

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы программно-технические «СУРА»

#### **Назначение средства измерений**

Комплексы программно-технические «СУРА» (далее – комплексы) предназначены для измерительных преобразований аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, измерительных преобразований частоты следования импульсных сигналов, а также преобразований цифрового сигнала в сигналы силы постоянного электрического тока.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия комплексов основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, подсчете частоты следования импульсных сигналов, а также цифроаналоговом преобразовании (ЦАП) в сигналы силы постоянного электрического тока.

Комплексы состоят из средств нижнего уровня, обеспечивающих измерение входных сигналов, управление ходом технологического процесса и выполнение ручных дистанционных команд оперативного персонала; а также программно-аппаратных средств верхнего уровня, обеспечивающих оперативному персоналу представление информации о ходе технологического процесса и архивирование этой информации с возможностью доступа к ней.

Для каждого проекта состав программно-аппаратных средств верхнего уровня и состав контроллеров нижнего уровня компонуется в зависимости от решаемых задач в процессе измерения параметров и управления ходом технологического процесса.

Нижний уровень выполнен на базе фирменных программируемых контроллеров Эликонт-100, которые также являются проектно-компоновемыми изделиями и имеют модульную структуру, содержащую следующие устройства:

- модули связи с объектом управления (модули УСО), обеспечивающие ввод и вывод сигналов от датчиков и механизмов объекта управления;
- модули процессора;
- модули контроллерной сети;
- блоки, предназначенные для подключения полевого оборудования;
- блоки, предназначенные для обеспечения электрического питания комплексов.

Конструктивно контроллеры объединяются в едином корпусе (электротехническом шкафу).

Верхний уровень выполнен на базе стандартных персональных компьютеров и серверов, работающих под управлением фирменного ПО.

Верхний и нижний уровень информационно объединены сетью Ethernet со стеком протоколов TCP/IP, состоящей из физической среды передачи данных и активного сетевого оборудования.

Внешний вид комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид комплексов

Пломбирование комплексов программно-технических «СУРА» не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) комплексов входят:

- встроенное ПО модулей УСО;
- ПО верхнего уровня (ПО ВУ).

Встроенное ПО модулей УСО является метрологически значимым, устанавливается в энергонезависимую память модулей при изготовлении. Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО. Конструкция модулей исключает возможность несанкционированного доступа к встроенному ПО и изменения измерительной информации.

ПО ВУ предназначено для конфигурирования комплексов, анализа и отображения измерительной информации. Компоненты ПО ВУ объединены единой программной оболочкой с фирменным наименованием СФЕРА.

Для защиты ПО ВУ и измерительной информации от несанкционированного доступа предусмотрено многоступенчатое разграничение прав доступа. Защита реализована с помощью различных паролей для каждого из уровней доступа к ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2а - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения			
Идентификационное наименование ПО	ADC-11	ADC-12	ADC-14	DAC-11
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Adc11v1.hex	Adc12v4.hex	Adc14v1.hex	Dac11v1.hex
Цифровой идентификатор ПО	По номеру версии	По номеру версии	По номеру версии	По номеру версии

Таблица 2б - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	МКО-11	MTN-11	ПО СФЕРА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	МКО-11_v4.hex	Mtn11v1.hex	Не ниже 1.0.0.56
Цифровой идентификатор ПО	По номеру версии	По номеру версии	По номеру версии

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики модулей аналогового ввода/вывода комплексов

Модуль УСО, число каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности приведенной к диапазону измерений <sup>1</sup>	Пределы допускаемой дополнительной погрешности приведенной к диапазону измерений от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур <sup>1</sup>
	На входе	На выходе		
1	2	3	4	5
АЦП-11 8 каналов	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 5 мА	14 бит 15 бит 13 бит	±0,12 %	±0,005 %/°C
	Напряжение постоянного тока: от 0 до 10 В	15 бит	±0,2 %	±0,012 %/°C

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
ЦАП-11 4 канала	15 бит  16 бит  14 бит	Сила постоянного тока: от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА от 0 до 5 мА	±0,2 %	±0,01 %/°C <sup>2</sup>
АЦП-12 8 каналов  и  АЦП-14 4 канала	Напряжение постоянного тока: от 0 до 50 мВ	15 бит	±0,12 %	±0,005 %/°C
	Сигналы от термопар <sup>3</sup> типа К по ГОСТ 8.585-2001: от 0 до +300 °C от 0 до +600 °C от 0 до +1200 °C	14 бит 14 бит 15 бит	±0,15 %	±0,008 %/°C
	Сигналы от термопар <sup>3</sup> типа L по ГОСТ 8.585-2001: от 0 до +150 °C от 0 до +300 °C от 0 до +600 °C	14 бит 14 бит 15 бит	±0,15 %	±0,008 %/°C
	Сигналы от платиновых термопреобразователей сопротивления Pt100, Pt50, 100П, 50П по ГОСТ 6651-2009 и гр. 21 по ГОСТ 6651-59: от 0 до +100 °C от 0 до +200 °C от 0 до +400 °C от -50 до +50 °C от -50 до +150 °C	13 бит 14 бит 15 бит 13 бит 14 бит	±0,15 % для 4-х проводной схемы подключения  ±0,2 % для 3-х проводной схемы подключения	±0,005 %/°C для 4-х проводной схемы подключения  ±0,008 %/°C для 3-х проводной схемы подключения <sup>4</sup>
	Сигналы от медных термопреобразователей сопротивления 100М, 50М (температурные коэф-ты 0,00426 и 0,00428) по ГОСТ 6651-2009 и гр. 23 по ГОСТ 6651-59: от 0 до +100 °C от 0 до +200 °C от -50 до +50 °C от -50 до +150 °C	13 бит 14 бит 13 бит 14 бит	±0,15 % для 4-х проводной схемы подключения  ±0,2 % для 3-х проводной схемы подключения	±0,005 %/°C для 4-х проводной схемы подключения  ±0,008 %/°C для 3-х проводной схемы подключения <sup>4</sup>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
МТН-11 3 канала	Сигналы от платиновых термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009: от -30 до +70 °С	15 бит	0,15 °С (абсолютная)	0,005 °С/°С (абсолютная)
МКО-11 1 канал	Частота следования импульсов типа «меандр» от 0,083 до 5000 Гц (амплитудой от 18 до 30 В)	32 бит	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях эксплуатации <sup>1</sup> ±0,2 Гц	

**Примечания**

1 Нормальные условия эксплуатации: температура окружающей среды +20 °С. Рабочие условия эксплуатации указаны в таблице 4.

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений, от влияния сопротивления нагрузки составляют ±0,05 % на каждые 100 Ом при сопротивлении нагрузки в пределах допустимой (2,4 кОм для диапазона от 0 до 5 мА и 600 Ом для остальных диапазонов).

3 Погрешность указана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая, который состоит из термопреобразователя сопротивления Pt100 класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 и модуля МТН-11.

4 Для трехпроводной схемы подключения пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений, от влияния изменения сопротивления линий связи относительно номинального значения составляют ±0,002 % на 1 Ом.

Таблица 4 – Основные технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц.	от 187 до 242 от 48 до 52
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, без конденсации влаги, %	от +5 до +55 от 10 до 95

**Знак утверждения типа**

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации комплекса типографским способом и аппаратный шкаф контроллеров фотоспособом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность комплексов

Наименование	Количество, шт.
Комплексы программно-технические «СУРА»	1 (в заказной комплектации)
Руководство по эксплуатации АДИГ 421457.005 РЭ1 «Комплексы программно-технические «СУРА». Руководство по эксплуатации»	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Количество, шт.
Руководство по эксплуатации АДИГ 421457.004 РЭ «Контроллеры программируемые Эликонт-100. Руководство по эксплуатации»	1
АДИГ 421457.004 Э5 «Контроллеры программируемые Эликонт-100. Схемы подключений»	1
АДИГ 421457.005 ФО «Комплексы программно-технические «СУРА» Формуляр»	1
АДИГ 421457.004 ПС «Контроллеры программируемые Эликонт-100. Паспорт»	1
Методика поверки АДИГ 421457.005 МП «Комплексы программно-технические «СУРА». Методика поверки»	1

**Поверка**

осуществляется по документу АДИГ 421457.005 МП «Комплексы программно-технические «СУРА». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.05.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 22125-01;
- генератор сигналов AFG3151C (рег. № 63658-16);
- калибратор многофункциональный МС5-R (рег. № 18624-99);
- магазин сопротивлений измерительный МСР-60М (рег. № 2751-71).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационных документах.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим «СУРА»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко»  
(АО «ЭЛАРА»)

ИНН 2129017646

Адрес: 428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский проспект, 40

Телефон: (8352)45-10-48

E-mail: [elara@elara.ru](mailto:elara@elara.ru)

Web-сайт: [www.elara.ru](http://www.elara.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495)437-55-77

Факс: (495)437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.