

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные в составе установок по производству водорода HySTAT-A серии 1000

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные в составе установок по производству водорода HySTAT-A серии 1000 предназначены для измерений объемной доли водорода и кислорода в воздухе, водорода в кислороде, кислорода в водороде, а также давления в конструктивных элементах установок для обеспечения безопасности процесса получения водорода.

Описание средства измерений

Комплексы измерительные в составе установок по производству водорода HySTAT-A серии 1000 (далее - комплексы) являются многоканальной стационарной автоматической измерительной системой непрерывного действия.

Комплексы имеют следующую структуру технических средств:

1) полевой уровень - датчики (первичные измерительные преобразователи) измерительных каналов (ИК),

2) контроллерный уровень – программируемые логические контроллеры (ПЛК);

3) диспетчерский уровень – дисплейный терминал Exter.

Технические средства полевого уровня обеспечивают преобразование контролируемого параметра в информационный сигнал, поступающий на технические средства уровня передачи информации. Технические средства контроллерного уровня обеспечивают преобразование сигналов, получаемых от аналоговых и дискретных датчиков в цифровой код, формирование и реализацию управляющих сигналов для сигнализирующих и исполнительных устройств, обмен данными по цифровому интерфейсу уровня передачи информации с устройствами диспетчерского уровня. В аппаратуре используются цифровые интерфейсы, соответствующие следующим электрическим/логическим спецификациям: MicroLAN (1-Wire), RS-485/ModbusRTU, Ethernet. Технические средства диспетчерского уровня обеспечивают сбор, хранение и предоставление данных, собираемых комплексом с объекта контроля, отображение результатов измерений на мониторе, формирование команд управления.

В состав ИК комплексов входят первичные измерительные преобразователи, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал (определяемый компонент)	Первичный измерительный преобразователь	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	Принцип измерений
Объемной доли или взрывоопасной концентрации водорода (H ₂) в воздухе	XNX	43971-10	Термокаталитический

Измерительный канал (определяемый компонент)	Первичный измерительный преобразователь	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	Принцип измерений
Объемной доли кислорода (O ₂) в воздухе	XNX	43971-10	Электрохимический
Объемной доли водорода (H ₂) в кислороде	GTR 210	57932-14	Термокондуктометрический
Объемной доли кислорода (O ₂) в водороде	Teledyne серии 3000 модели InstaTrans	38662-10	Электрохимический
Избыточного давления газа	EJA530E	66959-17	Резонансно-частотный

Способ отбора пробы преобразователей XNX – диффузионный. Датчики GTR 210, газоанализаторы кислорода Teledyne серии 3000 модели InstaTrans, преобразователи давления измерительные EJA530E встроены в технологические линии.

Преобразователи XNX, газоанализаторы кислорода Teledyne серии 3000 модели InstaTrans и преобразователи давления измерительные EJA530E обеспечивают отображение измерительной информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее.

Элементы комплекса размещаются в кондиционируемом контейнере.

Комплексы выполняют следующие основные функции:

- измерение объемной доли определяемых компонентов;
- давления газа;
- автоматическое регулирование измеряемых параметров и срабатывание предупредительной и аварийной сигнализации по уставкам, заданным программным путем.

Степень защиты элементов комплекса от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96:

- преобразователи XNX IP65/66
- датчики GTR 210 IP54/66
- газоанализаторы кислорода Teledyne серии 3000 модели InstaTrans IP30
- преобразователи давления измерительные EJA530 IP66/67
- средства диспетчерского уровня – дисплейный терминал Exter IP66/20

Общий вид основных технических средств комплекса приведен на рисунке 1.



а) преобразователи XNX



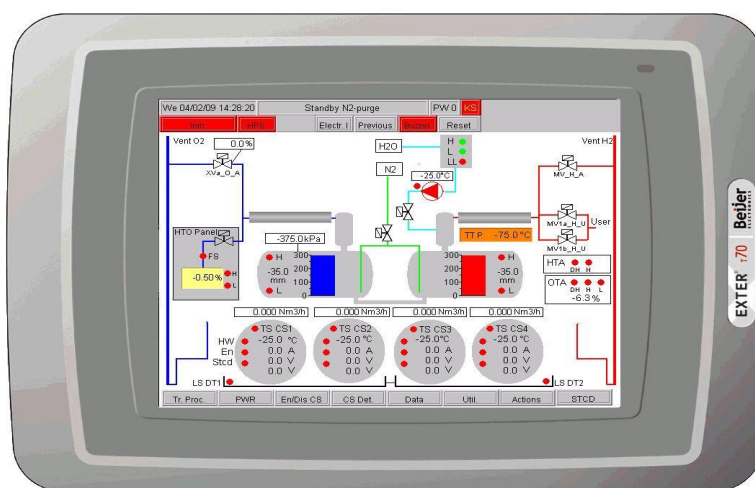
б) датчики GTR 210



в) газоанализаторы кислорода Teledyne серии 3000 модели InstaTrans



г) преобразователи давления измерительные EJA530



д) дисплейный терминал Exter

Рисунок 1 - Общий вид основных технических средств комплексов измерительных в составе установок по производству водорода HySTAT-A серии 1000

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) аппаратуры имеет следующую структуру:

1) полевой уровень – встроенное ПО микропроцессорных первичных измерительных преобразователей (ПИП);

2) контроллерный уровень – встроенное ПО технических средств контроллерного уровня;

3) диспетчерский уровень – встроенное ПО технических средств диспетчерского уровня.

Встроенное ПО технических средств полевого и контроллерного уровня специально разработано изготовителем соответствующих технических средств.

Встроенное ПО технических средств полевого уровня выполняет следующие функции:

- прием, обработка и передача измерительной информации от первичных измерительных преобразователей;

- индикацию измерительной информации (XNX, InstaTrans, EJA530E);

- связь с уровнем передачи информации (аналоговый выходной сигнал токовый сигнал 4-20 мА).

Встроенное ПО технических средств контроллерного уровня выполняет следующие функции:

- получение данных с технических средств уровня передачи информации;
- преобразование данных;
- интерфейс с уровнем передачи информации.

На диспетчерском уровне используется встроенное ПО «Exter».

Встроенное ПО «Exter» обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение текущих результатов измерений и просмотр архива;
- сбор, хранение и передача данных;
- формирование отчетов;
- управление технологическим процессом получения водорода.

Идентификация ПО «Exter» осуществляется по запросу пользователя через меню ПО «Exter».

Идентификационные данные ПО комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО «Exter»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Exter»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.50
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольной суммы, указанное в таблице, относятся только к файлу «GEMRuntime.exe» указанной версии.	

Уровень защиты встроенного ПО полевого уровня в соответствии с описанием типа на первичный измерительный преобразователь.

Уровень защиты встроенного ПО контроллерного уровня – «высокий» по Р 50.2.077—2014.

Уровень защиты встроенного ПО диспетчерского уровня (ПО «Exter») – «средний» по Р 50.2.077—2014.

Метрологические и технические характеристики

1 Измерительные каналы содержания определяемых компонентов

Основные метрологические характеристики измерительных каналов содержания определяемых компонентов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности
XNX	водород	От 0 до 2 % (об.д.) (от 0 до 50 % НКПР)	От 0 до 2 % (об.д.) (от 0 до 50 % НКПР)	±0,2 % (об.д.)
XNX	кислород	От 0 до 25 % (об.д.)	От 0 до 5 % (об.д.) включ.	±5 % прив.
			св. 5 до 25 % (об.д.)	±5 % отн.
GTR 210	водород в кислороде	От 0 до 2 % (об.д.)	От 0 до 2 % (об.д.)	±0,2 % (об.д.)
InstaTrans	кислород в водороде	От 0 до 10 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹	±10 % прив.
		От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 100 млн ⁻¹	±5 % прив.

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности
		1		
		От 0 до 1000 млн ⁻¹	От 0 до 1000 млн ⁻¹	±5 % прив.

Прочие метрологические характеристики измерительных каналов содержания определяемых компонентов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих условий эксплуатации, в долях от предела допускаемой основной погрешности: - при использовании в составе ИК датчиков XNX, GTR 210 - при использовании в составе ИК датчиков InstaTrans	±0,3 ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях от предела допускаемой основной погрешности: - при использовании в составе ИК датчиков XNX (O ₂) - при использовании в составе ИК датчиков XNX (H ₂)	±0,5 ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления на каждые 3.3 кПа в диапазоне рабочих условий эксплуатации, в долях от предела допускаемой основной погрешности: - при использовании в составе ИК датчиков XNX - при использовании в составе ИК датчиков InstaTrans	±0,3 ±1,0
Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9Д}), с, не более: - при использовании в составе ИК датчиков XNX (O ₂) - при использовании в составе ИК датчиков XNX (H ₂) - при использовании в составе ИК датчиков GTR 210 - при использовании в составе ИК датчиков InstaTrans (без учета транспортного запаздывания)	15 10 60 60

Технические характеристики измерительных каналов содержания определяемых компонентов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Электропитание датчиков осуществляется постоянным током напряжением, В: - XNX - GTR 210, InstaTrans	от 18 до 32 24,0±2,4
Потребляемая датчиками электрическая мощность, не бо-	

Наименование характеристики	Значение
лее: - XNX, Вт - GTR 210, Вт - InstaTrans, В·А,	6,5 4,0 70
Маркировка взрывозащиты: - XNX - GTR 210 - InstaTrans	1Ex d IIC T6/T5Gb Ex tb IIIС T85°C/T100°C Db IP66 1Ex d [ia IIC Ga] IIB+H2 T4 Gb 1Ex d e ia mb IIC T4 Gb X 1ExdIIBТ3, 1ExpхIICT4, 2ExpzIICT4, 1ExibIICT3, 0ExiaIICT3,T4; [Exia]IIC 0ExiaIICT6
Габаритные размеры датчиков, мм не более: - XNX (без подключенного сенсора): - высота - ширина - длина - GTR 210: - высота - ширина - длина - InstaTrans: - высота - ширина - длина	159 114 197 170 150 105 201 108 178
Масса датчиков, кг, не более: - XNX (без подключенного сенсора) в корпусе из нержавеющей стали - XNX (без подключенного сенсора) в корпусе из алюминиевого сплава - GTR 210 - InstaTrans	5,0 3,2 2,7 3,2
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	10

2 Измерительный канал избыточного давления газа

Основные метрологические характеристики измерительного канала избыточного давления газа приведены в таблице 6.

Таблица 6

Датчик (первичный измерительный преобразователь)	Диапазон измерений избыточного давления, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
EJA530E	От 0 до 0,2 МПа включ.	$\pm(0,0055 \cdot P_{\max}/P)$
	Св. 0,2 до 1,6 МПа	$\pm 0,2$
Примечания – P_{\max} – максимальный верхний предел измерений (2 МПа); – P – настроенный диапазон измерений (1,6 МПа).		

Прочие метрологические характеристики измерительного канала избыточного давления газа приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальных условия, МПа, на каждые 28 °С изменения	$\pm(0,0015 \cdot P + 0,0015 \cdot P_{\max})$

Технические характеристики измерительного канала избыточного давления газа приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 42
Маркировка взрывозащиты	1ExdIICT6...T4 X; Ex tb IIIС T85°C Db; 0ExiaIICT6 X; Ex ia IIIС T85°C...T120°C Db.
Габаритные размеры, мм не более:	
- высота	165
- ширина	95
- длина	110
Масса, кг, не более	4,1
Средняя наработка на отказ, ч:	160000
Средний срок службы, лет	20

3 Технические характеристики комплекса

Технические характеристики комплекса приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В:	
- переменный ток	от 187 до 242
- постоянный ток	
Потребляемая мощность, не более, Вт	1500
Условия эксплуатации	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от 0 до +40
- диапазон относительной влажности воздуха, %	от 15 до 90

Знак утверждения типа

наносится на табличку на составные части комплекса и на титульный листы Руководства по эксплуатации и Паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователи универсальные XNX	-	по заявке заказчика
Датчики газоаналитические GTR 210	-	
Газоанализаторы кислорода Teledyne серии 3000 модели InstaTrans	-	
Преобразователи давления измерительные серии EJA-E модели EJA530E	-	
Комплект средств контроллерного, диспетчерского и уровня передачи информации	-	
ПО «Exter»	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Методика поверки	МП-242-2161-2017	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2161-2017 «Комплексы измерительные в составе установок по производству водорода HySTAT-A серии 1000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 09 сентября 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовой смеси водород – воздух (ГСО 10532-2014), кислород – азот (ГСО 10531-2014), водород – кислород (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением.

Калибратор напряжения и тока искробезопасный КНТИ-40.00.00, регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 49740-12.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным в составе установок по производству водорода HySTAT-A серии 1000

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

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

ГОСТ Р 8.802-2012 Государственная система обеспечения единства измерений.
Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа
ГОСТ 8.578-2014 Государственная система обеспечения единства измерений Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах
Техническая документация фирмы «HYDROGENICS EUROPE N.V.»

Изготовитель

Фирма «HYDROGENICS EUROPE N.V.», Бельгия
Адрес: Nijverheidsstraat, 48C, B 2260, Oevel, Belgium

Заявитель

Филиал АО «Гидроженикс Юроп Н.В.»
ИНН: 9909347630
Адрес: Россия, 109544, Москва, Нижний Международный переулок, д. 10, стр. 1, оф. 135
Тел.: +7 (495) 645-82-56
Web-сайт: <http://www.hydrogenics.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: +7 (812) 251-76-01
Факс: +7 (812) 713-01-14
Web сайт <http://www.vniim.ru>
E-mail info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.