

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июля 2025 г. № 1381

Регистрационный № 88626-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы интегрированные управления и безопасности АРБИТР

Назначение средства измерений

Системы интегрированные управления и безопасности АРБИТР (далее - системы) предназначены для измерений аналоговых сигналов датчиков в виде силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения, переменного электрического напряжения, электрического сопротивления постоянного тока, в том числе выходных сигналов от преобразователей термоэлектрических (далее - ТП) и термопреобразователей сопротивления (далее - ТС) и преобразований в значения температуры, воспроизведения силы постоянного электрического тока и постоянного электрического напряжения, а также приёма и обработки дискретных сигналов, регулирования на основе измеренных параметров технологического процесса, выдачи сигналов сигнализации, формирования управляющих аналоговых и дискретных сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на измерении электрических сигналов, поступающих через измерительные каналы от датчиков, преобразовании их в цифровой код, обработке результатов по заданному алгоритму и преобразовании цифровых сигналов в сигналы управления регулирования и воспроизведения силы и напряжения постоянного тока.

Системы представляют собой комплексы измерительно-вычислительные и управляющие и являются проектно-компонентными, состав систем определяется модулями, входящими в их состав. Максимальное количество модулей - не более 192 штук, максимальное количество стоек с односторонним или двухсторонним обслуживанием - не более трех штук (основная стойка и до двух дополнительных стоек).

Системы включают в себя следующие измерительные компоненты:

- модули ввода-вывода;
- контроллер АРБИТР.РСУ;
- контроллер АРБИТР.ПАЗ;
- контроллер АРБИТР.РКУ;
- оборудование верхнего уровня систем.

Модули ввода-вывода преобразуют поступающие на вход электрические сигналы в цифровой код (модули ввода) или выполняют цифро-аналоговое преобразование цифрового кода в электрические сигналы, которые далее передаются в контроллер по промышленной сети Ethernet.

Измерительные каналы систем формируются на базе следующих компонентов:

- многоканальных клеммных панелей для внешних подключений к системам;
- многоканальных модулей ввода/вывода, осуществляющих прием и преобразование входных/выходных электрических сигналов;

- контроллеров, осуществляющих обработку измерительной информации, полученной от модулей ввода/вывода, формирование в соответствии с заложенными алгоритмами выходных цифровых сигналов и передачи их через модули связи для последующего использования, и отображения результатов измерений на инженерных или операторских станциях на базе персонального компьютера.

В состав систем могут входить различные измерительные модули ввода-вывода, полный список которых с указанием метрологических характеристик приведен в таблицах 2 – 4. Также в состав систем могут быть включены модули дискретных входов и выходов.

В контроллеры встроена поддержка цифровых протоколов протокол HART, Foundation Fieldbus, Profibus DP/PA, Profinet, ModBus TCP/RTU, CANopen.

Контроллеры АРБИТР.PCU и АРБИТР.PКУ обеспечивают реализацию функций управления на основе настраиваемого программного обеспечения. Они принимают сигналы от модулей ввода-вывода и формируют на основе измерительной информации управляющие сигналы.

Контроллеры АРБИТР.ПАЗ обеспечивают реализацию функции противоаварийной защиты, на основе настраиваемого программного обеспечения. Они принимают сигналы от модулей ввода-вывода и формируют на основе измерительной информации сигналы блокировок.

Системы применяются для автоматизированного управления технологическими процессами.

В состав верхнего уровня систем могут входить:

- операторские и инженерные рабочие станции;
- сервер базы данных реального времени;
- узел имитации контроллеров.

Структурная схема систем и общий вид представлены на рисунках 1-2. Общий вид контроллеров и модулей ввода-вывода в составе систем представлены на рисунке 3.

Заводской номер систем в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр или сочетания арабских цифр и букв латинского алфавита, включая разделители в виде точки и/или дефиса, указывается на маркировочной табличке систем, выполненной методом цифровой металлографии и размещаемой на внутренней стороне передней двери и наносится в паспорт методом печати.

Заводские номера контроллеров и модулей из состава системы в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на этикетку методом лазерной печати и/или лазерной гравировки на боковой поверхности соответствующего контроллера и/или модуля и указываются в паспорте методом печати.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Пломбирование систем не предусмотрено.

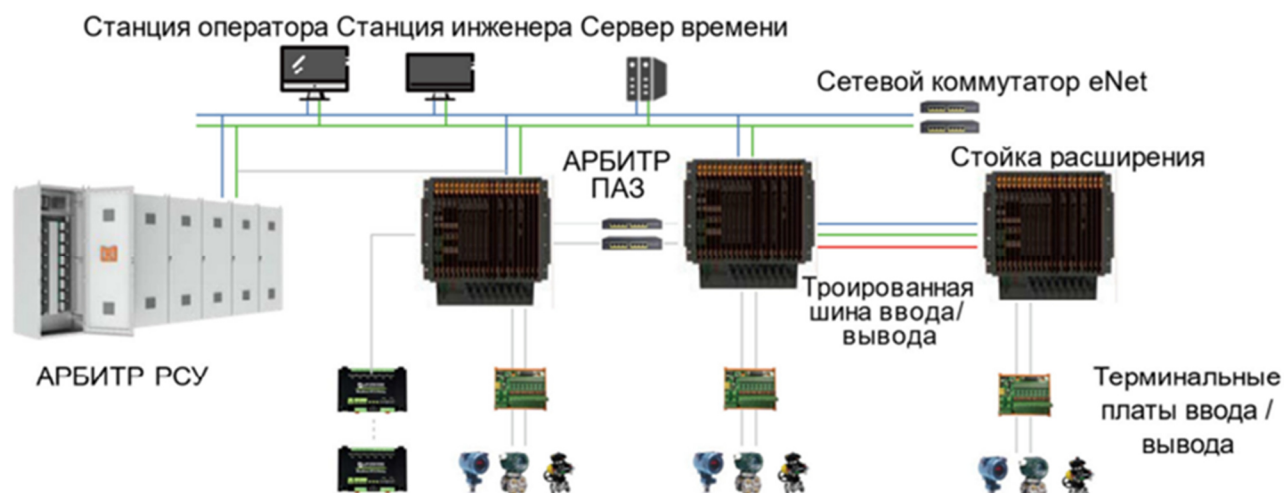


Рисунок 1 – Структурная схема систем

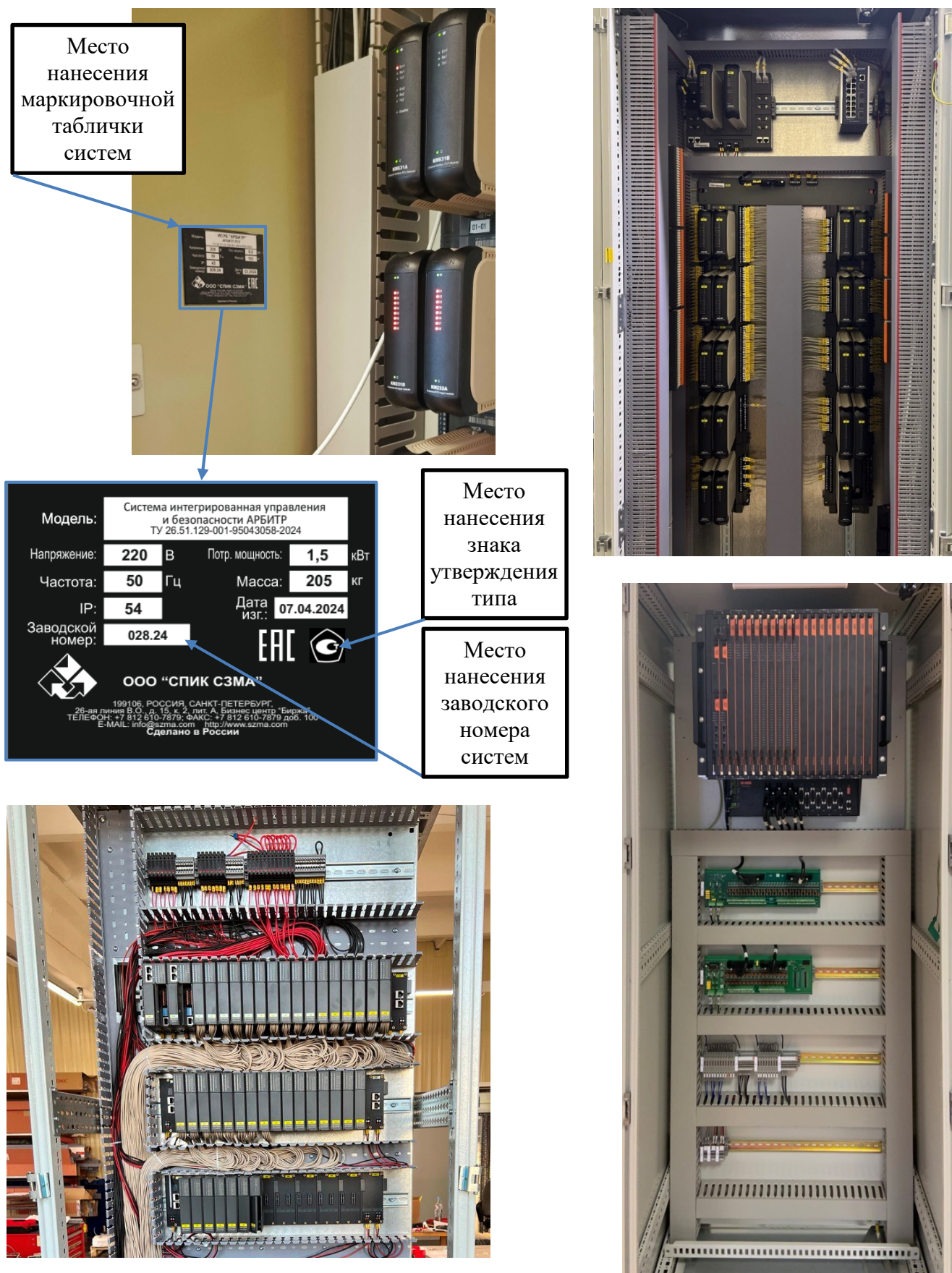


Рисунок 2 – Общий вид систем

АРБИТР.РСУ



АРБИТР.РСУ



АРБИТР.РКУ



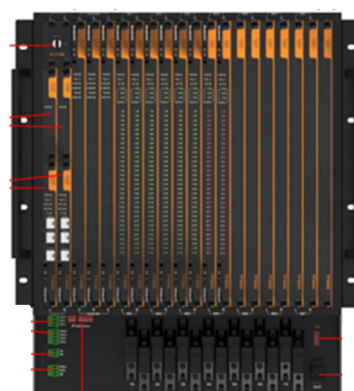
АРБИТР.РКУ



АРБИТР.ПАЗ



АРБИТР.ПАЗ



модули ввода-вывода

контроллеры

Рисунок 3 – Общий вид контроллеров и модулей ввода-вывода в составе систем

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем включает в себя встроенное ПО в модули входных и выходных сигналов (ВПО) и ПО верхнего уровня «ARBITR.DS», «ARBITR.RT» и «ARBITR.SafetyPro» устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО модулей входных и выходных сигналов, хранящееся в их энергонезависимой памяти является метрологически значимым. ВПО загружается на заводе-изготовителе во время производственного цикла, оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего срока эксплуатации.

В ПО верхнего уровня является метрологически значимым и состоит из следующих программных компонентов:

- «ARBITR.DS» и «ARBITR.RT» обеспечивают доступ к набору средств конфигурирования и отображения контроллеров АРБИТР.РСУ, АРБИТР.РКУ. Раздел конфигурирование содержит инструменты и приложения для конфигурирования, посредством которых реализуют создание модели предприятия, конфигурирование компонентов оборудования, создание алгоритмов управления для контроллеров, настройки различных компонентов вывода информации и создание пользовательских мнемосхем. Раздел отображение обеспечивает уведомления о деятельности систем, включая сигнализацию и системные события, предоставляет детальное и обзорное отображение информации о технологическом процессе, автоматически исполняет запланированные задачи.

- «ARBITR.SafetyPro» используется только для контроллеров АРБИТР.ПАЗ, и предназначено для создания противоаварийных стратегий управления.

В ПО верхнего уровня «ARBITR.DS», «ARBITR.RT» и «ARBITR.SafetyPro» защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений измеренных данных осуществляется:

- автоматическим контролем целостности измеренных данных;
- защитой записей об информации, хранимой в базе данных;
- контролем целостности данных в процессе выборки из базы данных;
- автоматической фиксацией в журнале работы факта обнаружения дефектной информации в базе данных;
- автоматическим контролем доступа к хранимой информации, согласно роли оператора, используемых стратегий доступа и имеющихся у оператора прав;
- настройкой доступа, для фиксации в журналах работы фактов (не)успешного доступа пользователей к хранимой информации.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния всех компонентов ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ARBITR.DS	ARBITR.RT	ARBITR.SafetyPro
Идентификационное наименование	ARBITR.DS	ARBITR.RT	ARBITR.SafetyPro
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	5.3.0.1	5.3.0.8	3.3.42
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей ввода-вывода

Наименование модуля	Тип преобразуемого сигнала	Диапазоны измерений аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, %
		на входе	на выходе		
1	2	3	4	5	6
Модули ввода-вывода контроллера АРБИТР.РСУ					
КМ231А	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	16 бит	±0,1	±0,004
КМ231В	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	16 бит	±0,1	±0,004
КМ231С					
КМ231D					
КМ231Е	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	16 бит	±0,1	±0,004
КМ231Н					
КМ231J					
КМ231К	Сопrotивление постоянного тока и сигналы от ТС по ГОСТ 6651-2009	от 0 до 325 Ом	16 бит	±0,2	±0,004
КМ232А					
КМ233А	Напряжение постоянного тока и сигналы от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до 100 мВ	16 бит	±0,1	±0,004
КМ233В					
КМ236А	Сила постоянного тока	14 бит	от 0 до 20 мА	±0,2	±0,004
КМ236В					
КМ236С					
КМ236D					
КМ236Е					
КМ236F	Сила постоянного тока	16 бит	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,004
КМ238А	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	16 бит	±0,1	±0,004
		от 0 до 20 мА			
		12 бит			
			от 4 до 20 мА	±0,2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
КМ531А	Переменное электрическое напряжение при частоте 2 кГц	от 0 до 1,75 В	16 бит	±1	±0,004
Модули ввода-вывода контроллера АРБИТР.ПАЗ					
КТ633А	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	16 бит	±0,2	±0,004
КТ634А	Сила постоянного тока	16 бит	от 4 до 20 мА	±0,1	±0,004
Модули ввода-вывода контроллера АРБИТР.РКУ					
SC231Ах	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	16 бит	±0,1	±0,004
SC236Ах	Сила постоянного тока	14 бит	от 0 до 20 мА	±0,3	±0,004
SC233Ах	Напряжение постоянного тока и сигналы от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001	от -100 до 100 мВ	16 бит	±0,1	±0,004
SC232Ах	Сопротивление постоянного тока и сигналы от ТС по ГОСТ 6651-2009	от 0 до 325 Ом	16 бит	±0,2	±0,004

Примечания:

- 1 Нормируемым значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.
- 2 Дополнительная погрешность измерений вызвана изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждый 1 °С в диапазоне температур условий эксплуатации.
- 3 Типы ТС по ГОСТ 6651-2009, подключаемых по двух-, трех- или четырехпроводной схемам, и диапазоны измерений аналоговых сигналов от ТС по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте приведены в таблице 5.
- 4 Типы ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 и диапазоны измерений аналоговых сигналов от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте приведены в таблице 6.
- 5 Пределы допускаемой погрешности измерений сигналов ТП представлены без учета погрешности преобразования температуры холодного спая. Погрешность преобразования температуры холодного спая составляет ±0,5 °С.
- 6 В наименованиях модулей ввода-вывода SC231Ах, SC236Ах, SC233Ах, SC232Ах контроллера АРБИТР.РКУ «х» может принимать значения «D» (подключение сигналов через выносную клеммную колодку) или «W» (подключение сигналов через внутреннюю клеммную колодку).

Таблица 3 – Метрологические характеристики модулей ввода-вывода КМ237А и КМ533А, контроллера АРБИТР.РСУ

Наименование модуля	Тип преобразуемого сигнала	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Гц
		на входе	на выходе	
КМ237А	Частота импульсов	от 1 до 10000 Гц включ.	16 бит	±1
		св. 10000 до 25000 Гц		±3
КМ533А	Частота	от 1 до 3000 Гц включ.	16 бит	±0,1
		св. 3000 до 10000 Гц		±0,5

Таблица 4 – Метрологические характеристики модулей ввода-вывода КМ635А контроллера АРБИТР.ПАЗ

Наименование модуля	Тип преобразуемого сигнала	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Гц
		на входе	на выходе	
КТ635А	Частота импульсов	от 1 до 100 Гц включ.	16 бит	±0,1
		св. 100 до 10000 Гц включ.		±1
		св. 10000 до 32000 Гц		±3

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерений аналоговых сигналов от ТС

Тип ТС в соответствии с ГОСТ 6651-2009	Диапазоны измерений аналоговых сигналов от ТС по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °С
Pt10 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +630
Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +630
Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +630
Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -20 до +250
10M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 до +250
50M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 до +250
100M ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 до +250

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерений аналоговых сигналов от ТП

Тип ТП в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазоны измерений аналоговых сигналов от ТП по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте, °С
К	от -215 до +1372
Е	от -200 до +1000
В	от +500 до +1800
С	от 0 до +1768
Ј	от -200 до +1200
Т	от -200 до +350
N	от 0 до +1300
R	от 0 до +1600

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Среднеквадратичное значение напряжения питания датчиков LVDT подключаемых к модулю КМ531А при частоте 2 кГц, В	3,2
Параметры сети питания переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 180 до 264 от 47 до 63
Параметры сети питания переменного тока резервного источника бесперебойного питания ИБП1, ИБП2: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 50
Параметры сети питания постоянного тока: -напряжение постоянного тока, В	от 19 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	2000
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более	800×600×2200
Масса, кг, не более	270
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -5 до +60 от 5 до 95
Примечания: 1 Потребляемая мощность и масса указаны для исполнения системы, состоящей из одной стойки. 2 Питание систем осуществляется в одном из двух вариантах: от сети питания переменного тока или от сети питания переменного тока резервного источника бесперебойного питания ИБП1, ИБП2. Информация о параметрах питания указывается в паспорте.	

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	300000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится методом цифровой металлографии на маркировочную табличку, размещаемой на внутренней стороне передней двери согласно схеме, указанной на рисунке 2 и типографским методом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система интегрированная управления и безопасности	АРБИТР	1 шт.
Паспорт	СГТМ.421457.0162-ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СГТМ.421457.0162-РЭ	1 экз.
Примечание – Состав системы определяется спецификацией согласно заказу и указывается в паспорте.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Устройство и работа изделия» руководства по эксплуатации СГТМ.421457.0162-РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.43.129-001-95043058-2024 «Системы интегрированные управления и безопасности АРБИТР. Технические условия». Введены взамен ТУ 28.99.39-001-9504358-2022 от 30 января 2024 г.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Специализированная инжиниринговая компания Севзапмонтажавтоматика» (ООО «СПИК СЗМА»)

ИНН 7801715500

Юридический адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. м. о. Гавань, лн. 26-я В.О., д. 15, к. 2, лит. А, помещ. 123Н

Телефон +7 (812) 610-78-79

E-mail: info@szma.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Специализированная инжиниринговая компания Севзапмонтажавтоматика» (ООО «СПИК СЗМА»)

ИНН 7801715500

Юридический адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. м. о. Гавань, лн. 26-я В.О., д. 15, к. 2, лит. А, помещ. 123Н

Адрес места осуществления деятельности: 195030, г. Санкт-Петербург, ул. Коммуны, д. 87, лит. А

Телефон +7 (812) 610-78-79

E-mail: info@szma.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.