

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Саранская 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 Саранская 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 Саранская 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 Саранская;
- 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 Саранская 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 1-27), 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 1-27) 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 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/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
ПО PAS Для конфигурирования устройства SATEC C:\Pas\Pas.exe	Pas.exe	V1.4 Build 6 BETA	61cb158a3cd23343 8ea4582cdf1e73a9	MD5
Для конфигурирования плат крейтов STCE RTU	ttermpro.exe	4.60	7d917293187186c0 543f2d1e828c11c9	MD5
ПО teraterm, прошивка FW Для конфигурирования плат Центрального блока CPU2000	ttermpro.exe stce_cpu2k__ru_reg__01_02_03.crc	01.02.03	5f40b0736897c43e 0d1379417a7e923b	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	fb784648507058dc 1ff0883d1a9338c5	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	96583c06f9f9f2063 a2a2984dbfbfa15	MD5
ПО для конфигурирования плат токов и напряжений крейтов STCE RTU	wdw.exe	-	0a85a1399ab46852 aa5c1dbe64912de8	MD5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
ПО wdw, прошивка FW для конфигурирования плат Блок 8 аналоговых входов АС по напряжению 8АIАС/4V+4V	wdw.exe CALIB_CONV_8AIAC.h86 FW_DSP_8AIAC_3_00_01b.h86 uC_AIAC_4v-4v_3_00_05_rc1.h87	03.00.01 658072050- АО-ИТ 03.00.05 658072049	6abc74517184079d db049389e4dbca1b 1763916b8590bc8d 57ee2be4831083d8 1728f0c237c8b905 9a4c899e4e4de8e2	MD5
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	1a0cbf8b4f01eb24 8cfe76c2781ebe60 e7a229ad9da3d5bd f0470f10d4daf643 e79b60ffb3fbafbe9 0ecc7caaa776ccd	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	fb784648507058dc 1ff0883d1a9338c5	MD5
сервис, отвечающий за обработку всех данных, ведения динамической базы данных, осуществление резервирования	C:\EXPERT\Project\Scada\ScadaXP.exe	1.0.5.9	ad77db3aef6a19bd 4b7e8e43292c9b31	MD5
сервис сбора данных	C:\EXPERT\Project\FrontEnd\Felc870\WinFrontEndXP.exe	0.4.0.5	6723bf2fb7e2aaa8d 436f7385cbe6e5b	MD5
сервис архивирования поступающей информации (ТС, ТИ)	C:\EXPERT\Project\HDR\ARC_Manager.exe	0.1.5.1	b4855828584bf657 2bd711f491f238c6	MD5
сервис формирования отчетных ведомостей	C:\EXPERT\Project\Report\ReportRun.exe	0.1.9.2	aeb90065c7f3fc3d3 f10a7796ac2845b	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			Изменяемые параметры	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Преобразователь		Основная относит. погрешность, %	Относит. погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1СШ-220 кВ	–	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №1029175 Зав. №1029139 Зав. № 1012351	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509450	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{caf}	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
2	220кВ Осиновка	ТВ 220-25 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. № 1034022 Зав. № 1029122 Зав. № 1036084	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 $P_{сум}$ $Q_{сум}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
3	АТ-1 220 кВ	ТВ 220 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 11411 Зав. № 9314 Зав. № 11428	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №1029175 Зав. №1029139 Зав. № 1012351	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 $P_{сум}$ $Q_{сум}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
4	2СШ-220 кВ	–	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. № 1034022 Зав. № 1029122 Зав. № 1036084	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509450	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{caf}	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	220кВ Центро- лит	ТВ 220-25 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1088-3 Зав. № 1088-2 Зав. № 1088-1	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1029175 Зав. №1029139 Зав. № 1012351	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 $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
6	АТ-2 220 кВ	ТВ 220 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 11411 Зав. № 9314 Зав. № 11428	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1034022 Зав. № 1029122 Зав. № 1036084	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 $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
7	СВ-220 кВ	ТВ 220-25 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1089-3 Зав. № 1089-2 Зав. № 1089-1	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1029175 Зав. №1029139 Зав. № 1012351	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. № 201101509515 Зав. № 201001509450	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
8	РП-220 кВ	ТФНД-220 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1355 Зав. № 1352 Зав. № 1349	НКФ-220-58 У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №1029175 Зав. №1029139 Зав. № 1012351	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. № 201101509515 Зав. № 201001509450	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
9	1СШ- 110 кВ	—	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509451	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca} f	$\pm 1,27$ $\pm 0,20$	$\pm 1,33$ $\pm 0,21$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	2СШ-110 кВ	–	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201001509451	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} f	$\pm 1,27$ $\pm 0,20$	$\pm 1,33$ $\pm 0,21$
11	АТ-1 110 кВ	ТВ-110/18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 537-1 Зав. № 537-2 Зав. № 537-3	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	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. № 201101509517 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.
12	АТ-2 110 кВ	ТВ-110/18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 7604 Зав. № 7604 Зав. № 7604	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	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. № 201101509517 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.
13	110кВ С.Запад ная	СА-123 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 0911266/14 Зав. № 0911266/13 Зав. № 0911266/15	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	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. № 201101509517 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,4$ $\pm 1,5$ $\pm 3,1$	$\pm 4,5$ $\pm 11,2$ $\pm 11,3$
14	110кВ Литей- щик	СА-123 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 0911266/39 Зав. № 0911266/38 Зав. № 0911266/37	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	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. № 201101509517 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,4$ $\pm 1,5$ $\pm 3,1$	$\pm 4,5$ $\pm 11,2$ $\pm 11,3$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	110кВ Радио- центр	СА-123 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 0911266/10 Зав. № 0911266/11 Зав. № 0911266/12	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	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. № 201101509518 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,4 ±1,5 ±3,1	±4,5 ±11,2 ±11,3
16	110кВ Пензят- ка	ТФЗМ 110Б- 1У1 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 62541 Зав. № 62555 Зав. № 62532	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	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. № 201101509518 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,6 ±3,6	±4,7 ±11,5 ±12,0
17	110кВ Центро- лит-2	ТФЗМ 110Б- 1У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 62534 Зав. № 62537 Зав. № 62556	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	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. № 201101509522 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,6 ±3,6	±4,7 ±11,5 ±12,0
18	110кВ Центро- лит-1	ТФЗМ 110Б- 1У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 62538 Зав. № 62536 Зав. № 62533	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	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. № 201101509522 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,6 ±3,6	±4,7 ±11,5 ±12,0
19	110кВ Свето- техни- ка-2	ТФЗМ 110Б- 1У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 62550 Зав. № 62548 Зав. № 62553	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	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. № 201101509523 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,6 ±3,6	±4,7 ±11,5 ±12,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	110кВ Свето- техни- ка-1	ТФЗМ 110Б- 1У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 62554 Зав. № 62539 Зав. № 62540	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	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. № 201101509523 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,6 ±3,6	±4,7 ±11,5 ±12,0
21	ВЛ-110 кВ Мед- препа- раты-1	ТВ-110/18 Кл. т. 10 200/5 Зав. № 8139-1 Зав. № 8139-2 Зав. № 8139-3	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	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. № 201101509518 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±11,1 не норм. не норм.	±11,1 не норм. не норм.
22	110кВ Мед- препа- раты-2	ТВ-110/18 Кл. т. 10 200/5 Зав. № 7653-1 Зав. № 7653-2 Зав. № 7653-3	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	STCE 640.072.015-M0- RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101509518 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±11,1 не норм. не норм.	±11,1 не норм. не норм.
23	БСК 110 кВ	ТФЗМ 110Б- 1У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 29213 Зав. № 29123 Зав. № 29207	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	STCE 640.072.015-M0- RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101509524 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,6 ±3,6	±4,7 ±11,5 ±12,0
24	ВЛ-110 кВ Энерго- маш -1	ТРГ-110 II УХЛ1 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1261 Зав. № 1260 Зав. № 1262	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	STCE 640.072.015-M0- RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101509523 Зав. № 201001509451	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,4 ±1,5 ±3,1	±4,5 ±11,2 ±11,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	ВЛ-110 кВ Энерго-маш-2	ТРГ-110 II УХЛ1 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 1258 Зав. № 1257 Зав. № 1259	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 920436 Зав. № 921317 Зав. № 921314	STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101509523 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,4$ $\pm 1,5$ $\pm 3,1$	$\pm 4,5$ $\pm 11,2$ $\pm 11,3$
26	ОВ-110 кВ	ТВ-110/18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 7601-1 Зав. № 7601-2 Зав. № 7601-3	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101509522 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.
27	ШСВ-110 кВ	ТВ-110/18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 7603-1 Зав. № 7603-2 Зав. № 7603-3	НКФ-110-57 УХЛ1 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 913257 Зав. № 902319 Зав. № 913281	STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101509522 Зав. № 201001509451	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,4$ не норм. не норм.	$\pm 5,5$ не норм. не норм.
28	1 сек 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919815	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca}	$\pm 0,66$	$\pm 0,67$
29	2 сек 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3314	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919819	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca}	$\pm 0,66$	$\pm 0,67$
30	3 сек 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № б/н	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca}	$\pm 0,66$	$\pm 0,67$
31	4 сек 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919594	$U_{ab}, U_{bc},$ U_{ca}	$\pm 0,66$	$\pm 0,67$
32	АТ-1 6 кВ 1 сек	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 070 Зав. № 093 Зав. № 7548	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919815	I_a, I_b, I_c $P_{\text{сум}}$ $Q_{\text{сум}}$	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
33	АТ-1 6 кВ 2 сек	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 061 Зав. № 4790 Зав. № 3053	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3314	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919819	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
34	АТ-2 6 кВ 3 сек	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № п6019 Зав. № п6020 Зав. № п6021	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. №б/н	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
35	АТ-2 6 кВ 4 сек	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № п6022 Зав. № п6023 Зав. № п6024	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919594	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
36	ТСН-1 6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 03636 Зав. № 02813	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919804	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
37	Фидер-6 кВ Профи- лакто- рий яч.7	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 49176 Зав. № 01697	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919814	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
38	Фидер-6 кВ На- сосная-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 35836 Зав. № 35835	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919828	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
39	Фидер-6 кВ Ко- тельная яч.11	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 14937 Зав. № 14944	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919823	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
40	Фидер-6 кВ Т.депо №2 яч.13	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 49406 Зав. № 49433	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919810	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
41	Фидер-6 кВ КПД яч.4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 63517 Зав. № 42915	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3314	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919665	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
42	Фидер-6 кВ Ка- бельный яч.6	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 31678 Зав. № 37958	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3314	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919772	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
43	Фидер-6 кВ Ав- тоса- мосв. яч.8	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 51218 Зав. № 51201	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3314	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919723	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
44	Фидер-6 кВ ДСК яч.10	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 10577 Зав. № 10593	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8939	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919809	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
45	Фидер-6 кВ Ко- тельная яч.12	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 41030 Зав. № 35818	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3466	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919820	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
46	ТСН-2 6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 7228 Зав. № 74672	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919752	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
47	Фидер-6 кВ На- сосная-4 яч.27	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1613 Зав. № 1642	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919053	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
48	Фидер-6 кВ Ка- бельный яч.29	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 38831 Зав. № 32411	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919648	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
49	Фидер-6 кВ Профи- лакт. яч.31	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 42553 Зав. № 31194	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919651	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
50	Фидер-6 кВ Хоз- нужды яч.33	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 35781 Зав. № 40888	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7480	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919709	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
51	Фидер-6 кВ Ко- тельная яч.37	ТВК-10 УХЛ3 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 25821 Зав. № 20126	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3466	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919701	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
52	Фидер-6 кВ КПД яч.39	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 70831 Зав. № 83646	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3466	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919706	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
53	Фидер-6 кВ Тя- говая ПС яч.41	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 25660 Зав. № 70680	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3466	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919707	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
54	Фидер-6 кВ ЗРОМ яч.43	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 01669 Зав. № 49428	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3466	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919708	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
55	Фидер-6 кВ На- сосная-9 яч.45	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 49543 Зав. № 52736	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3466	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919699	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
56	Фидер-6 кВ Гор- сеть яч.30	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 06549 Зав. № 06548	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919710	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
57	Фидер-6 кВ Ка- бельный яч.32	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 23467 Зав. № 21234	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919595	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
58	Фидер-6 кВ Ко- тельная яч.34	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 12380 Зав. № 45301	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919658	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
59	Фидер-6 кВ Ав- тоса- мосваль ный	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 42356 Зав. № 43124	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919601	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
60	яч.36 Фидер-6 кВ ДСК яч.38	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 62754 Зав. № 90880	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8035	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919667	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
61	Фидер-6 кВ На- сосная-4 яч.40	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 52364 Зав. № 49285	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8035	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919654	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
62	Фидер-6 кВ На- сосная 3 яч.42	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 5678 Зав. № 55911	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8035	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919656	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
63	Фидер-6 кВ На- сосная-9 яч.44	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 41913 Зав. № 41887	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8035	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919771	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
64	Фидер-6 кВ Спорт- ком- плекс яч.48	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 01420 Зав. № 01447	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8035	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919659	I _a , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
65	СВ-6 яч.19 (13ШК)	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № Б/Н Зав. № Б/Н Зав. № Б/Н	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3124	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919593	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
66	СВ-6 яч.20 (24ШК)	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № Б/Н Зав. № Б/Н Зав. № Б/Н	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7149 НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 8035	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 919700	I _a , I _b , I _c P _{сум} Q _{сум}	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
67	ЩПТ	-	-	Е857/13 ЭС Кл. т. 0,5 Зав. № 111314	U1 сек U2 сек	±0,73 ±0,73	±1,6 ±1,6
68	ЩСН	-	-	Е855/10 ЭС Кл. т. 0,5 Зав. № 111177	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 67, 68 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 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 Саранская 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)	9
Трансформатор тока ТФНД-220 (Госреестр № 3694-73)	3
Трансформатор тока ТФЗМ-110Б (Госреестр № 24811-03)	18
Трансформатор тока ТВ-110 (Госреестр № 29255-07)	18
Трансформатор тока ТВ 220-25 (Госреестр № 3191-72)	15
Трансформатор тока ТВЛМ-10 (Госреестр № 1856-63)	60
Трансформатор тока ТЛМ-10 (Госреестр № 2473-05)	2
Трансформатор тока ТВК-10 (Госреестр № 8913-82)	2
Трансформатор тока ТПШЛ-10 (Госреестр № 1423-60)	12
Трансформатор тока ТРГ-110 II УХЛ1 (Госреестр № 26813-06)	6
Трансформатор напряжения НКФ-110-57 (Госреестр № № 14205-05)	6
Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1 (Госреестр № 1382-60)	6
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66 У3 (Госреестр № № 2611-70)	7
Комплекс информационно-измерительный и управляющий STCE (Госреестр № № 40455-09)	9
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM130P Plus (Госреестр № № 36128-07)	35
Преобразователь измерительный напряжения переменного тока E855/10ЭС (Госреестр № №24221-08)	1

Наименование и тип компонента	Количество, шт.
Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока Е857/13ЭС (Госреестр № №24220-08)	1

Поверка

осуществляется по документу МП 50897-12 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Саранская 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 Саранская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

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