

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы автоматического регулирования «Сфера»

#### Назначение средства измерений

Системы автоматического регулирования «Сфера» (далее – САР «Сфера») предназначены для измерения силы постоянного тока и электрического сопротивления от первичных преобразователей, а также для сбора, обработки и регистрации измерительной информации и выдачи управляющих воздействий в аналоговой и дискретной форме.

Область применения – автоматизация технологических процессов на объектах добычи, подготовки, хранения, транспорта и переработки нефти, газа и других объектах.

#### Описание средства измерений

САР «Сфера» обеспечивают выполнение следующих функций (в зависимости от исполнения):

- прием электрических унифицированных сигналов от аналоговых, дискретных и интеллектуальных устройств, измерительных преобразователей и датчиков технологических параметров нижнего уровня комплекса автоматизации;
- взаимодействие с другими информационно-измерительными, управляющими и смежными системами и оборудованием объекта по проводным и волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС);
- автоматическое, дистанционное и ручное управление технологическим оборудованием и исполнительными механизмами;
- управление регулирующими заслонками;
- выявление отклонений технологического процесса от заданных режимов и аварийных ситуаций;
- реализация ПАЗ, ТЗиБ;
- управление световой и звуковой сигнализацией;
- отображение необходимой информации о ходе технологического процесса (ТП) и состоянии оборудования;
- формирование трендов заданных технологических параметров;
- архивирование заданных технологических параметров, событий и действий оперативно - диспетчерского персонала;
- защита от несанкционированного доступа (НСД);
- диагностика каналов связи и оборудования;
- автоматическое включение резервного оборудования;
- сохранение настроек при отказе и отключении электропитания.

САР «Сфера» являются проектно-компонентным изделием. В зависимости от исполнения, в состав САР «Сфера» входит следующее типовое оборудование:

- автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора с горячим резервированием;
- АРМ-инженера;
- шкаф центрального процессора (далее - КЦ) с горячим резервированием;
- шкаф устройства связи с объектом (далее - УСО);
- шкаф управления САРД;
- шкаф силовой САРД;
- шкаф блока ручного управления (далее - БРУ);
- шкаф первичных преобразователей (далее - ШПП).

Приборные шкафы САР «Сфера» расположены вне взрывоопасных зон промышленного объекта. Связь с оборудованием и преобразователями, установленными во взрывоопасной зоне, осуществляется через искробезопасные цепи.

Внешний вид приборного шкафа приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид приборного шкафа САР «Сфера»

Измерительные каналы (ИК) САР «Сфера» строятся на базе программируемых логических контроллеров и в общем случае состоят из:

- 1) Первичных измерительных преобразователей технологических параметров в сигналы постоянного тока «4..20 мА» или в электрическое сопротивление (в диапазоне от 30 до 180 Ом);
- 2) Промежуточных измерительных преобразователей, осуществляющих нормализацию сигналов и гальваническую развязку цепей первичных измерительных преобразователей (исполнительных устройств) и входных цепей аналоговых модулей ввода/вывода;
- 3) Аналоговых модулей ввода/вывода, производящих аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования;
- 4) АРМ оператора, предназначенного для визуализации технологического процесса, формирования отчетных документов и хранения архивов данных.

ИК САР «Сфера» по компонентному составу разделяются на следующие основные виды:

Измерительный канал вида 1 имеет структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона «4 – 20 мА» – модуль ввода аналоговых сигналов. Измерительный канал вида 2 имеет структуру: первичный измерительный преобразователь с выходным сигналом постоянного тока стандартного диапазона «4 – 20 мА» – промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой – модуль ввода аналоговых сигналов. Перечень возможных первичных измерительных преобразователей приведен в таблице 1. Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей приведен в таблице 2. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Таблица 1 - Первичные измерительные преобразователи

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи давления измерительные беспроводные	EJX (серия В)	Фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония	50367-12
Преобразователи (датчики) давления измерительные	EJ*		59868-15
Преобразователи многопараметрические	EJX910A		56423-14
Преобразователи давления измерительные	2088 и 2090	Фирма «Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия	16825-08
Преобразователи давления измерительные	2088 и 2090	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», (Rosemount Division)» Сингапур	16825-08
Преобразователи давления измерительные	2088 и 2090	Фирма «Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd.», Китай	16825-08
Преобразователи давления измерительные	2088 и 2090	Фирма «Rosemount Inc», США	16825-08
Преобразователи давления измерительные	3051S		24116-13
Преобразователи давления измерительные	3051S	Фирма «Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия	24116-13
Преобразователи давления измерительные	3051S	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», Сингапур	24116-13
Преобразователи давления измерительные	3051S	Фирма «Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd.», Китай	24116-13
Преобразователи давления измерительные	3051	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г. Челябинск	14061-15
Преобразователи давления измерительные	3051	Фирма «Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия	14061-15
Преобразователи давления измерительные	3051	Фирма «Rosemount Inc», США	14061-15

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи давления измерительные	3051	Фирма «Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd.», Китай	14061-15
Преобразователи давления измерительные	3051	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», Сингапур	14061-15
Датчики давления	Метран-75	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	48186-11
Датчики давления	Метран-22		45030-10
Датчики давления	Метран-43, Метран-43 Ex		45029-10
Датчики давления	Метран-150	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	32854-13
Датчики давления	Метран-55		18375-08
Преобразователи давления измерительные	2600Т, мод. 264, 266, 268, 364	Фирма «ABB S.p.A.», Италия	47079-11
Преобразователи давления измерительные	FCX-АII и FCX-СII	Компания «Fuji Electric France S.A.S», Франция	53147-13
Датчики давления	ST3000	ОАО «НИИ физических измерений» (НИИФИ), г.Пенза	44955-10
Преобразователи давления измерительные	VEGABAR, VEGAWELL, VEGADIF	Фирма «VEGA Grieshaber KG», Германия	47784-11
Преобразователи давления измерительные	dTRANS p20, dTRANS p20 DELTA, dTRANS p02, dTRANS p02 DELTA, DELOS	Фирма «JUMO GmbH & Co. KG», Германия	47454-11
Преобразователи давления измерительные	APC, APR, PC, PR	Фирма «APLISENS S.A.», Польша	48825-12
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P типа 7MF (DSIII, DSIII PA, DSIII FF. P300, P300 PA, P300 FF, Z, ZD, Compact, MPS, P250, P280)	Фирма «Siemens Production Automatisation S.A.S», Франция	45743-10
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P типа 7MF (DSIII, DSIII PA, DSIII FF. P300, P300 PA, P300 FF, Z, ZD, Compact, MPS, P250, P280)	Фирма «LABOM Mess- und Regeltechnik GmbH», Германия	45743-10

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P типа 7MF (DSIII, DSIII PA, DSIII FF. P300, P300 PA, P300 FF, Z, ZD, Compact, MPS, 250, P280)	Фирма «Siemens d.d. I IA», Хорватия	45743-10
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P типа 7MF (DSIII, DSIII PA, DSIII FF. P300, P300 PA, P300 FF, Z, ZD, Compact, MPS, P250, P280)	Фирма «Siemens AG», Германия	45743-10
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P типа 7MF (DSIII, DSIII PA, DSIII FF. P300, P300 PA, P300 FF, Z, ZD, Compact, MPS, P250, P280)	Фирма «Huba Control AG», Швейцария	45743-10
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P типа 7MF (DSIII, DSIII PA, DSIII FF. P300, P300 PA, P300 FF, Z, ZD, Compact, MPS, P250, P280)	Фирма «Siemens S.A.S.», Франция	45743-10
Преобразователи давления измерительные	VEGABAR 80	Фирма «VEGA Grieshaber KG», Германия	60844-15
Преобразователи давления измерительные	JUMO dTRANS p02, JUMO dTRANS p02 DELTA, JUMO dTRANS p20, JUMO dTRANS p20 DELTA, JUMO DELOS	Фирма «JUMO GmbH & Co. KG», Германия	56239-14
Преобразователи давления измерительные	Sitrans P500	Фирма «Siemens Production Automatisations S.A.S.», Франция	60550-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные	EJ*	Фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные	EJ*	Фирма «Yokogawa Electric China Co., Ltd.», Китай	59868-15
Преобразователи многопараметрические	EJX910A	Фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония	56423-14

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи давления измерительные	2088	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г. Челябинск	60993-15
Преобразователи давления измерительные	2088	Фирмы «Rosemount Inc.», США;	60993-15
Преобразователи давления измерительные	2088	«Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия	60993-15
Преобразователи давления измерительные	2088	«Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd. », Китай	60993-15
Преобразователи давления измерительные	2088	«Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd.», Сингапур	60993-15
Преобразователи давления измерительные	2051	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г. Челябинск	56419-14
Преобразователи давления измерительные	2051	Фирма «Rosemount Inc.», США	56419-14
Преобразователи давления измерительные	2051	«Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия	56419-14
Преобразователи давления измерительные	2051	«Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd. », Китай	56419-14
Преобразователи давления измерительные	2051	«Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd.», Сингапур	56419-14
Уровнемеры волноводные	Eclipse 706	Фирма «MAGNETROL International N.V.», Бельгия	56140-14
Уровнемеры емкостные	VEGACAL 6*	Фирма «VEGA Grieshaber KG», Германия	32242-12
Уровнемеры контактные микроволновые	VEGAFLEX6*		27284-09
Уровнемеры микроволновые контактные	VEGAFLEX8*		53857-13
Уровнемеры микроволновые бесконтактные	VEGAPULS 6*		27283-12
Уровнемеры	серия 5300	Фирма «Rosemount Tank Radar AB», Швеция	53779-13
Уровнемеры	серия 5300	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», Сингапур	53779-13

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре	
Уровнемеры	серия 5300	Фирма «Rosemount Inc», США	53779-13	
Уровнемеры	5400		30247-11	
Уровнемеры	5400	Фирма «Rosemount Tank Radar AB», Швеция	30247-11	
Уровнемеры	5400	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd.», Сингапур	30247-11	
Уровнемеры волноводные	Eclipse 705 и Eclipse Aurora	Фирма «MAGNETROL International N.V.», Бельгия	51508-12	
Уровнемеры	OPTIFLEX	Фирма «KROHNE S.A.S.», Франция	54834-13	
Уровнемеры				
Уровнемеры			OPTIWAVE	54833-13
Уровнемеры радарные				
Уровнемеры	OPTIFLEX	ООО «Кроне-Автоматика», пос. Стромиллово	60662-15	
Уровнемеры радарные	BM 70 A, BM 70 P, BM 700, BM 702	Фирма «KROHNE Messtechnik GmbH», Германия	55058-13	
Уровнемеры	3308 Rosemount	Фирма «Rosemount Inc.», США	60838-15	
Уровнемеры	3308 Rosemount	Фирма «Rosemount Tank Radar AB», Швеция	60838-15	
Уровнемеры	3308 Rosemount	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd.», Сингапур	60838-15	
Уровнемеры	3300	Фирма «Rosemount Inc.», США	25547-12	
Уровнемеры	3300	Фирма «Rosemount Tank Radar AB», Швеция	25547-12	
Уровнемеры	3300	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd.», Сингапур	25547-12	
Уровнемеры	3308	Фирма «Rosemount Inc.», США	58253-14	
Уровнемеры	3308	Фирма «Rosemount Tank Radar AB», Швеция	58253-14	
Уровнемеры	3308	Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd.», Сингапур	58253-14	
Уровнемеры ультразвуковые	OPTISOUND 3000	Фирма «KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG», Германия	50180-12	
Уровнемеры радиоволновые	УЛМ	ЗАО «ЛИМАКО», г.Тула	16861-08	

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи магнитные поплавковые	ПМП	ООО НПП «Сенсор», г.Заречный	24715-14
Расходомеры	Метран-150RFA	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	43124-09
Расходомеры ультразвуковые	UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300	ООО «Кроне-Автоматика», пос. Стромилово	48218-11
Расходомеры ультразвуковые	OPTISONIC 6300, 6400	Фирма «Krohne Altometer», Нидерланды	48155-11
Расходомеры ультразвуковые универсальные многофункциональные	Система 1010/1020	Фирма «Siemens Energy & Automation, Inc.», США	18938-05
Расходомеры ультразвуковые универсальные многофункциональные	Система 1010/1020	Фирма «Controlotron Corporation», США	18938-05
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые	AT868, DF868, XMT868i, PT878, SEN898	Фирма «GE Sensing EMEA», Ирландия	51863-12
Расходомеры электромагнитные	OPTIFLUX	ООО «Кроне-Автоматика», пос. Стромилово	60663-15
Расходомеры-счетчики ультразвуковые	OPTISONIC 3400	Фирма «KROHNE Altometer B.V.», Нидерланды	57762-14
Расходомеры-счетчики ультразвуковые	OPTISONIC 3400	ООО «Кроне-Автоматика», пос. Стромилово	57762-14
Расходомеры-счетчики вихревые	OPTISWIRL 4070	ООО «Кроне-Автоматика», пос. Стромилово	52514-13
Расходомеры-счетчики вихревые	OPTISWIRL 4070	Фирма «KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG», Германия	52514-13
Расходомеры массовые	OPTIGAS 4010C	Фирма «KROHNE Ltd.», Великобритания	57811-14
Расходомеры электромагнитные	TIDALFLUX 2300 F	Фирма «KROHNE Altometer B.V.», Нидерланды	56455-14
Расходомеры-счетчики ультразвуковые	SITRANS FUS (мод. SITRANS FUS380, SITRANS FUE380)	Фирма «Siemens AG», завод «Siemens Sensors and Communication Ltd.», Китай	60875-15

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Расходомеры-счетчики ультразвуковые	SITRANS FST020	Фирма «Siemens Industry, Inc.», США	59472-14
Расходомеры-счетчики электромагнитные	SITRANS FM Transmag 2	Фирма «Siemens S.A.S.», Франция	54035-13
Вибропреобразователи пьезоэлектрические с предусилителями	ВК-310	ООО «ВиКонт», г.Москва	22234-01
Датчики виброперемещений токовихревые	ВК-316		23084-02
Датчики виброскорости с токовым выходом	ДВСТ	ООО «Виброприбор», г.Ярославль	53507-13
Аппаратура виброконтроля	СВКА 1	ООО «НПФ «ВИБРОН», г.Москва	41153-09
Аппаратура виброконтроля	СВКА 1	ОАО «НПО измерительной техники» (НПО ИТ), г.Королев	41153-09
Аппаратура виброконтроля	СВКА 2	ООО «НПФ «ВИБРОН», г.Москва	41918-09
Вибропреобразователи	DVA	ООО НПП «ТИК», г.Пермь	50630-12
Сигнализаторы виброскорости и температуры	АРГУС-VT		43780-10
Каналы виброизмерительные	ИКВ-1-xx		43779-10
Аппаратура виброизмерительная	ИКВ-1		61639-15
Контроллеры	ТИК-PLC		43777-10
Системы информационно-измерительные расширенного вибромониторинга	ТИК-RVM		ООО НПП «ТИК», г.Пермь
Сигнализаторы виброскорости и температуры	ПИК-VT (ПИК-VT)	22133-12	
Приборы вибрации	Аргус-М	18095-09	
Сигнализаторы-измерители	ТИК-VT (ТИК-VT)	57882-14	
Датчики вибрации	ИВД 2	ООО «Прософт-системы», г. Екатеринбург	
Датчики вибрации	ИВД 3		36585-11
Датчики вибрации	ИВД 4		50870-12

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Датчики оптические инфракрасные	Drager мод. Polytron IR (2IR, исп. 334 и 340), PIR 3000 (исп. ITROOxx или IDSOOx1), PIR 7000 (исп. 334 и 340), Polytron FX IR, Polytron 2 XP Ex IR, Polytron IR N2O, PIR 7200, Polytron IR CO2, Polytron IR Ex	Фирма «Drager Safety AG & Co. KGaA», Германия	46044-10
Газоанализаторы	СГОЭС	ЗАО «Электронстандарт-Прибор», г.С.-Петербург	32808-11
Газоанализаторы стационарные со сменным сенсорами взрывозащищенные	ССС-903		33549-12
Газоанализаторы	СГОЭС-М11		55450-13
Системы газоаналитические	СГАЭС-ТГ		28041-08
Газоанализаторы многоканальные стационарные взрывозащищенные	СГАЭС-ТГМ		39984-08
Датчик загазованности универсальный	ДЗУ-ГЕРДА	ООО НПП «Системы промышленного мониторинга», г.Москва	51505-12
Датчики загазованности инфракрасные	ДЗИ-3		59799-15
Сигнализаторы	СТМ-30М	ФГУП «СПО «Аналитприбор», г.Смоленск	48888-12
Сигнализаторы оксида углерода	СОУ 1		47100-11
Сигнализаторы оксида углерода и горючих газов	СТГ-1		47101-11
Блоки питания и сигнализации	БПС-21М		47232-11
Сигнализаторы	СТМ-30		18334-12
Сигнализаторы	СТМ10	ФГУП «СПО «Аналитприбор», г.Смоленск	11597-10
Преобразователи измерительные многофункциональные	АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400	ООО «Фирма «Алекто-Электроникс», г.Омск	44146-10
Преобразователи измерительные напряжения трехфазного тока	Е3855, Е4855		25177-08

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи измерительные переменного тока	Е842А, Е842С		22145-12
Преобразователи измерительные	Е855А, Е855В, Е855С, Е854А, Е854В, Е854С	ООО «Фирма «Алекто-Электроникс», г.Омск	22144-12
Преобразователи напряжения и тока измерительные	АЕDC	ООО «Фирма «Алекто-Электроникс», г.Омск	47618-11
Преобразователи измерительные переменного тока	Е1842С		25178-08
Преобразователи измерительные мощности трехфазного тока	Е849,Е859,Е860, Е1849, Е1859, Е1860		24137-12
Преобразователи измерительные многофункциональные	ЕТ	ОДО «Энергоприбор», Беларусь, г.Витебск	40672-12
Преобразователи измерительные активной мощности трехфазного тока	Е848М		36431-12
Преобразователи измерительные переменного тока	Е852М		17395-07
Преобразователи измерительные напряжения переменного тока	Е855М		9509-07
Преобразователи измерительные переменного тока	Е854М		9507-07
Преобразователи измерительные активной и реактивной мощности трехфазного тока	Е849М		7604-07
Преобразователи измерительные	МИР ПН-23, МИР ПТ-24, МИР ПМ-26		ООО «НПО «МИР», г.Омск
Преобразователи измерительные переменного тока	МИР ПТ-02	ООО «НПО «МИР», г.Омск	30417-11

Таблица 2 - Промежуточные измерительные преобразователи

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи измерительные	IM, IMS, MK	Фирма «Hans Turck GmbH & Co. KG», Германия	49765-12
Преобразователи измерительные	MCR-FL	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	56372-14
Преобразователи аналоговые	MINI MCR-SL-I-I (-SP)		47645-11
Преобразователи измерительные	MACX		55661-13
Преобразователи измерительные	MINI		55662-13
Преобразователи сигналов измерительные	MACX MCR(-EX)-SL		54711-13
Преобразователи измерительные	MACX MCR-EX-SL		41972-09
Преобразователи аналоговые	MACX MCR-UI-UI (-UP) (-SP)(-NC)		47644-11
Преобразователи напряжения переменного тока измерительные, преобразователи напряжения постоянного тока измерительные	MCR-VAC-UI-O-DC (переменного тока), MCR-VDC-UI-B-DC (постоянного тока)		39164-08
Преобразователи переменного тока измерительные	MACX MCR-SL, MCR-S, MCR-SL, MCR-SLP		39163-08
Преобразователи	ET		ЗАО «ЭлеСи», г.Томск
Преобразователи измерительные	TMA	27113-09	
Барьеры искрозащиты	Z	Фирма «Pepperl + Fuchs GmbH», Германия	22152-07
Барьеры искрозащиты	Z	Фирма «Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур	22152-07
Преобразователи с пороговым устройством (барьеры искрозащиты)	K	Фирма «Pepperl + Fuchs GmbH», Германия	22150-07
Преобразователи с пороговым устройством (барьеры искрозащиты)	K	Фирма «Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур	22150-07

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи измерительные частоты с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	К	Фирма «Repperl + Fuchs GmbH», Германия	22148-08
Преобразователи измерительные частоты с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	К	Фирма «Repperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур	22148-08
Преобразователи измерительные для термодпар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	К	Фирма «Repperl + Fuchs GmbH», Германия	22149-14
Преобразователи измерительные для термодпар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	К	Фирма «Repperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур	22149-14
Преобразователи измерительные	Radioline	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	59880-15
Преобразователи измерительные	Axioline	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	58643-14
Преобразователи измерительные	Inline		58642-14
Преобразователи напряжения переменного тока измерительные, преобразователи напряжения постоянного тока измерительные	MCR-VAC-UI-O-DC (переменного тока), MCR-VDC-UI-B-DC (постоянного тока)	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	39164-08
Преобразователи переменного тока измерительные	MACX MCR-SL, MCR-S, MCR-SL, MCR-SLP		39163-08
Преобразователи измерительные программируемые	IB IL AI 2/SF (-РАС), IB IL AI 8/SF (-РАС)		35516-07

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Преобразователи измерительные программируемые	IB IL TEMP 2 RTD (-РАС), IB IL TEMP 2 UTH (-РАС)		35515-07
Преобразователи цифро-аналоговые программируемые	IB IL AO 2/U/VP (-РАС), IB IL AO 2/SF (-РАС)	Фирма «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия	35514-07
Преобразователи измерительные	Н	Фирма «Pepperl + Fuchs GmbH», Германия;	40667-15
Преобразователи измерительные	Н	Фирма «Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур	40667-15
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	К	Фирма «Pepperl + Fuchs GmbH», Германия;	22153-14
Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты)	К	Фирма «Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.», Сингапур	22153-14

Таблица 3 - Модули ввода аналоговых сигналов

Тип модуля	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
ВМХАМІ0410	Модули аналоговые	Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция	49662-12
ВМХАМІ0810			
ВМХАМІ0800			
ВМХАМІ0410Н			
140АСІ03000	Контроллеры программируемые логические		18649-09
140АVІ03000			
140АСІ04000			

Измерительный канал вида 3 имеет структуру: термопреобразователь сопротивления – промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой – модуль ввода аналоговых сигналов. Перечень возможных термопреобразователей сопротивления приведен в таблице 4. Перечень возможных промежуточных измерительных преобразователей приведен в таблице 2. Перечень возможных модулей ввода аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

Таблица 4 - Термопреобразователи сопротивления

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9715	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	58171-14
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9506, ТСМ 9506, ТСП 9507, ТСМ 9507, ТСП 9508		17135-04
Термопреобразователи сопротивления	ТСМ 9502		32438-06
Термопреобразователи сопротивления	ТСМ 9418, ТСП 9418	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	15196-06
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9307		14562-06
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9201		13587-01
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные	Метран-250	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	21969-11
Термопреобразователи сопротивления	ТСМ и ТСП Метран-200		50911-12
Термопреобразователи сопротивления с пленочными чувствительными элементами	ТСП Метран-200		26224-12
Термометры сопротивления из платины и меди	ТС	ООО НПП «Элемер», г. Москва, г. Зеленоград	18131-09
Комплекты термопреобразователей сопротивления	КТСП-0193, КТСП-0196, КТСМ-0193, КТСМ-0196	ООО «Теплоприбор-Сенсор», г.Челябинск	33010-12
Термопреобразователи сопротивления	ТСП 9715	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	58171-14
Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами	ТСПУ (ТСМУ)-1088, ТСПУ (ТСМУ)-1088Ех, ТСПУ-1287, ТСПУ-1287Ех, ТСПУ (ТСМУ)-1288, ТСПУ (ТСМУ)-1288Ех, ТСПУ (ТСМУ)-2288, ТСПУ (ТСМУ)-2288Ех, ТСПУ (ТСМУ)-1187, ТСПУ (ТСМУ)-1088-АС, ТСПУ (ТСМУ)-8043-АС	ЗАО НПК «Эталон», г.Волгодонск	56576-14

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Термопреобразователи с унифицированными выходными сигналами	ТСПУ (ТСМУ)-1088, ТСПУ (ТСМУ)-1088Ех, ТСПУ-1287, ТСПУ-1287Ех, ТСПУ (ТСМУ)-1288, ТСПУ (ТСМУ)-1288Ех, ТСПУ (ТСМУ)-2288, ТСПУ (ТСМУ)-2288Ех, ТСПУ (ТСМУ)-1187, ТСПУ (ТСМУ)-1088-АС, ТСПУ (ТСМУ)-8043-АС	ООО «Пьезоэлектрик», г.Ростов-на-Дону	56576-14
Термопреобразователи сопротивления	ТСП, ТСМ	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	50071-12
Термометры сопротивления платиновые эталонные 3-го разряда малогабаритные	ТСП-ОМ	ЗАО НПК «Эталон», г.Волгодонск	46372-11
Термометры сопротивления платиновые	ТСП 002	ООО «Владимирский завод «Эталон», г.Владимир	41891-09
Термометры сопротивления медные	ТСМ 0618		41890-09
Термометры сопротивления платиновые	ТСП 001		41750-09
Термопреобразователи сопротивления	ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М	ЗАО СКБ «Термоприбор», г.Москва	60967-15
Термопреобразователи сопротивления	ТСМ 012, ТСП 012		60966-15
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные	ТСМ 011, ТСП 011	ЗАО СКБ «Термоприбор», г.Москва	16085-07
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные	ТСМУ 011, ТСПУ 011		16084-07
Термопреобразователи сопротивления	Метран-2000	ЗАО «Промышленная группа «Метран»,	38550-13

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	Метран-2700	г.Челябинск	38548-13
Термопреобразователи сопротивления	Rosemount 0065		53211-13
Термопреобразователи универсальные	ТПУ 0304/М1-СВ, ТПУ 0304/М2-СВ	ООО НПП «Элемер», г. Москва, г. Зеленоград	57933-14
Термопреобразователи сопротивления	ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395	ООО «Теплоприбор-Сенсор», г. Челябинск	56560-14
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные	ТСМ-0595, ТСП-0595		32458-11
Термопреобразователи сопротивления взрывобезопасные с унифицированным выходным сигналом	ТСПУ 9418, ТСМУ 9418	ОАО «НПП «Эталон», г.Омск	17627-98
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТСМУ 9313, ТСПУ 9313		15762-07
Преобразователи температуры программируемые	ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031	ЗАО СКБ «Термоприбор», г.Москва	46611-11
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТСМУ 014, ТСМУ 015, ТСПУ 014, ТСПУ 015		46437-11
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	Метран-270, Метран-270-Ех	ЗАО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск	21968-11
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205	ООО НПП «Элемер», г. Москва, г. Зеленоград	15200-06
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104		29336-05
Термопреобразователи универсальные	ТПУ 0304		50519-12

Наименование СИ	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
Термопреобразователи сопротивления платиновые	90 мод. 2020, 2030, 2050, 2120, 2130, 2210, 2230, 2240, 2250, 2350, 2820	Обособленное подразделение «ЮМО-ТЕРМ» ООО Фирмы «ЮМО», г.Москва	49521-12
Термопреобразователи сопротивления платиновые	90 мод. 2020, 2030, 2050, 2120, 2130, 2210, 2230, 2240, 2250, 2350, 2820	Фирма «JUMO GmbH & Co. KG», Германия	49521-12
Термопреобразователи сопротивления	TR, TF	Фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия	47279-11
Преобразователи температуры и относительной влажности измерительные	P18, P18D, P18L, P19	Фирма «LUMEL S.A.», Польша	56935-14

Измерительный канал вида 4.1 имеет структуру: модуль вывода аналоговых сигналов - промежуточный измерительный преобразователь с гальванической развязкой. Измерительный канал вида 4.2 имеет структуру: модуль вывода аналоговых сигналов. Перечень возможных модулей вывода аналоговых сигналов приведен в таблице 5. В качестве промежуточных измерительных преобразователей применяются преобразователи измерительные указанные в таблице 2.

Примечание: Состав ИК зависит от конкретного исполнения.

Таблица 5 - Модули вывода аналоговых сигналов

Тип модуля	Тип СИ	Изготовитель	Номер в Госреестре
ВМХАМО0210	Модули аналоговые	Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция	49662-12
ВМХАМО0210Н			
ВМХАМО0410			
ВМХАМО0802			
140АСО02000	Контроллеры программируемые логические	Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция	18649-09
140АСО13000			

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «Системы автоматического регулирования «Сфера» (далее – ПО «Сфера»), можно разделить на 2 группы – встроенное ПО (далее – ВПО) контроллера системы автоматического регулирования «Сфера» и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер – ПО «OPC Factory Server».

ВПО контроллера системы автоматического регулирования «Сфера» устанавливается в энергонезависимую память контроллера в производственном цикле на заводе-изготовителе. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра контроллера устанавливаются в процессе первичной поверки САР «Сфера» и указываются в паспорте на конкретный экземпляр САР «Сфера».

ПО «OPC Factory Server» – программа, представляющая собой сервер данных, полученных с контроллера, и предоставляющая их по OPC-стандарту клиентам.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения ПО «Сфера»

Идентификационные данные	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «OPC Factory Server»
Идентификационное наименование ПО	OPC Factory Server – [Server Status]
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже V3.35.2706.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

В соответствии с Р 50.2.077-2014 и на основании результатов проверок ПО «Сфера» уровень защиты ПО «Сфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 7 - Основные технические характеристики САР «Сфера»

Наименование	Значение
<b>Диапазоны измерения физических величин:</b>	
- избыточного давления, МПа	от 0 до 16
- разрежения, МПа	от 0 до 0,1
- перепада давления, МПа	от 0 до 4
<b>Наименование</b>	
<b>Значение</b>	
- температуры, °С	от минус 50 до +200
- расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,1 до 10000
- уровня, мм	от 0 до 23000
- загазованности, % НКРП*	от 0 до 100
- виброскорости, мм/с	от 0 до 30
- силы тока, потребляемого нагрузкой, А	от 0 до 5
- напряжения нагрузки, В	от 0 до 380
- сопротивления, Ом	от 30 до 180
- силы тока, мА	от 4 до 20
- скорость изменения частоты вращения вала насоса, об/мин	от 0 до 150
- позиционирование исполнительного органа регулирующей арматуры, %	от 0 до 100
<b>Рабочие условия эксплуатации первичных измерительных преобразователей:</b>	
- температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до +60
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 30 до 95 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Продолжение таблицы 7

Рабочие условия эксплуатации промежуточных измерительных преобразователей и модулей ввода/вывода:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +45
- относительная влажность при температуре + 30 °С, %	от 40 до 80 без конденсации влаги
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Параметры электропитания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 264
- частота, Гц	50 ± 0,4
Потребляемая мощность шкафа, не более, В·А	1500
Назначенный срок службы, лет	20
Масса одного шкафа, не более, кг	400
Габаритные размеры одного шкафа, не более, мм	2300x1600x1000
Максимальное количество ИК для одного шкафа	176

НКПРП \* - Нижний концентрационный предел распространения пламени

Таблица 8 - Основные метрологические характеристики входных измерительных каналов с учетом погрешности первичных преобразователей

Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК	
- канал измерения избыточного давления нефти/нефтепродуктов, сред вспомогательных систем (кроме давления воздуха)	± 0,15 % от диапазона
- канал измерения избыточного давления воздуха	± 0,6 % от диапазона
- канал измерения перепада давления нефти/нефтепродукта, сред вспомогательных систем	± 0,6 % от диапазона
- канал измерения расхода нефти/нефтепродуктов	± 0,75 % от диапазона
- канал измерения позиционирования исполнительного органа регулирующей арматуры	± 1,5 % от диапазона
- канал измерения силы тока, напряжения, мощности	± 1,5 % от диапазона
- канал измерения виброскорости	± 15 % от диапазона
- канал измерения загазованности воздуха парами нефти/нефтепродуктов, % НКПРП*	± 7,5 % от диапазона
Пределы абсолютной погрешности ИК	
- канал измерения уровня жидкости во вспомогательных емкостях	± 15 мм
- канал измерения уровня нефти/нефтепродукта в резервуаре	± 4,5 мм
Пределы абсолютной погрешности ИК	
- канал измерения температуры нефти/нефтепродукта в трубопроводах	± 0,75 °С
- канал измерения температуры других сред	± 3 °С
- канал измерения позиционирования частоты вращения выходного вала гидромолоты и позиционирования частоты вращения вала частотно- регулируемого привода	± 4,5 об/мин

НКПРП \* - Нижний концентрационный предел распространения пламени

Таблица 9 - Основные метрологические характеристики выходных измерительных каналов типа «4 – 20 мА униполярный»

Пределы приведенной погрешности измерительного канала, %, при использовании модулей вывода аналоговых сигналов:		
ВМХАМО0410	140АСО02000; 140АСО13000	ВМХАМО0210; ВМХАМО0210Н; ВМХАМО0802
±0,15	±0,10	±0,15

### Знак утверждения типа

наносится на табличку шкафа и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 10

Наименование	Кол. (шт.)
Система автоматического регулирования «Сфера»	1
Комплект ЗИП	1
Методика поверки	1
Комплект эксплуатационных документов	1

### Поверка

осуществляется по документу 4318-001-20828824-2015 МП «Система автоматического регулирования «Сфера». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» в октябре 2015 г.

Перечень эталонов, используемых при поверке:

- калибратор многофункциональный TRX-II, воспроизведение (0-24) мА, погрешность  $\pm(0,01\%$  от показ. + 0,02% от диапазона); измерение (0-52) мА, погрешность  $\pm(0,01\%$  от показ. + 0,01% от диапазона), Госреестр №18087-04;
- магазин сопротивлений Р4831, (от 0 до 100000 Ом), КТ 0,02, Госреестр № 6332-77.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в Руководстве по эксплуатации на системы автоматического регулирования «Сфера».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматического регулирования «Сфера»

- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- ТУ 4318-001-20828824-2015 «Системы автоматического регулирования «Сфера». Технические условия».

**Изготовитель**

ООО НПФ «Экситон-автоматика».

450006, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д.15.

ИНН 0278085342.

Тел. (347) 226-96-36, факс (347) 226-96-39.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан»

450006, г. Уфа, ул. Бульвар Ибрагимова, 55/59.

Тел: (347) 276-17-03, факс (347) 276-74-10.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30053-10 от 08.11.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.