

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры серий STCE-SA, STCE-RTU

#### Назначение средства измерений

Контроллеры серий STCE-SA, STCE-RTU (далее - контроллеры) предназначены для измерений и контроля фазного и линейного напряжений и силы переменного тока в трехфазных цепях, частоты, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, выходных сигналов силы постоянного тока датчиков неэлектрических параметров, обработки и регистрации измерительной информации, а также для формирования сигналов управления технологическим оборудованием.

#### Описание средства измерений

Контроллеры серий STCE-SA, STCE-RTU конфигурируются согласно проекту, характеризуются широким набором функциональных аппаратных и программных возможностей для построения на их основе систем сбора и обработки информации и управления электро-энергетическими объектами различного объема и структуры.

Контроллеры серии STCE-SA имеют двухуровневую структуру:

- периферийные блоки ввода/вывода (ПБ) контроллеров для измерения значений аналоговых сигналов, приема дискретных сигналов и управления первичным оборудованием на нижнем системном уровне;
- центральный блок (ЦБ) для обмена информацией с периферийными блоками ввода/вывода (ПБ) и другими системными устройствами на среднем системном уровне.

Блоки нижнего и среднего системного уровня контроллеров STCE-SA соединены между собой посредством двух последовательных шин передачи данных на основе протокола CAN, связь контроллеров с другими устройствами системы осуществляется посредством порта Ethernet, расположенного в ЦБ контроллера.

Контроллеры STCE-SA выполняют следующие функции:

- измерение переменного напряжения и тока (действующих значений), частоты, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, напряжения и силы постоянного тока с возможностью локального хранения собранной информации;
- синхронизация времени контроллеров по GPS/ГЛОНАСС-приемнику и формирование временных меток для регистрации сигналов и событий;
- регистрация и передача информации о событиях и значениях сигналов с указанием временной метки;
- сбор, регистрация и передача аварийных сигналов и событий для анализа аварий и срабатывания устройств РЗА.

Контроллеры STCE-SA осуществляют обмен информацией на всех уровнях по протоколу МЭК 61850-8-1.

Выпускаются 2 модификации контроллеров STCE-SA:

- контроллеры STCE-SA100 для измерений параметров электрической сети, контроля состояния силового оборудования и формирования сигналов управления;
- контроллеры STCE-SA200, предназначенные для осциллографической регистрации предаварийных и аварийных сигналов и событий.

Контроллеры серии STCE-SA, компонуемые для конкретного объекта, могут иметь гибридные функции обеих модификаций.

Контроллеры STCE-RTU относятся к устройствам телемеханики и позволяют реализовывать различные функции автоматизации для территориально рассредоточенных объектов.

В контроллерах STCE-RTU использованы следующие технические решения:

- два уровня обработки параметров, централизованный и распределенный, с локальными процессорами для всех групп сигналов ввода-вывода;
- использование последовательной аппаратной шины, базирующейся на промышленном стандарте CAN в качестве внутренней шины оборудования.

Первый уровень контроллера STCE-RTU (ЦБ) состоит из

- резервированного блока центрального процессора (CPU), осуществляющего функции хранения полученной от оборудования информации, и функции связи с центрами контроля,
- сервисного блока (SU), выполняющего дополнительные функции, такие как синхронизация по спутниковому сигналу GPS/ГЛОНАСС, функции интерфейса с локальным принтером и связь с терминалом технического обслуживания.

Второй уровень (ПБ) состоит из комплекса блоков для связи с первичным оборудованием.

Все блоки снабжены локальным процессором, который обеспечивает обмен информацией с объектом автоматизации.

Для связи между контроллерами STCE-RTU, установленными рядом с первичным оборудованием, и центрами сбора данных предусмотрено использование сетей со следующей архитектурой:

- выделенные линии типа точка-точка, точка-многоточка;
- сети пакетной связи (X.25, Frame Relay).

Контроллер STCE-RTU конфигурируется с использованием персонального компьютера с установленной на нем стандартной операционной системой (Windows® 95/98 или Windows NT) и специализированного программного обеспечения разработки фирмы SELTA S.p.a.

Посредством сервисного блока осуществляется прием сигнала синхронизации времени в формате IRIG-B и передача выделенного сигнала синхронизации PPS и метки времени в ЦБ.

Контроллер STCE-RTU выпускается в конструктиве под стойку 19" по МЭК 917 в 2 модификациях:

- расширенная версия STCE-RTU – для установки максимального количества плат и резервирования базовой части (ЦБ и ПБ);
- сокращенная версия STCE-RTU-S – для ограниченного количества плат без резервирования базовой части.

Периферийные блоки ввода-вывода сигналов, оснащенные в зависимости от характеристик контролируемого оборудования, содержат:

- цепи нормализации входных сигналов;
- цепи управления сигналами на выходе;
- последовательные каналы для подключения датчиков, счетчиков, защит, автоматов или удаленных RTU.

На уровне периферийной обработки автономно решаются задачи обработки информации в реальном масштабе времени, выполняется буферизация собранной информации, ко-

торая передается в ЦБ только после изменений сигналов от первичного оборудования с присвоенной временной меткой.

Резервирование оборудования RTU может присутствовать в трех основных секциях:

- питание;
- центральный блок;
- аппаратная шина.

Общий вид контроллеров приведен на рисунках 1.1 и 1.2



Рисунок 1.1 – Общий вид контроллеров STCE-RTU



Рисунок 1.1 – Общий вид контроллеров STCE-SA

Контроллеры серий STCE-SA, STCE-RTU применяются в различных отраслях промышленности, главным образом энергетике, в составе систем телемеханики и АСУ ТП, в аппаратуре технической диагностики, для выполнения функций защиты, управления, мониторинга выключателей, регистрации аварийных событий, локальной противоаварийной автоматики, архивирования измеренных значений технологических параметров.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) контроллеров серии STCE-SA «внутренняя микропрограмма «STCSAuc-regime» приведены в таблице 1, иденти-

фикационные данные ПО контроллеров серии STCE-RTU «внутренняя микропрограмма STCE-RTU-regime» приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО контроллеров серии STCE-SA

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	STCSAuc_reg_4a4v	STCSAuc_reg_4v4v
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 3.0	Не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	Не используется

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО контроллеров серии STCE-RTU

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	STCE_RTU_reg_12AIAC	STCE_RTU_reg_8AIAC
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 3.0	Не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	Не используется

Защита внутреннего ПО контроллеров STCE-SA и STCE-RTU от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора. Несанкционированное изменение внутреннего ПО, конфигурационных параметров, калибровочных коэффициентов защищено паролем.

Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учётом влияния на них ПО.

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

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики контроллеров STCE-RTU, STCE-SA определяются используемыми в их составе измерительными модулями, характеристики которых приведены в таблицах 3 - 5, а также используемым программным обеспечением из состава контроллеров.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики контроллеров серии STCE-SA

Измеряемая величина	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой приведенной погрешности	Примечание
Частота переменного тока	от 47 до 53 Гц	± 0,2% f <sub>h</sub>	f <sub>h</sub> =50 Гц, при U <sub>фазh</sub> ≥0,3 U <sub>h</sub>

Продолжение таблицы 3

Напряжение переменного тока $U$ (до 4 или 8 каналов)	(от 0 до 150) % $U_h$	$\pm 0,2 \% U_h$ при $(+5\dots+55)^\circ C$ $\pm 0,4 \% U_h$ при $(-25\dots+5)^\circ C$	$U_h = 57,7$ В или 100 В с возможностью подстройки в диапазоне (от 0,5 до 1,5) $U_h$
Напряжение переменного тока (линейное)	(от 0 до 150) % $\sqrt{3} U_h$	$\pm 0,5 \% U_{l.h}$	
Сила переменного тока $I$ (до 4 каналов)	(от 0 до 200) % $I_h$	$\pm 0,2 \% I_h$ при $(+5\dots+55)^\circ C$ $\pm 0,4 \% I_h$ при $(-25\dots+5)^\circ C$	$I_h = 1$ А или 5 А с возможностью подстройки в диапазоне (от 0,5 до 1,5) $I_h$
Активная мощность $P$	(от -200 до +200) % $P_h$	$\pm 0,5 \% P_h$	
Реактивная мощность $Q$	(от -200 до +200) % $Q_h$	$\pm 0,5 \% Q_h$	$U_h = 57,7$ или 100 В $I_h = 1$ А, 5А
Полная мощность $S$	(от -200 до +200) % $S_h$	$\pm 0,5 \% S_h$	
Коэффициент мощности	от -1 до +1	$\pm 0,5\%$	
Напряжение и сила постоянного тока (до 16 каналов)	$\pm 2,5$ мА, $\pm 3,75$ мА, $\pm 5$ мА, $\pm 7,5$ мА, $\pm 10$ мА, $\pm 20$ мА, от 4 до 20 мА $\pm 1$ В, $\pm 2,5$ В, $\pm 3,75$ В, $\pm 5$ В, $\pm 7,5$ В, $\pm 10$ В	$\pm 0,2\%$ диапазона (при $20^\circ C$ ) Температурный коэффициент $\pm 0,007\% / K$	$R_{bx} = 200$ Ом $R_{bx} > 1$ МОм 16-разр. АЦП +знак

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики контроллеров серии STCE-RTU

Измеряемая величина	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой привед. погрешности	Примечание
Частота переменного тока	от 47 до 53 Гц	$\pm 0,2 \% f_h$	$f_h = 50$ Гц, при $U_{\phi\text{азн}} \geq 0,3 U_h$
Напряжение переменного тока (фазное)	(от 0 до 150) % $U_h$	$\pm 0,2 \% U_h$ при $(+5\dots+55)^\circ C$ $\pm 0,4 \% U_h$ при $(-10\dots+5)^\circ C$	$U_h = 57,7$ В или 100 В с возможностью подстройки в диап. (от 0,5 до 1,5) $U_h$ (шаг 0,01 $U_h$ )
Напряжение переменного тока (линейное)	(от 0 до 150) % $\sqrt{3} U_h$	$\pm 0,5 \% U_{l.h}$	

Продолжение таблицы 4

Измеряемая величина	Диапазоны входных сигналов	Пределы допускаемой привед. погрешности	Примечание
Сила переменного тока I (до 4 каналов)	(от 0 до 150) % $I_h$	$\pm 0,2\% I_h$ при $+5..+55^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,4\% I_h$ при $-10..+5^{\circ}\text{C}$	$I_h = 1 \text{ А или } 5 \text{ А}$ с возможностью подстройки в диап. (от 0,5 до 1,5) $I_h$ (шаг 0,01 $I_h$ )
Активная мощность P	$\pm(\text{от } 0 \text{ до } 200) \% P_h$	$\pm 0,5 \% P_h$	
Реактивная мощность Q	$\pm (\text{от } 0 \text{ до } 200) \% Q_h$	$\pm 0,5 \% Q_h$	
Полная мощность S	$\pm (\text{от } 0 \text{ до } 200) \% S_h$	$\pm 0,5 \% S_h$	
Коэффициент мощности	от -1 до +1	$\pm 0,5\%$	
Напряжение и сила постоянного тока (до 32 каналов)	$\pm 2,5 \text{ мА}, \pm 3,75 \text{ мА},$ $\pm 5 \text{ мА}, \pm 6 \text{ мА},$ $\pm 7,5 \text{ мА}, \pm 10 \text{ мА},$ $\pm 20 \text{ мА},$ от 4 до 20mA; $\pm 1 \text{ В}, \pm 2,5 \text{ В},$ $\pm 3,75 \text{ В}, \pm 5 \text{ В},$ $\pm 7,5 \text{ В}, \pm 10 \text{ В}$	$\pm 0,2\%$ диапазона (при $20^{\circ}\text{C}$ ) Температурный коэффициент $\pm 0,007\%/\text{K}$	$R_{\text{вх}}=200 \text{ Ом}$ 16-разр. АЦП +знак  $R_{\text{вх}} > 1 \text{ МОм}$

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики контроллеров серии STCE-RTU

Выходная величина	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой приведенной погрешности	Примечание
Напряжение и сила постоянного тока (до 4 каналов, с расширением на 8 каналов)	$\pm 2,5 \text{ мА}, \pm 3,75 \text{ мА},$ $\pm 5 \text{ мА}, \pm 7,5 \text{ мА},$ $\pm 10 \text{ мА}, \pm 20 \text{ мА},$ от 4 до 20 mA, $\pm 1 \text{ В}, \pm 2,5 \text{ В}, \pm 3,75 \text{ В},$ $\pm 5 \text{ В}, \pm 7,5 \text{ В}, \pm 10 \text{ В}$	$\pm 0,2\%$ диапазона (при $20^{\circ}\text{C}$ ); температурный коэффициент $\pm 0,007\%/\text{K}$	$R_{\text{нагр}} \leq 500 \text{ Ом}$ при $I = \pm 20 \text{ мА}$  $R_{\text{нагр}} \leq 1 \text{ кОм} \square$ при $I = \pm (1 \dots 10) \text{ мА}$ 16-разр. ЦАП

Количество измеряемых сигналов определяется количеством внутренних шасси и блоков расширения, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Максимальное количество внутренних шасси (включая базовое внутреннее), шт.	8
Количество блоков расширения, устанавливаемых на базовое внутреннее шасси, шт.	7
Количество блоков расширения, устанавливаемых на внутренние шасси расширения, шт.	14
Максимальное количество блоков расширения, шт.	98
Максимальное количество сигналов ввода-вывода	6272

Погрешность временной синхронизации при отсутствии GPS/ГЛОНАСС, с/сут, не более  $\pm 1$ .

Временное разрешение цифровых сигналов 1 мс.

Пределы допускаемой погрешности временной регистрации аналогового сигнала  $\pm 20$  мс (аналоговые входы переменного тока); при синхронизации по GPS/ГЛОНАСС-приемнику  $\pm 10$  мс (аналоговые входы постоянного тока).

Передача данных – в соответствии с протоколами МЭК 60870-5-101, 104, по интерфейсам RS 485/422, RS 232, Ethernet.

Рабочие условия применения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Рабочие условия применения	контроллеров STCE-SA	контроллеров STCE-RTU
- температура, °C	от минус 25 до плюс 55	от минус 10 до плюс 55 °C
- влажность, %, без конденсации влаги	от 10 до 100% при 25 °C	5÷95 %
- атмосферное давление, кПа	70÷106	66÷108
- напряжение питания, В от сети постоянного тока от сети переменного тока		220 $\pm$ 20%, 110 $\pm$ 20% 230 $\pm$ 20%
Условия транспортирования и хранения	от минус 25 до плюс 70 °C	от минус 40 до плюс 70°C

Контроллеры STCE-SA и STCE-RTU выпускаются в корпусном исполнении, предназначены для установки в промышленных шкафах.

Габаритные размеры внутреннего шасси в зависимости от модификации контроллера приведены в таблице 8.

Таблица 8

Модификация контроллера	Габаритные размеры внутреннего шасси, мм	Примечание
STCE-SA100, STCE-SA200	435x300x190	передняя поворотная панель для защиты фронтальной части установленных плат с дисплеем, кнопками управления и ключами
STCE-RTU	420x280x300	
STCE-RTU-S	277x300x190	в контейнере 600x350x760 мм с запираемой фронтальной дверцей

Габаритные размеры шкафа контроллеров  
STCE-SA, STCE-RTU, мм, не более 600x800x2200.

Потребляемая мощность контроллеров зависит от их конфигурации.

### **Знак утверждения типа**

наносится на модули аналогового ввода-вывода контроллеров методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- контроллеры в заказанном составе;
- руководство по эксплуатации;
- инструкция «Контроллеры серий STCE-SA, STCE-RTU. Методика поверки».

### **Проверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 40454-09 «Контроллеры серий STCE-SA, STCE-RTU. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» (воспроизведение напряжения переменного тока в диапазоне от  $0,01 U_{\text{ном}}$  до  $1,5 U_{\text{ном}}$  (фазн.) с пределами основной относительной погрешности  $\pm(0,03+0,01 \cdot (|U_{\text{ном}}/U-1|))\%$ ; воспроизведение силы переменного тока в диапазоне от  $0,001 I_{\text{ном}}$  до  $1,5 I_{\text{ном}}$  с пределами основной относительной погрешности  $\pm(0,03+0,0003 \cdot (|I_{\text{ном}}/I-1|))\%$  (для  $I_{\text{ном}}=5 \text{ A}$ ) или  $\pm(0,03+0,01 \cdot (|I_{\text{ном}}/I-1|))\%$  (для  $I_{\text{ном}}=1 \text{ A}$ ); частота основного сигнала от 42,5 до 69 Гц с пределами основной абсолютной погрешности  $\pm 0,003 \text{ Гц}$ , угол фазового сдвига между фазными напряжениями от  $-180^\circ$  до  $180^\circ$ , пределы основной абсолютной погрешности  $\pm 0,03^\circ$ );
- калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (пределы допускаемой основной погрешности: в диапазоне от 0 до 24 мА  $\pm (0,01 \% I_{\text{и}} + 0,0015 \% I_{\text{д}})$  - в режиме измерений;  $\pm (0,006 \% I_{\text{и}} + 0,002 \% I_{\text{д}})$  - в режиме воспроизведений; в диапазоне от 0 до 20 В  $\pm (0,003 \% U_{\text{и}} + 0,0003 \% U_{\text{д}})$  в режиме измерений и воспроизведений).

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

Методы измерений изложены в документах «Общее техническое описание STCE/SA», «Общее техническое описание STCE/RTU».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к контроллерам серий STCE-SA, STCE-RTU**

ГОСТ 22261-94	Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2)	Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний
IEC 60688-2012	Преобразователи электрические измерительные для преобразования электрических параметров переменного и постоянного тока в аналоговые и цифровые сигналы

**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 «SELTA S.p.A», Италия  
via Emilia 231, 29010, Cadeo (PC) ITALY  
Тел. +39.0523.5016.1, ф. +39.0523.5016.333, e-mail: [info@selta.it](mailto:info@selta.it)

**Заявитель**

ООО «СЕЛТА»

Юридический адрес: 109028, г. Москва, ул. Земляной Вал, д.50А/8, стр.2

Фактический адрес: 111024 г. Москва, ул. 2-я Кабельная, д.2, стр.3

Почтовый адрес: 109028, г. Москва, ул. Земляной Вал, д.50А/8, стр.2

Internet: <http://www.selta.ru/>

e-mail: [info@selta.ru](mailto:info@selta.ru)

Тел./Факс: +7(495) 657-99-87

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.