

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Ртищево 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 ($U_{\phi 0}$); 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 Ртищево 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 Ртищево 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 Ртищево;
- 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 Ртищево 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 E855/10ЭС (Госреестр №24221-08) и E857/13ЭС (Госреестр №24220-08), приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM130P 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 PM130P Plus, преобразователи напряжения E855/10ЭС и E857/13ЭС, 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), каналобразующую 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 РМ130Р Plus или модули аналогового ввода контроллеров STCE-RTU (для ИК 1-30), 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 1-30) 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 ($P_{сум}$), реактивной ($Q_{сум}$), присвоение полученным данным меток времени.

Напряжение переменного и постоянного тока ($U_{1 \text{ сек}}$, $U_{2 \text{ сек}}$) на секциях ЩСН и ШПТ соответственно поступает на входы измерительных преобразователей Е855/10ЭС и Е857/13ЭС, 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 РМ130Р 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 сигналов 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/ТС-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 РМ130Р 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	96583c06f9f9f2063a 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 AC по напряжению 8AIAC/4V+4V	wdw.exe CALIB_CONV_8AIA C.h86 FW_DSP_8AIAC_3_0 0_01b.h86 uC_AIAC_4v- 4v_3_00_05_rc1.h87	03.00.01 658072050- АО-ИТ 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_12AIAC.h86 FW_DSP_12AIAC_3_00_01b.h86 uC_AIAC_12A_3_00_05_rc1.h87	03.00.01 658072054- АО-ИТ 03.00.05 658072053	1a0cbf8b4f01eb248cfe76c2781ebe60e7a229ad9da3d5bdf0470f10d4daf643e79b60ffb3fbafbe90ecc7caaa776ccd	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	fb784648507058dc1ff0883d1a9338c5	MD5
сервис, отвечающий за обработку всех данных, ведения динамической базы данных, осуществление резервирования	C:\EXPERT\Progect\Scada\ScadaXP.exe	1.0.5.9	ad77db3aef6a19bd4b7e8e43292c9b31	MD5
сервис сбора данных	C:\EXPERT\Progect\FrontEnd\FeIec870\WinFrontEndXP.exe	0.4.0.5	6723bf2fb7e2aaa8d436f7385cbe6e5b	MD5
сервис архивирования поступающей информации (ТС, ТИ)	C:\EXPERT\Progect\HDR\ARC_Manager.exe	0.1.5.1	b4855828584bf6572bd711f491f238c6	MD5
сервис формирования отчетных ведомостей	C:\EXPERT\Progect\Report\ReportRun.exe	0.1.9.2	aeb90065c7f3fc3d3f10a7796ac2845b	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.	1 СШ 220 кВ	-	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 5496 Зав. № 5476 Зав. № 5502	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527995	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
2.	2 СШ 220 кВ	-	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 43286 Зав. № 43102 Зав. № 41003	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527995	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
3.	ОСШ 220 кВ	-	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № б/н	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527995	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
4.	ВЛ-220 кВ Сер- добск- Ртищев	ТВ-220/25 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 1903-2 Зав. № 1903-1 Зав. № 1903-3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 5970 Зав. № 4168 Зав. № 5480	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. № 201001509523 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
5.	ВЛ-220 кВ Ека- тери- новка	ТВ-220/25 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 1823-1 Зав. № 1823-2 Зав. № 1823-3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 43286 Зав. № 43102 Зав. № 41003	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. № 201101528059 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
6.	ВЛ-220 кВ Ат- карская	ТВ-220-I У2 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 3608-2 Зав. № 3608-1 Зав. № 3608-3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 5496 Зав. № 5476 Зав. № 5502	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. № 201001509523 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум 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
7.	ВЛ-220кВ Балашовская-500	ТГФ-220-П У1 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 140 Зав. № 136 Зав. № 135	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ 3 Зав. № 5496 Зав. № 5476 Зав. № 5502	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528059 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
8.	ШОВ 220 кВ	ТВ-220/25 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 2490-1 Зав. № 2490-2 Зав. № 2490-3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ 3 Зав. № 43286 Зав. № 43102 Зав. № 41003	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201001509490 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
9.	АТ-1 220кВ	ТВ-220/25 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 1825-2 Зав. № 1825-1 Зав. № 1825-3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ 3 Зав. № 5496 Зав. № 5476 Зав. № 5502	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201001509523 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
10.	АТ-2 220кВ	ТВ-220/25 Кл. т.0,5 1000/5 Зав. № 1890-2 Зав. № 1890-1 Зав. № 1890-3	НКФ-220-58 У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ 3 Зав. № 43286 Зав. № 43102 Зав. № 41003	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014- M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201001509523 Зав. № 201101527995	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
11.	1 СШ 110 кВ	-	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100$: $\sqrt{3}$ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527980	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$

1	2	3	4	5	6	7	8
12.	2 СШ 110 кВ	-	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527980	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
13.	ВЛ- 110кВ Город-1	ТВ-110/20 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 4917-1 Зав. № 4917-2 Зав. № 4917-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	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. № 201101528028 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.
14.	ВЛ- 110кВ Город-2	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 4915-1 Зав. № 4915-2 Зав. № 4915-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	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. № 201101528028 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.
15.	ВЛ- 110кВ Влады- кино	ТФЗМ-110Б-I V У1 Кл. т.0,5 600/5 Зав. № 988 Зав. № 835 Зав. № 889	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	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. № 201101528028 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
16.	ВЛ- 110кВ Сер- добск	СА-123 Кл. т.0,2S 600/5 Зав.№ 0911266/40 Зав.№ 0911266/9 Зав.№ 0911266/3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	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. № 201101528028 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,4$ $\pm 1,0$ $\pm 1,8$	$\pm 4,5$ $\pm 11,1$ $\pm 11,1$

1	2	3	4	5	6	7	8
17.	ВЛ-110кВ Екатериновка	ТФЗМ-110Б-I V У1 Кл. т.0,5 600/5 Зав. № 1150 Зав. № 4915 Зав. № 4916	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528062 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
18.	ВЛ-110кВ Ртищевская-1	СА-123 Кл. т.0,2S 600/5 Зав. № 0911315/13 Зав. № 0911315/14 Зав. № 0911315/15	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528062 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,4$ $\pm 1,0$ $\pm 1,8$	$\pm 4,5$ $\pm 11,1$ $\pm 11,1$
19.	ВЛ-110кВ Ртищевская-2	СА-123 Кл. т.0,2S 600/5 Зав. № 0911315/6 Зав. № 0911315/5 Зав. № 0911315/4	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528062 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,4$ $\pm 1,0$ $\pm 1,8$	$\pm 4,5$ $\pm 11,1$ $\pm 11,1$
20.	ВЛ-110кВ БСК-1	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 3789-1 Зав. № 3789-2 Зав. № 3789-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528062 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.

1	2	3	4	5	6	7	8
21.	ВЛ-110кВ БСК-2	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 4918-1 Зав. № 4918-2 Зав. № 4918-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528058 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.
22.	ВЛ-110кВ ТП-1	ТФНД-110 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 195 Зав. № 4918 Зав. № 4919	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528058 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.
23.	ВЛ-110кВ ТП-2	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 9963-1 Зав. № 9963-2 Зав. № 9963-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528058 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.
24.	ВЛ-110кВ ТП-3	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 3788-1 Зав. № 3788-2 Зав. № 3788-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528058 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.

1	2	3	4	5	6	7	8
25.	АТ-1 110кВ	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 9222-1 Зав. № 9222-2 Зав. № 9222-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528066 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.
26.	АТ-2 110кВ	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 1251-1 Зав. № 1251-2 Зав. № 1251-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528066 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.
27.	ОВ 110кВ	СА-123 Кл. т.0,2S 600/5 Зав.№ 0911266/40 Зав. № 0911266/7 Зав. № 0911266/9	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528066 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±0,4 ±1,0 ±1,8	±4,5 ±11,1 ±11,1
28.	ШСВ 110кВ	ТВ-110/20 Кл. т.3,0 600/5 Зав. № 9223-1 Зав. № 9223-2 Зав. № 9223-3	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000:√3/100:√ 3 Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	Модуль аналогового ввода АТ STCE 640.072.015- M0-RU Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528066 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	±3,4 не норм. не норм.	±5,5 не норм. не норм.

1	2	3	4	5	6	7	8
29.	В-110кВ Резерв	-	НКФ-110-57 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Зав. № 830432 Зав. № 838628 Зав. № 828223	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. № 201101528052 Зав. № 201101527980	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	не норм. не норм. не норм.	не норм. не норм. не норм.
30.	1 СШ 10 кВ	-	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. № 320	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919903	Uab, Ubc, Uca	$\pm 0,66$	$\pm 0,67$
31.	ВЛ 10кВ ТСН-1 (ПГ) (яч.3)	ТЛК-10-6 У3 Кл. т.0,5 300/5 Зав. № 4931 Зав. № 4921	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. № 320	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919903	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
32.	АТ-2 10кВ (яч.1)	ТЛК-10-6 У3 Кл. т.0,5 300/5 Зав. № АТ21А Зав. № АТ21С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. № 0269	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919880	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
33.	ТСН-2 10кВ (яч.6)	ТЛК-10-6 У3 Кл. т.0,5 200/5 Зав. № 4683 Зав. № 4711	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т.0,5 10000/100 Зав. № 0269	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919870	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
34.	ТСН-1 10 кВ	-	-	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919115	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$	$\pm 4,4$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$
35.	ТСН-4 10кВ	Т-0,66 У3 Кл. т.0,5 300/5 Зав. № 69815 Зав. № 961 Зав. № 78991	-	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919077	Ia, Ib, Ic Pсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 0,9$ $\pm 2,1$	$\pm 1,7$ $\pm 2,8$ $\pm 4,2$
36.	ЩПТ	-	-	Е857/13 ЭС Кл. т.0,5 Зав. № 111211 Зав. № 111155	U1 сек U2 сек	$\pm 0,73$ $\pm 0,73$	$\pm 1,6$ $\pm 1,6$
37.	ЩПТ	-	-	Е857/13 ЭС Кл. т.0,5 Зав. № 111192 Зав. № 111207	U1 сек U2 сек	$\pm 0,73$ $\pm 0,73$	$\pm 1,6$ $\pm 1,6$

1	2	3	4	5	6	7	8
38.	ЩСН	-	-	Е855/10 ЭС Кл. т.0,5 Зав. № 111312 Зав. № 111323	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 36, 37, 38 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.;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 $^\circ\text{C}$, для приборов РМ130Р Plus от минус 20 до плюс 60 $^\circ\text{C}$; для контроллеров STCE-RTU от минус 10 до плюс 55 $^\circ\text{C}$, для преобразователей Е855/10 ЭС от минус 30 до плюс 50 $^\circ\text{C}$, для преобразователей Е857/13 ЭС от минус 30 до плюс 50 $^\circ\text{C}$, для сервера от плюс 15 до плюс 30 $^\circ\text{C}$.

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 Ртищево 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 СА-123 (Госреестр № 23747-02)	12
Трансформатор тока ТФНД-110 (Госреестр № 2793-71)	3
Трансформатор тока ТЛК-10 (Госреестр № 9143-83)	6
Трансформатор тока ТФЗМ-110 Б (Госреестр № 2793-88)	6
Трансформатор тока ТВ 220/25 (Госреестр № 3191-72)	15
Трансформатор тока ТВ 220-І (Госреестр № 3191-72)	3
Трансформатор тока ТВ 110/20 (Госреестр № 4462-74)	27
Трансформатор тока Т-0,66 У3 (Госреестр № 6891-85)	3
Трансформатор напряжения НАМИ-10 У2 (Госреестр № 11094-87)	2
Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1 (Госреестр № 922-54)	6
Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1 (Госреестр № 1382-60)	7
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)	2
Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока Е857/13ЭС (Госреестр № 24220-08)	4

Поверка

осуществляется по документу МП 50896-12 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Ртищево 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 Ртищево филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Ртищево 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 Ртищево 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.