.

Модуль концентратора-индикатора предназначен для сбора информации с ИП, передачи необходимой информации на диспетчерский пульт по интерфейсу Ethernet, выполнения предупредительных уставок и аварийных уставок блока ЭХДВ-(Н,Г). Модуль выполнен на основе ЖКИ - панели визуального контроля. Параметры работы анализатора ЭХДВ-(Н,Г) могут быть представлены в текстовом виде измеряемых физических величин. Выбор сервиса режима отображения осуществляется с помощью кнопочной панели, расположенной на передней панели модуля. Выход измеряемых параметров за пределы допустимых значений индицируется бланкированием (миганием) панели.

Вторичная аппаратура обеспечивает выдачу следующих дискретных сигналов (24 В 1,6 мА):

- превышение концентрации водорода относительно уставки (сигнал в систему СКУ передается как замкнутое состояние реле и по токовому каналу (4-20) мА)
- снижение температуры рабочей среды в первичном преобразователе более чем на 50 °С относительно величины уставки;
- снижение температуры чувствительного элемента на 20 °С относительно величины уставки;
- снижение температуры пористого наполнителя более чем на 15 °С относительно величины уставки;
- время формирования предупредительного и аварийного сигналов – не менее 1с.

Индикация измеряемых и вычисляемых параметров производится на жидкокристаллическом дисплее модуля индикации блока электронного вторичной аппаратуры.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программное обеспечение EHDV.HEX	
Идентификационное наименование ПО	RU.59703777.20033-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.17
Цифровой идентификатор ПО	0x7D578B67
Другие идентификационные признаки, если имеются	-

Программное обеспечение вторичной аппаратуры анализаторов электрохимических содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г) в составе блоков ЭХДВ-Н(Г) записано в флэш-память микроконтроллера и недоступно для непреднамеренных изменений (защищено паролем), несанкционированный доступ к микроконтроллеру защищен мастичными пломбами. Уровень защиты программного обеспечения – «высокий» по Р 50.2.077-2014 (метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений).

Влияние встроенного программного обеспечения анализаторов электрохимических содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г) учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений объемной доли водорода в инертном газе, %	от $5 \times 10^{-5}$ до $5 \times 10^{-3}$
Диапазон показаний объемной доли водорода в инертном газе, %	от $5 \times 10^{-5}$ до 15
Диапазон измерений изменений массовой доли водорода в натрии, млн <sup>-1</sup>	от 0,05 до 1,0
Диапазон показаний массовой доли водорода в натрии, млн <sup>-1</sup>	от 0,05 до 10
Пределы основной допускаемой относительной погрешности, %	± 15
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений при превышении температуры окружающей среды на каждые 10 °С свыше номинальной (плюс 60 °С) в диапазоне рабочих температур, % не более:	± 3
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более:	
- первичного преобразователя ЭХДВ-Н	913×220×450
- первичный преобразователь ЭХДВ-Г	908×220×450
- электронный блок	450×483×132
- нормирующий преобразователь ЭХДН-НП	78×74×57
Масса, кг, не более	
- первичного преобразователя ЭХДВ-(Н, Г)	7
- электронный блок	12
- нормирующий преобразователь ЭХДВ-НП	0,8

#### Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, не более, °С:	
блок ПП, МРТ, НП	
при нормальной эксплуатации	60
при проектной аварии в течение нескольких часов	90
электронный блок	50
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- относительная влажность, не более, %	80
- температура холодной ловушки, °С	120 ± 5
- электрическое питание:	
напряжение переменного тока, В	220 ± 10 %
частота переменного тока, Гц	50 ± 1

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель модуля контроля вторичного прибора фотохимическим способом, а также на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность анализаторов электрохимических водорода в натрии и в инертном газе ЭХДВ-(Н,Г):

- преобразователь первичный ЭХДВ-(Н,Г).002.000;
- преобразователь нормирующий ЭХДВ-НП ИКЖГ.408841.003;
- преобразователь измерительный ЭХДВ-ИП ИКЖГ.408841.015;
- концентратор-индикатор ИКЖГ.408841.020-01.

Комплект эксплуатационной документации.

Методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 60406-15 «Анализаторы электрохимические содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г) Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 16 февраля 2015 г.

Основные средства поверки:

- ГСО № 10259-2013;
- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ;
- ротаметр FAM 3200; Федеральный информационный фонд № 17417-05.
- измеритель давления «БАРАТОН» MKS Instruments, Федеральный информационный-фонд № 31851-06;
- расходомер ТАРАН-Т Ду11 по ШУБИ.501464.003 ТУ;
- термометр сопротивления ТС 1288А по ТУ 4211-012-13282997-09;
- преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30А» CD0 по ТУ 4212-077-13282997-08;
- преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30А» ТА13 по ТУ 4212-077-13282997-08;
- мановакууметр МТИ по ТУ 25.05.1481-77
- аргон газообразный высокой чистоты по ТУ 2114-005-05798345-2009 с нормированным содержанием примесей;
- водород особо чистый марки А по ТУ 2114-016-78538315-2008.

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

изложены в руководствах по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам электрохимическим содержания водорода в натрии и инертном газе ЭХДВ-(Н,Г)**

ГОСТ 8.578-2008. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

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

Технические условия ШУБИ.501464.001 ТУ.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Протвинский филиал ФГУП «Научно-исследовательский институт научно-производственное объединение «ЛУЧ»

Адрес: 142281, Железнодорожная ул., д.5, г. Протвино, Московской области

Тел/Факс 8-(4967)-74-64-44

**Заявитель**

ООО НПП «Флоу-Спектр», г. Обнинск

Адрес: 249033, Калужская обл., г. Обнинск, пл. Бондаренко, 1

тел.8-48439-987-83

[info@fs.obninsk.com](mailto:info@fs.obninsk.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. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2015 г.