

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ProSafe-RS с датчиками дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров модели S4100C и IR400

### Назначение средства измерений

Система измерительная ProSafe-RS с датчиками дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров модели S4100C и IR400 предназначена для измерения дозврывоопасных концентраций винилхлорида, водорода, этилена, 1,2-дихлорэтана в воздухе и выдачи сигнализации о превышении заданных уровней концентрации.

### Описание средства измерений

Система измерительная ProSafe-RS с датчиками дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров модели S4100C и IR400 (далее - система) является стационарным прибором непрерывного действия.

В состав системы входит центральный блок управления, питания и сигнализации (далее – ЦБУ) и подключенные к нему первичные измерительные преобразователи (ПИП).

В качестве ЦБУ используется комплекс измерительно-вычислительный и управляющий противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS, производства фирмы "Yokogawa Electric Corporation", Япония, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 31026-11).

В качестве первичных измерительных преобразователей используются газоанализаторы производства фирмы "General Monitors Ireland Ltd", Ирландия:

- газоанализаторы углеводородных газов стационарные модель IR400 (регистрационный номер 42805-09) – 190 шт.;

- газоанализаторы серии S4100 модели S4100C (регистрационный номер 25422-08) – 160 шт.

Принцип действия ПИП:

- IR400 – оптический инфракрасный. В газоанализаторе применяется двухлучевая оптическая схема с использованием одного детектора и двух источников ИК излучения. ИК детекторы измеряют интенсивность излучения на двух разных длинах волн: один из них настроен на длину волны, соответствующую полосе поглощения определяемого компонента, другой — вне ее. Концентрация определяемого компонента в окружающем воздухе будет в этом случае пропорциональна отношению интенсивностей этих двух длин волн;

- S4100C – термокatalитический, основанный на изменении температуры и, вследствие этого, сопротивления кatalитически активного чувствительного элемента при сгорании на нем горючих газов и паров.

Способ отбора пробы – диффузионный.

ЦБУ имеет блочно-модульную конструкцию.

В ЦБУ устанавливаются следующие компоненты:

- контроллер системы безопасности (SCS) обеспечивает эксплуатационную безопасность, регистрацию последовательности событий – 3 шт.;

- инженерная станция (SENG) выполняет функции проектирования и технического обслуживания контроллера SCS – 1 шт.;

- шина управления V net (Vnet/IP) обеспечивает связь элементов системы – 2 шт.;

- модули аналогового входа: SAI 143H – 30 шт.

Для связи с компонентами комплекс ProSafe-RS использует технологии V-net (Vnet/IP), ESB, Ethernet.

ПИП конструктивно выполнены в пыле- и водонепроницаемых корпусах, в которых размещены чувствительный элемент и электронная схема.

ПИП обоих типов имеют исполнения для установки в вентиляционные шахты, отличающиеся от базовых наличием дополнительной клеммной коробки.

ПИП обеспечивают:

- выдачу измерительной и служебной информации на светодиодный дисплей (для газоанализаторов S4100C);
- выдачу унифицированного выходного аналогового токового сигнала (4-20);
- выдачу цифрового сигнала по интерфейсу RS485, протокол Modbus;
- срабатывание реле "Тревога" по двум уровням и "Неисправность" (для газоанализаторов S4100C).

Степень защиты корпуса элементов системы от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-96:

- S4100C, IR400

IP66

Маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99:

- S4100C

2ExmeIIТ4, 2ExmeIIТ5

- IR400

IExdIIВ Т5/Н2

Внешний вид ЦБУ представлен на рисунке 1, внешний вид ПИП – на рисунке 2.

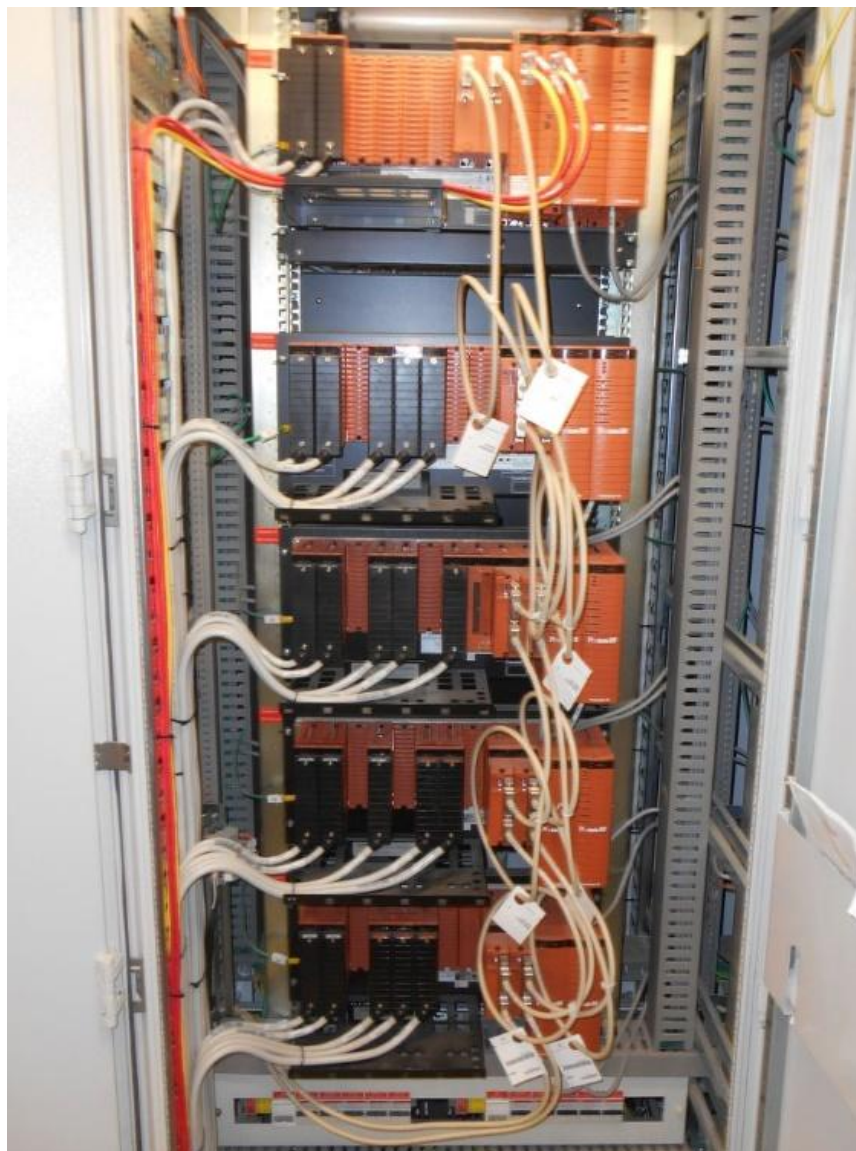


Рисунок 1 – Внешний вид ЦБУ



Рисунок 2 – Внешний вид ПИП, входящих в состав системы

### Программное обеспечение

Система имеет следующие виды программного обеспечения:

- встроенное ПО модулей ЦБУ и ПИП,
- автономное ПО ProSafe-RS Workbench, устанавливаемое на ПК инженерной станции и ПО CENTUM VP для визуализации, устанавливаемое на операторских станциях.

Встроенное ПО ПИП, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения дозврывоопасных концентраций винилхлорида, водорода, этилена, 1,2-дихлорэтана в воздухе и выдачи сигнализации о превышении заданных уровней концентрации, обеспечивает:

- прием и обработку измерительной информации;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов;
- управление работой реле «Тревога» и «Неисправность» (для газоанализаторов S4100C);
- проведение градуировки;
- диагностику аппаратной и программной частей.

Встроенное ПО модулей ЦБУ записывается в постоянной памяти соответствующего модуля и обеспечивает:

- преобразование измеренных аналоговых сигналов в цифровую форму и наоборот;
- связь различных элементов системы;
- регистрацию последовательности событий;
- проектирование и текущее техническое обслуживание;
- диагностику всех входящих в систему компонентов.

Автономное ПО ProSafe-RS Workbench обеспечивает:

- настройку параметров модулей, контроллеров (подключение измерительных каналов, указание типа подключенного ПИП, масштабирование, отображение и т.д.);
- параметризацию и настройку промышленных полевых шин и сетей Ethernet верхнего уровня;
- программирование логических контроллеров;
- тестирование, архивирование проектов, обслуживание готовой системы (в том числе в реальном времени);

- защита проекта от изменений с помощью многоуровневой парольной защиты;
- отображение и управление параметрами процесса в реальном времени;
- разграничение доступа персонала с помощью системы паролей.

Программное обеспечение ПИП IR400 идентифицируется по запросу через интерфейс RS485.

Программное обеспечение ПИП S4100C идентифицируется путем вывода на дисплей ПИП номера версии при подаче питания.

Автономное ПО идентифицируется по запросу пользователя через меню.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Прошивка IR400	B	Недоступен *	-
Прошивка S4100C	02	Недоступен *	-
ProSafe-RS Workbench	R 3.01.00	Не используется	-
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице;</li> <li>- *недоступен, вследствие защиты встроенного ПО от чтения и записи, а также отсутствия технической возможности определения контрольной суммы ПО при эксплуатации.</li> </ul>			

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения ПИП и автономного ПО ProSafe-RS Workbench от преднамеренных или непреднамеренных изменений - «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны показаний, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности системы приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Характеристики измерительного канала с первичными измерительными преобразователями - газоанализаторами углеводородных газов стационарными модели IR400

Определяемый компонент	Диапазон показаний, % НКПР	Диапазон измерений, % НКПР	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, % НКПР	относительной, %
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 50	± 5	-
		Св. 50 до 100	-	± 10
1,2-дихлорэтан (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 50	± 5	-
Примечание - значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 30852.19-2002.				

Таблица 3 – Характеристики измерительного канала с первичными измерительными преобразователями - газоанализаторами серии S4100 модели S4100C

Определяемый компонент	Диапазон показаний, % НКПР	Диапазон измерений, % НКПР	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
Винилхлорид (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl)	От 0 до 100	От 0 до 50	± 5
Водород (H <sub>2</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 50	± 5

Примечание - значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 30852.19-2002.

2) Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,5

3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10°С от температуры при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, равны 0,5

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в рабочих условиях на каждые 3,3 кПа от давления при определении основной погрешности, в долях пределов допускаемой основной погрешности 0,5

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды на каждые 10 % от влажности при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, равны: 0,5

6) Пределы допускаемого времени установления показаний приведены в таблице 4

Таблица 4

ПИП	Предел допускаемого времени установления, с	
	t (50)	t (90)
IR400	7	10
S4100C	10	23

Примечание - указаны пределы допускаемого времени установления показаний ПИП без учета времени задержки канала передачи и отображения информации

7) Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, в долях от пределов допускаемой основной погрешности (для газоанализаторов S4100C) 0,2

8) Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,2

9) Электропитание:

- ЦБУ от 220 до 240 В

- первичные измерительные преобразователи, напряжение постоянного тока, В:

- IR400 от 20 до 36

- S4100C от 10 до 35

10) Потребляемая мощность, Вт, не более

- ЦБУ 132

- первичные измерительные преобразователи

- IR400 4,8

- S4100C 7,5

11) Средний срок службы, лет 10

Примечание – без учета срока службы чувствительных элементов.

12) Габаритные размеры и масса элементов систем приведены в таблице 5.

Таблица 5

Элемент системы	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	Высота	Длина	Ширина	Диаметр	
IR400	-	225	-	74*	1,35
S4100C	150	95	200	-	2,5
Клеммная коробка для крепления в вентиляционных шахтах	120	75	120	-	1,5
SAI 143H с адаптером интерфейса сигнального кабеля	130	107,5	32,8	-	0,39
Контроллер системы безопасности (SCS)	130	107,5	40	-	0,4
Инженерная станция (SENG)	550	556	28	-	8
Примечание - * - без клеммной коробки.					

13) Средняя наработка на отказ, ч

20 000

*Условия эксплуатации*

Таблица 6

Элемент системы	Диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С	Относительная влажность при температуре 25 °С (без конденсации), %	Диапазон атмосферного давления, кПа
IR400	от минус 40 до плюс 75	от 10 до 95	от 91,2 до 111,4
S4100C	от минус 50 до плюс 70	от 5 до 100	
ЦБУ	от минус 20 до плюс 50	от 5 до 95	

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на табличку на корпусе ЦБУ системы, ПИП и на титульный лист руководства по эксплуатации системы типографским методом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность поставки системы приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Кол-во
Центральный блок управления ProSafe-RS в составе:	
- контроллер системы безопасности (SCS)	3 шт.
- инженерная станция (SENG)	1 шт.
- шина управления V net (Vnet/IP)	2 шт.
- модули аналогового входа: SAI 143H	30 шт.
Газоанализаторы углеводородных газов стационарные модель IR400	190 шт.
Газоанализаторы серии S4100 модели S4100C	160 шт.
Руководство по эксплуатации на ЦБУ	1 экз.
Руководство по эксплуатации на ПИП	6 шт.
Методика поверки МП-242-1759-2014	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1759-2014 "Система измерительная ProSafe-RS с датчиками дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров S4100C и IR400. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» "30 мая 2014 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;
- стандартные образцы состава газовые смеси состава винилхлорид – воздух (ГСО 10373-2013, 9255-2008), водород – воздух (ГСО 10325-2013), метан – воздух (ГСО 10257-2013), этилен – азот (ГСО 10247-2013) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- 1,2-дихлорэтан ГСО 7332-96, 99,6%.

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

приведены в документах:

- «Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS. Руководство по эксплуатации»,
- «Газоанализаторы углеводородных газов стационарные модель IR400. Руководство по эксплуатации»,
- «Газоанализаторы серии S4100 модели S4100C. Руководство по эксплуатации».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной ProSafe-RS с датчиками взрывоопасных концентраций горючих газов и паров S4100C и IR400**

- 1 ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.
- 2 ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 3 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
- 4 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 6 Техническая документация изготовителя.

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

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

**Изготовитель**

Фирма "Yokogawa Electric Corporation", Япония  
Адрес: 2-9-32 Nakacho, Musashino-shi Tokyo 180-8750, Япония

**Заявитель**

ООО "РусВинил", г. Кстово  
Адрес: Россия, 607650, Нижегородская область, Кстовский район, г. Кстово, Промзона,  
тел. (831) 463-69-00, факс (831) 463-69-01

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», Санкт-Петербург  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытательных средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.