

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Центролит 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 Центролит 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 Центролит 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 Центролит;
- 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 Центролит 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 1-6, 40-43), 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 1-6, 40-43) вычисляются частота (f), действующие значения фазного ($U_{\text{ф0}}$) и линейного ($U_{\text{аб}}, U_{\text{вс}}, U_{\text{са}}$) напряжений, токов ($I_{\text{а}}, I_{\text{б}}, I_{\text{с}}$), а также значения трехфазной активной ($P_{\text{сум}}$), реактивной ($Q_{\text{сум}}$), 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 БЕТА	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 1728f0c237c8b9059a 4c899e4e4de8e2	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	
		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	1СШ-220 кВ	—	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №5496 Зав. №5476 Зав. № 5502	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509450	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca} f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
2	2СШ-220 кВ	—	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. № 43286 Зав. № 43102 Зав. № 41003	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509450	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca} f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
3	3СШ-220 кВ	—	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. № 5970 Зав. № 4168 Зав. № 5480	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509450	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca} f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
4	220кВ Комсомольская	ТВТ 220-I У2 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1090-3 Зав. № 1090-2 Зав. № 1090-1	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
5	220кВ Рузаевка	ТВТ 220-I У2 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1088-3 Зав. № 1088-2 Зав. № 1088-1	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$

1	2	3	4	5	6	7	8
6	220кВ Саран- ская	ТВ 110-ПУ2 Кл. т. 0,5 1000/1 Зав. № 3002 Зав. № 2103 Зав. № 2302	НКФ-220- 58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,2 ±2,6	±4,7 ±11,4 ±11,9
7	1 сек 10 кВ	–	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 915974	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
8	2 сек 10 кВ	–	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6390	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919844	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
9	3 сек 10 кВ	–	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919845	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
10	4 сек 10 кВ	–	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919893	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
11	АТ-1 10 кВ 1 сек	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № n8001 Зав. № n8002 Зав. № n8003	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 915974	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
12	АТ-1 10 кВ 2 сек	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № n8004 Зав. № n8005 Зав. № n8006	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №6390	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919844	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
13	АТ-2 10 кВ 3 сек	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № n8007 Зав. № n8008 Зав. № n8009	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919845	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4

1	2	3	4	5	6	7	8
14	АТ-2 10 кВ 4 сек	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № n8010 Зав. № n8011 Зав. № n8012	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919893	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
15	ТСН-1 10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 76631 Зав. № 76661	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №6390	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919822	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
16	ТСН-2 10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 76608 Зав. № 76634	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 915126	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
17	Фидер 10 кВ СЗССП (яч.5)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 58464 Зав. № 60023	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № б/н	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
18	Фидер 10 кВ ГОС (яч.7)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 56757 Зав. № 56729	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919874	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
19	Фидер 10 кВ СМПК (яч.13)	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 00251200000 001 Зав. № 00251200000 002 Зав. № 00251200000 003	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 915191	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
20	Фидер 10 кВ СЗЛК (яч.15)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 73853 Зав. № 73882	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919868	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
21	Фидер 10 кВ МДС (яч.33)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 55812 Зав. № 54113	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919858	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
22	Фидер 10 кВ яч.35 ГПП-2 (яч.18)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 54185 Зав. № 54179	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919853	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Фидер 10 кВ Ст. до- очистки (яч.39)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1039А Зав. № 1039С	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919840	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
24	Фидер 10 кВ Завод КПП (яч.41)	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 26188 Зав. № 26186	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919803	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
25	Фидер 10 кВ яч.24 ГПП-1, КЛС-2 (яч.43)	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 23519 Зав. № 24055	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919808	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
26	Фидер 10 кВ ЗАО "Цвет- лит" (яч.47)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 56733 Зав. № 56720;	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919750	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
27	Фидер 10 кВ ГОС (яч.8)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 56715 Зав. № 56774;	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6390	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919855	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
28	Фидер 10 кВ Ст. до- очистки (яч.10)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 66984 Зав. № 66992;	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919794	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
29	Фидер 10 кВ Центро- лит сер- вис (яч.12)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 1082 Зав. № 303	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6628	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № б/н	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
30	Фидер 10 кВ яч.24 ГПП-1, КЛС-1 (яч.16)	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 25602 Зав. № 22847	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6390	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919552	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
31	Фидер 10 кВ яч.18 ГПП-2 (яч.35)	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 54188 Зав. № 54106	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919838	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
32	Фидер 10 кВ Завод КПП (яч.24)	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 26292 Зав. № 26296	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6390	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919738	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
33	Фидер 10 кВ ГРС (яч.38)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 81862 Зав. № 81673	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919867	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
34	Фидер 10 кВ Энерго- лин (яч.42)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 55475 Зав. № 55481;	НТМИ-10.66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919721	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
35	Фидер 10 кВ СМПК (яч.44)	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 00251200000 004 Зав. № 00251200000 005 Зав. № 00251200000 006	НТМИ-10.66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919848	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
36	Фидер 10 кВ ГНС (яч.50)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 81700 Зав. № 81840	НТМИ-10.66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919824	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
37	Фидер 10 кВ СЗССП (яч.54)	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 58105 Зав. № 10883	НТМИ-10.66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919843	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
38	СВ-1-3 10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. №1310А Зав. №1310С	НТМИ-10.66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 5108	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 915208	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
39	СВ-2-4 10 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. №2410А Зав. №2410С	НТМИ-10.66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6717	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919792	I_a, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
40	В-220 кВ 2В	ТВТ 220-I У2 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 3634- 2 Зав. № 3634- 3 Зав. № 3634- 1	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,2 ±2,6	±4,7 ±11,4 ±11,9
41	В-220 кВ 1В	ТВТ 220-I У2 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2558- 2 Зав. № 2558- 3 Зав. № 2558- 1	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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 Зав. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,2 ±2,6	±4,7 ±11,4 ±11,9
42	Т-1 220 кВ	ТВ 110-ПУ2 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 7351 Зав. № 7357 Зав. № 7359	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,2 ±2,6	±4,7 ±11,4 ±11,9
43	Т-2 220 кВ	ТВ 110-ПУ2 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 7351 Зав. № 7357 Зав. № 7359	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√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. № 201101509514 Зав. № 201001509450	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,2 ±2,6	±4,7 ±11,4 ±11,9
44	ЩПТ	-	-	Е855/10 ЭС Кл. т. 0,5 Зав. № 111211 Зав. №111155 Зав. №111192 Зав. №111207	U _{1 сек} U _{2 сек}	±0,73 ±0,73	±1,6 ±1,6
45	ШСН	-	-	Е857/10 ЭС Кл. т. 0,5 Зав. № 111312	U _{1 сек} U _{2 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 44, 45 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 $^\circ\text{C}$, для приборов PM130P 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 E855/10 ЭС от минус 30 до плюс 50 $^\circ\text{C}$, для преобразователей E857/13 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 Центролит 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 ТВ 110-ПУ2 (Госреестр № 3189-72)	9
Трансформатор тока ТВЛМ-10 (Госреестр № 1856-63)	12
Трансформатор тока ТВТ 220-I У2 (Госреестр № 3638-73)	12
Трансформатор тока ТЛК-10 (Госреестр № 9143-06)	6
Трансформатор тока ТПЛ-10 (Госреестр № 1276-59)	2
Трансформатор тока ТПЛМ-10 (Госреестр № 2363-68)	36
Трансформатор тока ТПОЛ-10 (Госреестр № 1261-59)	8
Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1 (Госреестр № 14626-95)	9
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66 У3 (Госреестр № 831-69)	4
Комплекс информационно-измерительный и управляющий STCE (Госреестр № 40455-09)	14
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM130P Plus (Госреестр № 36128-07)	27
Преобразователь измерительный напряжения переменного тока E855/10ЭС (Госреестр № 24221-08)	2
Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока E857/13ЭС (Госреестр № 24220-08)	4

Поверка

осуществляется по документу МП 50901-12 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Центролит 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 Центролит филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

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

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС». Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.

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

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

« _____ » _____ 2012 г.