

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги (далее по тексту – система) предназначена для измерений действующих значений силы электрического тока (I_a , I_b , I_c); действующих значений линейного напряжения (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca}); действующего значения фазного напряжения (U_{b0}); активной и реактивной мощности (P , Q), частоты переменного тока (f); напряжения постоянного и переменного тока ($U_{1\text{ сек}}$, $U_{2\text{ сек}}$).

Система используется при диспетчерско-технологическом управлении оборудованием на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги для оптимизации режимов его работы, повышения надежности и безаварийности работы и увеличения сроков эксплуатации.

Система решает следующие задачи:

- автоматизированный сбор данных о функционировании основного и вспомогательного оборудования ПС 220 кВ Орловская и передачи их в РДУ (ОДУ) ОАО «СО ЕЭС», ЦУС (ГЦУС) МЭС ОАО «ФСК ЕЭС» по протоколу МЭК 60870-5-104;
- восприятие дискретных сигналов;
- передача измерительной и дискретной информации на автоматизированное рабочее место (АРМ) оперативного персонала и АРМ инженера телемеханики (ТМ) ПС 220 кВ Орловская;
- регистрация результатов измерений с присвоением меток времени;
- формирование предупредительных и аварийных сигналов и сообщений;
- формирование архивов результатов измерений и сообщений, их визуализация на экранах АРМ в табличной и графической форме (графики, отчеты) по запросу оператора;
- протоколирование действий оператора;
- представление режимов работы оборудования ПС 220 кВ Орловская в реальном масштабе времени.

Описание средства измерений

Система представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Система реализована на основе комплексов информационно-измерительных и управляющих STCE (Госреестр № 40455-09) на базе контроллеров STCE-RTU (Госреестр № 40454-09), преобразователей напряжения Е855/10ЭС (Госреестр №24221-08) и Е857/13ЭС (Госреестр №24220-08), приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus (Госреестр № 36128-07), различных коммуникационных средств и программного обеспечения (ПО).

Система включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001, модули аналогового ввода переменного напряжения (100 В) и переменного тока (1/5 А) контроллеров STCE-RTU, приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus, преобразователи напряжения Е855/10ЭС и Е857/13ЭС, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов системы приведены в таблице 2.

2-ой уровень включает в себя контроллеры телемеханики (основной и резервный), каналообразующую аппаратуру, оборудование системы единого времени и ПО.

3-ий уровень включает в себя сервер системы eXPert, АРМ оперативного персонала и АРМ инженера ТМ, средства локальной вычислительной сети, объединяющей АРМы и сервер, средства передачи информации (коммуникационное оборудование) на диспетчерский пункт ОАО «СО ЕЭС» и ПО.

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) состоят из 1-ого, 2-ого и 3-ого уровней системы.

Первичные фазные токи и напряжения масштабируются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня (100 В, 5 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы приборов PM130P Plus или модули аналогового ввода контроллеров STCE-RTU (для ИК 1-14), преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя (в блоке центрального процессора контроллера STCE-RTU для ИК 1-14) вычисляются частота (f), действующие значения фазного (U_{b0}) и линейного (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca}) напряжений, токов (I_a , I_b , I_c), а также значения трехфазной активной ($P_{cум}$), реактивной ($Q_{cум}$), присвоение полученным меток времени.

Напряжение переменного и постоянного тока ($U_{1\ сек}$, $U_{2\ сек}$) на секциях ЩСН и ШПТ соответственно поступает на входы измерительных преобразователей E855/10ЭС и E857/13ЭС, преобразующих аналоговые сигналы напряжения переменного и постоянного тока в унифицированные выходные сигналы силы постоянного тока (4-20 мА), которые далее поступают на входы модуля аналогового ввода контроллеров STCE-RTU.

Цифровой сигнал с выхода приборов PM130P Plus по линиям связи (основной канал - RS-485, резервный - Wi-Fi) поступает на входы комплекса информационно-измерительного и управляющего STCE, где осуществляется приведение действующих значений фазного и линейного напряжения, действующих значений силы тока, активной и реактивной мощности в именованные величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, группирование и промежуточное хранение измерительной информации.

Цифровой сигнал с выходов комплекса информационно-измерительного и управляющего STCE поступает на сервер системы eXPert, АРМ оперативного персонала и АРМ инженера ТМ, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в автоматизированную систему Системного оператора на удаленные диспетчерские центры и центры управления сетями осуществляется от комплекса информационно-измерительного и управляющего STCE по выделенному основному и резервному (спутниковый) каналам связи по протоколу МЭК 60870-5-104.

Система включает в себя подсистему ведения точного времени.

Подсистема ведения точного времени обеспечивает:

- синхронизацию внутренних часов всех серверов, АРМ и измерительных приборов;
- использование выделенного сервера точного времени с синхронизацией от спутниковой системы глобального позиционирования GPS.

NTP-сервер точного времени Метроном-300/TC-1-1 синхронизирован с сигналами точного времени от GPS-приемника с погрешность синхронизации ± 10 мкс. Сервер времени синхронизирует часы коммуникационного контроллера STCE-RTU по выделенному каналу с помощью амплитудно-модулированного формата IRIG-B с точностью не хуже 1 мс. Коммуникационный контроллер STCE-RTU синхронизирует часы объектного контроллера STCE-RTU и часы сервера SCADA системы eXPert по протоколу NTP относительно собственного времени. Период синхронизации по протоколу NTP составляет 30 секунд. Максимальное расхождение внутренних часов контроллера за период синхронизации не превышает ± 10 мкс. Объектный Контроллер STCE-RTU синхронизирует часы приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM130P Plus по протоколу 60870-5-101 относительно собственного времени с погрешностью синхронизации ± 5 мс. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 10 мс.

Программное обеспечение

В системе используется ПО eXPert, предназначенное для создания информационно-управляющих систем для автоматизации технологического процесса передачи и распределения электрической энергии, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО eXPert обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
ПО PAS Для конфигурирования устройства SATEC C:\Pas\Pas.exe	Pas.exe	V1.4 Build 6 BETA	61cb158a3cd233438 ea4582cdf1e73a9	MD5
Для конфигурирования плат крейтов STCE RTU	ttermpro.exe	4.60	7d917293187186c05 43f2d1e828c11c9	MD5
ПО teraterm, прошивка FW Для конфигурирования плат Центрального блока CPU2000	ttermpro.exe stce_cpu2k_ru_reg_01_02_03.crc	01.02.03	5f40b0736897c43e0 d1379417a7e923b	MD5
ПО платы Блока 32 аналоговых оптически изолированных входов 32OAI Заводская прошивка	-	01.00.00 658072024	-	-
ПО teraterm, прошивка FW для 101 протокола для конфигурирования плат Блока 4 последовательных соединений 4SC	ttermpro.exe sk4sc_101_pstn_03_11_16.crc	03.11.16 658620310	fb784648507058dc1f f0883d1a9338c5	MD5
ПО teraterm, прошивка FW для протокола Modbus для конфигурирования плат Блока 4 последовательных соединений 4SC	ttermpro.exe stce_4scModbus_02_04_01.crc	02.04.01	96583c06f9f2063a 2a2984dbfbfa15	MD5
ПО для конфигурирования плат токов и напряжений крейтов STCE RTU	wdw.exe	-	0a85a1399ab46852a a5c1dbe64912de8	MD5
ПО wdw, прошивка FW для конфигурирования плат Блок 8 аналоговых входов АС по напряжению 8AIAC/4V+4V	wdw.exe CALIB_CONV_8AIA_C.h86 FW_DSP_8AIAC_3_0_01b.h86 uC_AIAC_4v-4v_3_00_05_rc1.h87	03.00.01 658072050-AO-IT 03.00.05 658072049	6abc74517184079dd b049389e4dbca1b 1763916b8590bc8d5 7ee2be4831083d8 1728f0c237c8b9059 a4c899e4e4de8e2	MD5

1	2	3	4	5
ПО wdw, прошивка FW для конфигурирования плат Блок 12 аналоговых входов АС по току	wdw.exe CALIB_CONV_12AI AC.h86 FW_DSP_12AIAC_3_00_01b.h86 uC_AIAC_12A_3_00_05_rc1.h87	03.00.01 658072054-AO-IT 03.00.05 658072053	1a0cbf8b4f01eb248c fe76c2781ebe60 e7a229ad9da3d5bdf0 470f10d4daf643 e79b60ffb3fbafbe90e cc7caaa776ccd	MD5
ПО teraterm, прошивка FW для конфигурирования платы: Блок 2 последовательных соединения и интерфейс Ethernet 2SC+ETH	ttermpro.exe sk4sc_101_pstn_03_11_16.crc	03.11.16 658620310	fb784648507058dc1f f0883d1a9338c5	MD5
сервис, отвечающий за обработку всех данных, ведения динамической базы данных, осуществление резервирования	C:\EXPERT\Proget\ScadaXP.exe	1.0.5.9	ad77db3aef6a19bd4b 7e8e43292c9b31	MD5
сервис сбора данных	C:\EXPERT\Proget\Fron- tEnd\FeIec870\WinFrontEndXP.exe	0.4.0.5	6723bf2fb7e2aaa8d4 36f7385cbe6e5b	MD5
сервис архивирования поступающей информации (ТС, ТИ)	C:\EXPERT\Proget\H DR\ARC_Manager.exe	0.1.5.1	b4855828584bf6572 bd711f491f238c6	MD5
сервис формирования отчетных ведомостей	C:\EXPERT\Proget\R eport\ReportRun.exe	0.1.9.2	aeb90065c7f3fc3d3f 10a7796ac2845b	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК системы указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - уровень «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого уровня системы и метрологические характеристики ИК приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав 1-ого уровня системы и метрологические характеристики ИК

№ п/п	Наименование объекта	Состав 1-ого уровня системы			Измеряемые параметры	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Преобразователь		Основная относит. погрешность, %	Относит. погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8

1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ВЛ- 220 кВ Ор- ловская-1	ТВ 220/25 У2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №2115 3 Зав. №2115 2 Зав. №2115 1	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1019288 Зав. №1173542 Зав. №1173589	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509516 Зав. №201101528003	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
2.	1 СШ- 220 кВ	-	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1019288 Зав. №1173542 Зав. №1173589	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528003	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
3.	ВЛ-* 110 кВ То- левая-1	ТВ 110- ПУ2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №2333 Зав. №2323 Зав. №2308	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1091 Зав. №1088 Зав. №1094	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509488 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
4.	ВЛ- 110 кВ То- левая-2	ТВ 110/50 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №866 Зав. №2411 Зав. №555	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1090 Зав. №1121 Зав. №1125	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509488 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$

1	2	3	4	5	6	7	8
5.	ВЛ- 110 кВ Го- родская-1	ТВ 110- ПУ2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №3002 Зав. №2103 Зав. №2302	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1091 Зав. №1088 Зав. №1094	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509488 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
6.	ВЛ- 110 кВ Го- родская-2	ТВ 110- ПУ2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №7351 Зав. №7357 Зав. №7359	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1090 Зав. №1121 Зав. №1125	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509488 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
7.	ВЛ- 110 кВ Реч- ная-1	ТВ 110/50 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №3322 Зав. №3737 Зав. №1653	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1091 Зав. №1088 Зав. №1094	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509487 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
8.	ВЛ- 110 кВ Реч- ная-2	ТВ 110/50 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №3749 Зав. №3323 Зав. №3141	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1090 Зав. №1121 Зав. №1125	Модуль аналогового ввода 12 ANALOG INPUT FROM AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода 8 ANALOG INPUT FROM VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509487 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	AT-1 110 кВ	ТВ 110/50 Кл. т.0,5 2000/1 Зав. №2805-А Зав. №2805-В Зав. №2805-С	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1091 Зав. №1088 Зав. №1094	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509487 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
10.	OBM-110 кВ	ТВ 110/50 Кл. т.0,5 2000/1 Зав. №5491 Зав. №5495 Зав. №5493	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1091 Зав. №1088 Зав. №1094	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №.201001509487 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
11.	ШСВ- 110 кВ	ТВ 110/50 Кл. т.0,5 2000/1 Зав. №2872-А Зав. №2872-В Зав. №2872-С	НКФ 110- 57У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1090 Зав. №1121 Зав. №1125	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. №201001509494 Зав. №201101527969	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
12.	1 СIII- 110 кВ	-	НКФ 110- 57У1 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1091 Зав. № 1088 Зав. № 1094	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527969	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
13.	2 СIII- 110 кВ	-	НКФ 110- 57У1 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1090 Зав. № 1121 Зав. № 1125	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527969	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$

1	2	3	4	5	6	7	8
14.	ВЛ- 220 кВ Ор- ловская-2 (СВМ-220)	ТВ 220/25 У2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №2525 1 Зав. №2525 2 Зав. №2525 3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1019288 Зав. №1173542 Зав. №1173589	Модуль аналогового ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201001509516 Зав. № 201101528003	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
15.	1 сек 10 кВ	-	3ВТМ-10 Кл. т 0,5 10000/100 Зав. № 00721	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № б/н	Uab, Ubc, Uca	$\pm 0,83$	$\pm 0,93$
16.	Фидер 10 кВ ЗАО "Трасса-С", яч.10	ТЛК-10 Кл. т.0,5 150/5 Зав. №06770 Зав. №08742 Зав. №08417	3ВТМ-10 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. №00721	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919592	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
17.	Фидер 10 кВ ЗАО "Трасса-С", яч.9	ТЛК-10-5 У3 Кл. т.0,5 150/5 Зав. №08740 Зав. №08730 Зав. №08741	3ВТМ-10 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. №00721	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919792	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
18.	Фидер 10 кВ ЗАО "Техстекло", яч.14	ТЛМ-10 Кл. т.0,5 600/5 Зав. № 00563 Зав. № 00564 Зав. № 00565	3ВТМ-10 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. №00721	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919727	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
19.	Фидер 10 кВ ТСН, яч-7	TKC-12 Кл. т.0,5 100/5 Зав. № 01711 Зав. № 01700 Зав. № 01729	3BTM-10 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. №00721	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919734	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
20.	Ввод 10 кВ АТ-1	TKEA-12 Кл. т.0,5 2000/5 Зав. № 00815 Зав. № 00818 Зав. № 00820	3BTM-10 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. №00721	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919785	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
21.	ЩПТ	-	-	E857/10ЭС Кл. т.0,5 Зав. №111171	U1 сек U2 сек	±0,73 ±0,73	±1,6 ±1,6
22.	ШСН	-	-	E855/10ЭС Кл. т.0,5 Зав. №111328	U1 сек U2 сек	±0,73 ±0,73	±1,6 ±1,6

Примечания:

1 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

2 Для ИК 21, 22 в качестве характеристик погрешности указаны границы интервала приведенной к диапазону измерений погрешности, соответствующие вероятности 0,95;

3 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $U_{ном}$; ток $I_{ном}$, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,8 - 1,2) U_{ном}$; ток $(0,02(0,05) - 1,2) I_{ном}$;
 $\cos\phi = 0,5$ инд. - 0,8 емк.;

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70°C , для приборов PM130P Plus от минус 20 до плюс 60°C ; для контроллеров STCE-RTU от минус 10 до плюс 55°C , для преобразователей E855/10 ЭС от минус 30 до плюс 50°C , для преобразователей E857/13 ЭС от минус 30 до плюс 50°C , для сервера от плюс 15 до плюс 30°C .

5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и измерительных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы определяется проектной документацией. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность системы представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность системы

Наименование и тип компонента	Количество, шт
Трансформатор тока ТЛМ-10-1 У3 (Госреестр № 2473-69)	3
Трансформатор тока ТЛК-10 У1 (Госреестр № 9143-83)	6
Трансформатор тока ТВ-220/25 (Госреестр № 3196-72)	6
Трансформатор тока ТВ-110/20 (Госреестр № 4462-74)	9
Трансформатор напряжения ТКС-12 (Госреестр № 35196-07)	3
Трансформатор напряжения ТКЕА-12	3
Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1 (Госреестр № 26453-04)	6
Трансформатор напряжения НКФ-110 (Госреестр № 1188-76)	6
Комплекс информационно-измерительный и управляющий STCE (Госреестр № 40455-09)	8
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus (Госреестр № 36128-07)	5
Преобразователь измерительный напряжения переменного тока Е855/10ЭС (Госреестр № 24221-08)	1
Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока Е857/13ЭС (Госреестр № 24220-08)	1

Проверка

осуществляется по документу МП 50893-12 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- РМ130 PLUS - по документу «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus. Методика поверки»;
- Комплекс информационно-измерительный и управляющий STCE - по документу «Комплексы информационно-измерительные и управляющие STCE». Методика поверки»;
- Е855/10ЭС – по документу МП.ВТ.040-2002 «Преобразователи измерительные переменного тока Е 854ЭС и напряжения переменного тока Е855ЭС. Методика поверки»;
- Е857/13ЭС – по документу МП.ВТ.043-2002 «Преобразователи измерительные постоянного тока Е 856ЭС и напряжения постоянного тока Е855ЭС. Методика поверки»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации на систему сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги

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

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

«Руководство по эксплуатации на систему сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Орловская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Р. В. С." (ООО "Р. В. С.")

Юридический адрес: 106052, г. Москва, ул. Нижегородская, д.47

Почтовый адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе д.25А, стр.6

Тел.: 7 (495) 797-96-92, Факс: 7 (495) 797-96-93

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

м.п. «_____» 2012 г.