

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» ноября 2023 г. № 2380

Регистрационный № 90495-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы программно-технические управляющие и противоаварийной автоматической защиты СУРА**

**Назначение средства измерений**

Комплексы программно-технические управляющие и противоаварийной автоматической защиты СУРА (далее – ПТК) предназначены для измерений аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты импульсных сигналов, воспроизведения сигналов силы постоянного электрического тока, а также для реализации функций автоматического регулирования, формирования команд противоаварийной защиты и иных задач для построения распределённых систем управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

**Описание средства измерений**

ПТК состоит 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.

Верхний уровень выполнен на базе стандартных персональных компьютеров, серверов, средств единого времени и средств системной сети Ethernet. Персональные компьютеры и серверы выполняют функции специализированных рабочих станций 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.

Нижний уровень выполнен на базе фирменных проектно-компонованных программируемых контроллеров Elicont (далее – контроллер).

Контроллер является метрологически значимой частью программно-технического комплекса. Принцип работы измерительных каналов контроллера в составе ПТК 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 цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) в сигналы силы постоянного электрического тока.

Контроллер построен по модульному принципу и представляет собой многофункциональный проектно-компонованный комплекс программно-технических средств, имеющий большую гибкость при конфигурировании, что позволяет потребителю методом проектной компоновки выбирать необходимый аппаратный состав для решения различных задач управления, а также быстро перестраивать или наращивать контроллер в случае изменения параметров объекта управления. Конструкция контроллера позволяет встраивать его

в стандартные монтажные шкафы или другое монтажное оборудование, защищающее от воздействий внешней среды.

В состав контроллера входят:

- модуль процессора (далее – процессор), имеющий подсистему управления вводом/выводом информации, подсистему выполнения загруженной технологической программы и сетевую подсистему для информационной связи с другими контроллерами и со средствами системы представления информации и архивирования в ПТК;
- набор многоканальных устройств связи с объектом управления (модулей УСО), обеспечивающих обмен информацией процессора с объектом управления по физическим линиям. Все модули УСО контроллера компонуются в крейте контроллера либо в составе крейтов расширения. Набор модулей УСО определяется проектным путём.
- модули системы электропитания контроллера;
- интерфейсные кабели контроллерной сети;
- кросс-средства для подключения сигналов к модулям УСО.

Помимо сбора информации и управления с помощью каналов модулей УСО ПТК обеспечивает информационную связь контроллеров с системами других фирм в соответствии со стандартом Ethernet и стеком протоколов TCP/IP с использованием различных спецификаций, таких как OPC UA (сервер/клиент), Modbus TCP (клиент), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (сервер/клиент), МЭК 61850. Также в контроллерах реализована поддержка по шине RS-485 протоколов Modbus RTU (мастер).

Для каждого конкретного проекта автоматизации состав программно-аппаратных средств верхнего уровня и компоновка контроллеров выбирается в зависимости от решаемых задач, типа измеряемых сигналов и особенностей технологического процесса.

Внешний вид средств измерения и управления на базе ПТК СУРА представлен на рисунке 2.

Защита от несанкционированного доступа к средствам измерения ПТК обеспечивается путем закрытия дверей шкафов на встроенный замок.

Заводской номер, в цифровом формате, наносится типографским способом на табличку (рисунок 1), расположенную на внутренней стороне двери шкафа в левом нижнем углу.

Нанесение знака поверки на корпус не предусмотрено.

Пломбирование ПТК не предусмотрено.

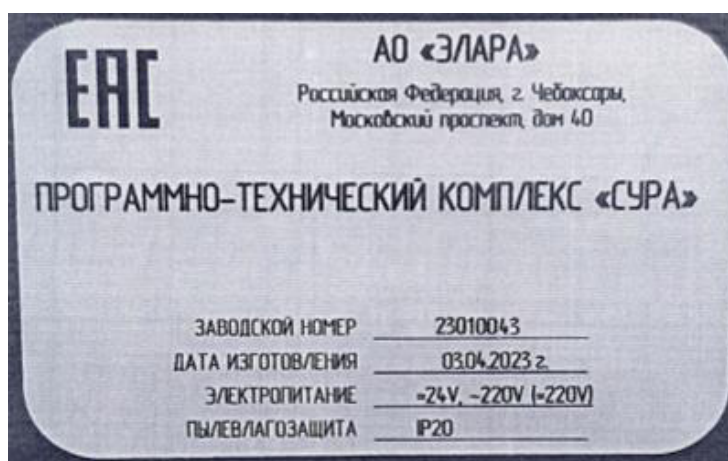


Рисунок 1 – Вид таблички



Рисунок 2 – Внешний вид средств измерения и управления на базе ПТК СУРА

## Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) ПТК входят:

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

Встроенное ПО модулей УСО является метрологически значимым и устанавливается в энергонезависимую память модулей при изготовлении. Метрологические характеристики ПТК нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО. Конструкция модулей УСО исключает возможность несанкционированного доступа к встроенному ПО и изменения измерительной информации. Уровень защиты встроенного ПО модулей УСО «высокий» в соответствии с п.4.5 рекомендации Р 50.2.077-2014.

ПО ВУ предназначено для конфигурирования ПТК, анализа и отображения измерительной информации. Компоненты ПО ВУ объединены менеджером программных приложений с 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. Уровень защиты ПО ВУ «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) ПТК приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения ПТК

Идентификационные данные (признаки)	Значение						
	AI 01	AI 02	AI 04	AO 01	FM 01	SM 01	ПО «СФЕРА»
Идентификационное наименование ПО	AI 01	AI 02	AI 04	AO 01	FM 01	SM 01	ПО «СФЕРА»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Adc15_v5.hex	Adcl6_v11.hex	Adcl7_v2.hex	Dac11v3.hex	MKO11_v14.hex	Mtn11vl.hex	Не ниже 1.0.7.386
Цифровой идентификатор ПО	81C75A5F	59B37A07	CF7818F4	F0BB6094	AFB9618C	E7F74337	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32 по IEEE 802.3						

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов ПТК

Тип модуля УСО, количество каналов	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, %/°С
	На входе	На выходе		
1	2	3	4	5
АИХ01 <sup>1)</sup> 8 каналов	Сигнал 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
	Напряжение постоянного тока: от 0 до 10 В	15 бит	±0,2	±0,012
АОХ01 <sup>1)</sup> 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 <sup>2)</sup>
АИХ02 <sup>1)</sup> 8 каналов  АИХ04 <sup>1)</sup> 4 канала	Напряжение постоянного тока: от 0 до 50 мВ	15 бит	±0,12	±0,005
	Сигналы от термопар <sup>3)</sup> ТХА по ГОСТ Р 8.585-2001: от 0 до +300 °С от 0 до +600 °С от 0 до +1200 °С от 0 до +1300 °С	14 бит 14 бит 15 бит 15 бит	±0,15	±0,008
	Сигналы от термопар <sup>3)</sup> ТХК по ГОСТ Р 8.585-2001: от 0 до +150 °С от 0 до +300 °С от 0 до +600 °С	14 бит 14 бит 15 бит	±0,15	±0,008
	Сигналы от термопар <sup>3)</sup> ТПР (В) по ГОСТ Р 8.585-2001: от 500 до +1820 °С	14 бит	±0,15	±0,008
	Сигналы от термопар <sup>3)</sup> ТПП (R) по ГОСТ Р 8.585-2001: от 0 до +1760 °С	14 бит	±0,15	±0,008

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
AIX02 <sup>1)</sup> 8 каналов  AIX04 <sup>1)</sup> 4 канала	Сигналы от термопар <sup>3)</sup> ТПП (S) по ГОСТ Р 8.585-2001: от 0 до +1760 °С	14 бит	±0,15	±0,008
	Сигналы от платиновых термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009: Pt-100 ( $\alpha=0,00385$ ), ТСП-100П ( $\alpha=0,00391$ ), ТСП-50П ( $\alpha=0,00385$ и $0,00391$ ), ТСП-46 Ом, гр.21 по ГОСТ 6651-59 ( $\beta=0,00391$ ) от 0 до +100 °С от 0 до +200 °С от 0 до +400 °С	13 бит 14 бит 15 бит	±0,15 для 4-х проводной схемы подключения  ±0,2 для 3-х проводной схемы подключения	±0,005 для 4-х проводной схемы подключения  ±0,008 для 3-х проводной схемы подключения <sup>4)</sup>
	Сигналы от медных термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009: ТСМ-100М ( $\alpha=0,00426$ и $0,00428$ ), ТСМ-50М ( $\alpha=0,00426$ и $0,00428$ ), ТСМ-53 Ом, гр.23 по ГОСТ 6651-59 ( $\alpha=0,00426$ ) от 0 до +100 °С от 0 до +200 °С от -50 до +50 °С от -50 до +150 °С	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 %/°С для 4-х проводной схемы подключения  ±0,008 %/°С для 3-х проводной схемы подключения <sup>4)</sup>
SMX01 <sup>1)</sup> 3 канала	Сигналы от платиновых термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ) по ГОСТ 6651-2009: от -30 до +70 °С	15 бит	0,15 °С (абсолютная)	0,005 °С/°С (абсолютная)
FMX01 <sup>1)</sup> 1 канал	Частота импульсных сигналов <sup>5)</sup> от 2 до 10000 Гц	32 бит	Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ±0,003 %	

Примечания

- Символ «X» в наименовании модуля УСО означает принадлежность ко всем возможным модификациям данного типа модуля в зависимости от исполнения контроллеров Elicont в составе ПТК (например, запись AIX02 соответствует перечислению AI102, AI202 для контроллеров Elicont-100 и Elicont-200).
- 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).
- Погрешность указана без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая, который состоит из термопреобразователя сопротивления Pt-100 класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 и модуля SMX01.
- Для трехпроводной схемы подключения пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений, от влияния изменения сопротивления линий связи относительно номинального значения составляют ±0,008 % на 1 Ом.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
5.	<p>Характеристики импульсного сигнала: меандр с амплитудой (24±6) В. Контроллер отображает входной сигнал модуля FMX01 как значение частоты вращения <math>F_{\text{вращ}}</math> в «об/мин», возможна настройка количества зубьев N. Номинальное значение измеряемой частоты вращения вычисляется по формуле:  <math>F_{\text{вращ}} = F_{\text{вх}} \cdot 60/N</math>, где <math>F_{\text{вх}}</math> – номинальное значение входного сигнала частоты импульсного сигнала, Гц</p>			

Таблица 3 – Технические характеристики средств измерения в составе ПТК

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С</li> <li>- относительная влажность, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от +15 до +25 до 98 от 66,0 до 106,7</p>
<p>Рабочие условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С</li> <li>- относительная влажность при температуре +25°С, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от -40 до +70 до 98 от 66,0 до 106,7</p>
<p>Параметры электрического питания Напряжение постоянного тока, В</p>	<p>от 16 до 28</p>

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АДИГ.421457.005 РЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность ПТК

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический СУРА	АДИГ.421457.005	1 шт.*
Формуляр	АДИГ.421457.005 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АДИГ.421457.005 РЭ	1 экз.
Примечание: * - комплект поставки и состав ПТК указывается в формуляре		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3 «Работа ПТК» и разделе 5 «Использование ПТК по назначению» руководства по эксплуатации АДИГ.421457.005 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ТУ 26.51.70-139-24322961-2016 Комплексы программно-технические «СУРА». Технические условия;

АДИГ.421457.016 ТУ Контроллеры программируемые «Elicont-100». Технические условия;

АДИГ.421457.012 ТУ Контроллеры программируемые «Elicont-200». Технические условия.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко» (АО «ЭЛАРА»)  
ИНН 2129017646  
Юридический адрес: 428017, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр-кт., д. 40  
Телефон: (499) 951-08-45  
Web-сайт: <https://www.elara.ru>  
E-mail: [inc@msk.elara.ru](mailto:inc@msk.elara.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко» (АО «ЭЛАРА»)  
ИНН 2129017646  
Адрес: 428017, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр-кт, д. 40  
Телефон: (499) 951-08-45  
Web-сайт: <https://www.elara.ru>  
E-mail: [inc@msk.elara.ru](mailto:inc@msk.elara.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: (495) 437-55-77  
Факс: (495) 430-57-25  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

