

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы информационно-измерительные и управляющие STCE

#### Назначение средства измерений

Комплексы информационно-измерительные и управляющие STCE (далее – комплексы) предназначены для измерения и контроля параметров технологических процессов энергетических объектов, выполнения функций локальной автоматизации и защиты, хронологической регистрации событий, формирования сигналов управления и регулирования, передачи данных с использованием протоколов передачи данных в соответствии с МЭК 61850.

#### Описание средства измерений

Комплексы STCE обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- измерение действующих значений переменного напряжения и тока вторичных обмоток измерительных трансформаторов напряжения и тока, активной, реактивной и полной мощности,  $\cos \varphi$ , частоты;
- измерение сигналов от датчиков с выходом аналогового сигнала напряжения или силы постоянного тока с представлением в значениях измеряемого физического параметра датчика;
- сбор и первичная обработка дискретных сигналов, хронологическая регистрация событий;
- синхронизация работы всех компонентов комплекса с точностью до 1 мс;
- разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей;
- контроль состояния и дистанционное управление объектами автоматизации в режиме реального времени;
- мониторинг выключателей, контроль синхронизма;
- формирование предупредительных и аварийных сигналов и сообщений;
- формирование архивов событий и параметров, их визуализация на экране в табличной и графической форме (тренды, отчеты) по запросу оператора;
- протоколирование событий и действий оператора;
- динамическое представление режимов работы объекта в реальном масштабе времени;
- автоматическое и полуавтоматическое выполнение заранее разработанных последовательностей переключений с контролем правильности операций;
- реализация механизма блокировки от ошибочных действий при управлении устройствами;
- автоматическая самодиагностика состояния оборудования комплекса;
- возможность централизованного управления параметрами и конфигурацией комплекса;
- формирование осциллограмм и отправка их по запросу в формате COMTRADE;
- выполнение программ локальной автоматики в соответствии со стандартом МЭК 61131-3.

Комплексы STCE проектно-компонованной многоуровневой структуры реализованы на базе программно-технических решений фирмы SELTA S.p.A.: контроллеров серий STCE-SA, STCE-RTU, работающих в реальном масштабе времени технологического процесса, и содержат средства сбора, обработки, отображения, регистрации, хранения и передачи информации, программного обеспечения, коммуникационных средств и протоколов передачи данных в соответствии с МЭК 61850 и МЭК 61870.

Нижний уровень комплексов состоит из:

- контроллеров серий STCE-SA, STCE-RTU со средствами ввода-вывода сигналов телеизмерений и телесигнализации;
- средств передачи информации по протоколам Profibus, Ethernet, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104, объединяющих компоненты нижнего уровня комплекса;
- комплектов источников питания (в том числе резервированных);
- средств самодиагностики комплекса и его компонентов;
- приемника сигналов астрономического времени и источника сигналов точного времени для синхронизации компонентов комплекса.

Верхний уровень комплексов содержит:

- сервер комплекса STCE, обеспечивающий архивацию данных измерений;
- автоматизированные рабочие места оперативного персонала (АРМ ОП).

Компоненты верхнего и нижнего уровней комплексов объединяются при помощи стандартных интерфейсов связи RS-232, RS-485, Ethernet, Profibus.

Система точного времени обеспечивает синхронизацию времени контроллеров, серверов комплекса и АРМ ОП с астрономическим временем.

Для визуализации и архивации всех данных, регистрируемых комплексом, на АРМ ОП используется специализированный программный пакет eXPert.

В комплексах реализованы функциональные приложения, требующиеся для системы автоматизации подстанции в целом и каждого присоединения в частности (защита, контроль, мониторинг и т.д.).

Программно-аппаратные средства комплекса содержат:

- блоки контроля ячейки (BCU) на базе контроллера STCE-SA100, предназначенные для выполнения текущих измерений параметров электрической сети, контроля состояния силового оборудования и формирования сигналов управления;
- блоки мониторинга ячейки (BMU) на базе контроллера STCE-SA200 для выполнения функций осциллографической регистрации сигналов и событий во время аварийных режимов;
- блоки защиты ячейки (BPU) по задаваемым параметрам.

Примечание – в зависимости от решаемых задач функции блоков ячеек могут модифицироваться.

Блоки выполняют свои функции автономно; каждый соединен с локальной вычислительной сетью (ЛВС) подстанции и с первичным оборудованием независимо от других.

Все блоки ячейки способны поддерживать связь типа точка-точка через ЛВС подстанции посредством сообщений GOOSE (т.н. «быстрые» сообщения), как в случае, когда связь осуществляется между средствами ввода-вывода сигналов телеизмерений и телесигнализации одной ячейки, так и различных ячеек.

Отдельные ячейки сообщаются с системой-супервизором (уровень подстанции) по протоколу связи согласно МЭК 61850 в режиме клиент-сервер для приема данных и передачи команд.

Комплекс позволяет реализовать функции управления ячейкой, мониторинга ячейки, защиты ячейки посредством чтения значений цифровых сигналов и последовательности событий, измерения сигналов на аналоговых входах и формирования сигналов управления в цифровом и аналоговом виде, управления последовательностями событий, удаленной диагностики первичного оборудования и конфигурирования оборудования комплекса STCE.

В качестве АРМ ОП в комплексе используется рабочая станция SA-MAN, посредством которой осуществляется

- конфигурирование комплекса (с определением логических и физических узлов, web-страниц, пользовательских профилей, характеристик ввода/вывода, логических функций автоматизации, параметрирование каналов связи для передачи телеинформации,
- просмотр текущих характеристик ячейки, журналов событий, визуализация данных в виде таблиц и графиков.

Общий вид комплексов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид комплексов

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов STCE включает в себя ПО верхнего уровня «Система диспетчерского управления SCADA eXPerT», ПО контроллеров серии STCE-SA «внутренняя микропрограмма STCSAus-regime» и ПО контроллеров серии STCE-RTU «внутренняя микропрограмма STCE-RTU-regime».

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Система диспетчерского управления SCADA eXPert»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA eXPert
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 9.2
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

ПО верхнего уровня «SCADA eXPert» не является метрологически значимым, т.к. функциями ПО является архивирование и отображение информации, полученной от контроллеров.

ПО «SCADA eXPert» содержат серверную часть для сбора, передачи и архивирования информации от контроллеров, а так же содержит клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ и обеспечивающую запрос и визуализацию информации из базы данных.

Для защиты информации от несанкционированного доступа предусмотрен физический контроль доступа (отдельные запираемые помещения серверной) и программный контроль доступа (по логину и паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе).

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

Идентификационные данные ПО «внутренняя микропрограмма STCSAuc-regime» контроллеров серии STCE-SA представлены в таблице 2.

Таблица 2 – 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

Идентификационные данные ПО «внутренняя микропрограмма STCE-RTU-regime» контроллеров серии STCE-RTU представлены в таблице 3.

Таблица 3 – 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 комплексов представлены в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Измеряемый параметр	Номинальное значение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности	Примечание
Сила переменного тока	$I_H = 1 \text{ A}$ $I_H = 5 \text{ A}$	(от 0 до 200) % $I_H$	$\pm 0,2 \text{ \% } I_H$ $\pm 0,4 \text{ \% } I_H$	при (+5...+55) °C при (-25...+5) °C* при (-10...+5) °C**
Напряжение переменного тока (фазное)	$U_H = 57,7 \text{ B}$ $U_H = 100 \text{ B}$	(от 0 до 150) % $U_H$	$\pm 0,2 \text{ \% } U_H$ $\pm 0,4 \text{ \% } U_H$	при (+5...+55) °C при (-25...+5) °C* при (-10...+5) °C**
Напряжение переменного тока (линейное)	$U_H = 57,7 \text{ B}$ $U_H = 100 \text{ B}$	(от 0 до 150) % $\sqrt{3} U_H$	$\pm 0,5 \text{ \% } U_{л.н}$	$U_{л.н} = \sqrt{3} U_H$
Мгновенная активная (P), реактивная (Q) и полная (S) мощность	$U_H = 57,7 \text{ B}$ $U_H = 100 \text{ B}$ $I_H = 1 \text{ A}$ $I_H = 5 \text{ A}$	(от -200 до +200) % $P_H$ (от -200 до +200) % $Q_H$ (от -200 до +200) % $S_H$	$\pm 0,5 \text{ \% } P_H$ $\pm 0,5 \text{ \% } Q_H$ $\pm 0,5 \text{ \% } S_H$	Мощность за период сети
cos φ	-	от -1 до 0, от 0 до +1	$\pm 0,005$ (абс. погр.)	
Частота сети переменного тока, Гц	$f_H = 50 \text{ Гц}$	от 47 до 53	$\pm 0,2 \text{ \% } f_H$	при $U_{\text{фазн}} \geq 0,3 U_H$
Напряжение и сила постоянного тока	-	$\pm 2,5 \text{ mA}$ , $\pm 3,75 \text{ mA}$ , $\pm 5 \text{ mA}$ , $\pm 6 \text{ mA}$ , $\pm 7,5 \text{ mA}$ , $\pm 10 \text{ mA}$ , $\pm 20 \text{ mA}$ , от 4 до 20 mA, $\pm 1 \text{ B}$ , $\pm 2,5 \text{ B}$ , $\pm 3,75 \text{ B}$ , $\pm 5 \text{ B}$ , $\pm 7,5 \text{ B}$ , $\pm 10 \text{ B}$	$\pm 0,2 \text{ \%}$ диапазона (при 20 °C); температурный коэф-т $\pm 0,007 \text{ \% / K}$	$R_{\text{вх}} = 200 \text{ Ом}$  $R_{\text{вх}} > 1 \text{ МОм}$

Таблица 5

Выходная величина	Диапазоны выходных сигналов	Пределы допускаемой приведенной погрешности	Примечание
Напряжение и сила постоянного тока**	±2,5 мА, ±3,75 мА, ±5 мА, ±7,5 мА, ±10 мА, ±20 мА, от 4 до 20 мА, ±1 В, ±2,5 В, ±3,75 В, ±5 В, ±7,5 В, ±10 В	± 0,2 % диапазона (при 20 °С); температурный коэффициент ±0,007%/К	$R_{нагр} \leq 500 \text{ Ом}$ при $I = \pm 20 \text{ мА}$  $R_{нагр} \leq 1 \text{ кОм}$ при $I = \pm (1 \dots 10) \text{ мА}$

Примечания к таблицам 4, 5:

\*) Для измерительных каналов с контроллерами STCE-SA;

\*\*\*) Для измерительных каналов с контроллерами STCE-RTU.

Пределы допускаемой погрешности временной метки результата измерений ±20 мс (аналоговые входы переменного тока); при синхронизации по GPS/ГЛОНАСС-приемнику ±10 мс (аналоговые входы постоянного тока).

Рабочие условия применения компонентов комплексов:

- температура окружающего воздуха, °С:
  - адаптеры, компьютеры от плюс 15 до плюс 35;
  - контроллеры STCE-SA от минус 25 до плюс 55;
  - контроллеры STCE- RTU от минус 10 до плюс 55;
- относительная влажность от 10 до 90 % во всем диапазоне рабочих температур;
- напряжение питания переменного тока, В 230±20% частотой (50±1) Гц
- напряжение питания постоянного тока, В 220±20%, 110 ±20%

Условия хранения:

- диапазон температур, °С от минус 25 до плюс 65;
- относительная влажность, не более 90% без конденсации.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на комплекс типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность комплексов определяется проектом и может включать в себя:

- средства вычислительной техники на базе компьютеров Pentium и выше;
- оборудование связи;
- приемник точного времени GPS/ГЛОНАСС;
- устройства нижнего уровня согласно проекту;
- программный пакет eXPert;
- программный пакет OpenPCS;
- комплект проектной и конструкторской документации на комплекс;
- запасные части, инструмент и принадлежности (ЗИП);
- программные средства для наладки и диагностики контроллеров,
- комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов;
- инструкция «Комплексы информационно-измерительные и управляющие STCE». Методика поверки».

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 40455-09 «Комплексы информационно-измерительные и управляющие STCE. 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  $I_{\text{НОМ}}=5$  А) или  $\pm(0,03+0,01 \cdot (|I_{\text{НОМ}}/I-1|))$  % (для  $I_{\text{НОМ}}=1$  А); частота основного сигнала от 42,5 до 69 Гц с пределами основной абсолютной погрешности  $\pm 0,003$  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 комплексам информационно-измерительным и управляющим STCE**

ГОСТ Р 51841-2001 ( МЭК 61131-2)	Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ ИЕС 60870-4-2011	Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования
ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005	Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования
ГОСТ Р МЭК 60870-5-1-95	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.

### **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.