

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

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

Система используется при диспетчерско-технологическом управлении оборудованием на ПС 220 кВ Солнечная 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 Солнечная 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 Солнечная;
- 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 Солнечная в реальном масштабе времени.

### Описание средства измерений

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

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

Система включает в себя следующие уровни:

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

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

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

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

Первичные фазные токи и напряжения масштабируются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня (100 В, 5 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы приборов PM130P Plus или модули аналогового ввода контроллеров STCE-RTU (для ИК 1-21), 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 1-21) вычисляются частота ( $f$ ), действующие значения фазного ( $U_{b0}$ ) и линейного ( $U_{ab}$ ,  $U_{bc}$ ,  $U_{ca}$ ) напряжений, токов ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ), а также значения трехфазной активной ( $P_{cум}$ ), реактивной ( $Q_{cум}$ ), присвоение полученным меток времени.

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

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

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

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

Система включает в себя подсистему ведения точного времени.

Подсистема ведения точного времени обеспечивает:

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

NTP-сервер точного времени Метроном-300/TC-1-1 синхронизирован с сигналами точного времени от GPS-приемника с погрешность синхронизации  $\pm 10$  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  $\pm 10$  мкс. Объектный Контроллер STCE-RTU синхронизирует часы приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM130P Plus по протоколу 60870-5-101 относительно собственного времени с погрешностью синхронизации  $\pm 5$  мс. Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 10$  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 С:\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
ПО wdw, прошивка FW для конфигурирования плат Блок 8 аналоговых входов AC по напряжению 8AIAC/4V+4V	wdw.exe CALIB_CONV_8AI AC.h86 FW_DSP_8AIAC_3 _00_01b.h86 uC_AIAC_4v- 4v_3_00_05_rc1.h87	03.00.01 658072050-AO-IT 03.00.05 658072049	6abc74517184079d db049389e4dbc1b 1763916b8590bc8d 57ee2be4831083d8 1728f0c237c8b905 9a4c899e4e4de8e2	MD5
ПО wdw, прошивка FW для конфигурирования плат Блок 12 аналоговых входов AC по току	wdw.exe CALIB_CONV_12A IAC.h86 FW_DSP_12AIAC_3 _00_01b.h86 uC_AIAC_12A_3_0 _0_05_rc1.h87	03.00.01 658072054-AO-IT 03.00.05 658072053	1a0cbf8b4f01eb248 cfe76c2781ebe60 e7a229ad9da3d5bdf 0470f10d4daf643 e79b60ffb3fbafbe90 ecc7caaa776cccd	MD5

1	2	3	4	5
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\Progect\Scada\ScadaXP.exe	1.0.5.9	ad77db3aef6a19bd4 b7e8e43292c9b31	MD5
сервис сбора данных	C:\EXPERT\Progect\FrontEnd\FeIec870\WinFrontEndXP.exe	0.4.0.5	6723bf2fb7e2aaa8d 436f7385cb6e5b	MD5
сервис архивирования поступающей информации (ТС, ТИ)	C:\EXPERT\Progect\HDR\ARC_Manager.exe	0.1.5.1	b4855828584bf657 2bd711f491f238c6	MD5
сервис формирования отчетных ведомостей	C:\EXPERT\Progect\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	Наиме- нование объекта*	Состав 1-ого уровня системы			Измеряе- мые па- раметры	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Преобразователь		Основ- ная от- носит. погреш- ность, %	Относит. погреш- ность в рабочих услови- ях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ТН- 220 кВ Киров- ская-2	-	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №42331 Зав. №42347 Зав. №42380	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014- M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527996	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
2.	ТН- 220 кВ Солнеч- ная	-	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №42361 Зав. №42334 Зав. №42380	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014- M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101527996	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$

1	2	3	4	5	6	7	8
3.	ВЛ- 220 кВ Киров- ская-2	ТФЗМ 220Б- IVY1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №13524 Зав. №13353 Зав. №13257	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №42331 Зав. №42347 Зав. №42380	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. № 201001509482 Зав. № 201101527996	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
4.	ВЛ- 220 кВ Солнеч- ная	ТФЗМ 220Б- IVY1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №13390 Зав. №13393 Зав. №13416	НКФ-220-58У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №42361 Зав. №42334 Зав. №42356	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. № 201001509482 Зав. № 201101527996	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
5.	АТ-1 220 кВ	ТВ 220-I У2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №136404-А Зав. №136404-В Зав. №136404-С	НКФ-220-58У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №42331 Зав. №42347 Зав. №42380	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. № 201001509482 Зав. № 201101527996	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
6.	АТ-2 220 кВ	ТВ 220-I У2 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №1-10- А Зав. №1-10- В Зав. №1-10- С	НКФ-220-58У1 Кл. т.0,5 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №42361 Зав. №42334 Зав. №42356	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. № 201001509482 Зав. № 201101527996	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
7.	ВЛ- 110 кВ Луч-1	ТФЗМ 110Б- III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5638 Зав. №5431 Зав. №5541	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	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. № 201001509525 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$

1	2	3	4	5	6	7	8
8.	ВЛ-110 кВ Луч-2	ТФЗМ 110Б-II У1 Кл. т.0,5 750/1 Зав. №11662 Зав. №11893 Зав. №11709	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43841 Зав. №43931 Зав. №43939	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. № 201001509525 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
9.	ВЛ-110 кВ Московская-3	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5251 Зав. №5142 Зав. №4780	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43841 Зав. №43931 Зав. №43939	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. № 201001509498 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
10.	ВЛ-110 кВ Московская-1	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5117 Зав. №4079 Зав. №5119	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	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. № 201001509498 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
11.	ОВМ-110 кВ	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5809 Зав. №5798 Зав. №5800	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	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. № 201001509530 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум Ub	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$ $\pm 0,66$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$ $\pm 0,64$
12.	ВЛ-110 кВ Семейкинская-2	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5287 Зав. №5383 Зав. №5395	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43841 Зав. №43931 Зав. №43939	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. № 201001509525 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$

1	2	3	4	5	6	7	8
13.	ВЛ-110 кВ Семейкинская-4	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5385 Зав. №5355 Зав. №5143	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	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. № 201001509525 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
14.	Ввод АТ-1 110 кВ	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5397 Зав. №5118 Зав. №5396	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	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. № 201001509498 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
15.	Ввод АТ-2 110 кВ	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №10882 Зав. №1738 Зав. №10853	НКФ 110-83 У1 Кл. т.0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43841 Зав. №43931 Зав. №43939	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. № 201001509498 Зав. № 201101528004	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,6$	$\pm 4,7$ $\pm 11,4$ $\pm 11,9$
16.	1 СИШ 110 кВ	-	НКФ 110-83 У1 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528004	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
17.	2 СИШ 110 кВ	-	НКФ 110-83 У1 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43941 Зав. №43931 Зав. №43939	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528004	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
18.	TH-110 кВ ОСИШ	-	НКФ 110-83 У1 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № б/н	Модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т.0,5 Зав. № 201101528004	Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$

1	2	3	4	5	6	7	8
19.	ШСВ-110 кВ	ТФЗМ 110Б-III У1 Кл. т.0,5 1000/1 Зав. №5134 Зав. №5361 Зав. №5258	НКФ 110-83 У1 Кл. т. 0,5 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №43946 Зав. №43938 Зав. №43916	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. № 201001509530 Зав. № 201101528004	U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
20.	T-1 10 кВ	ТВТ-10 Кл. т.0,5 3000/1 Зав. № 140091 Зав. № 140297 Зав. № 140296	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №13013 Зав. №10881 Зав. №13009	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. № 201001509531 Зав. № 201101528023	U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
21.	T-2 10 кВ	ТВТ-10 Кл. т.0,5 6000/1 Зав. № 10881 Зав. № 10887 Зав. № 10884	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №20432 Зав. №3498 Зав. №3904	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. № 201001509531 Зав. № 201101528023	U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> f	$\pm 0,83$ $\pm 0,20$	$\pm 0,93$ $\pm 0,21$
22.	1 СИІ 6 кВ	-	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919597	U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> f	$\pm 0,66$ $\pm 0,20$	$\pm 0,67$ $\pm 0,21$
23.	2 СИІ 6 кВ	-	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919694	U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> f	$\pm 0,66$ $\pm 0,20$	$\pm 0,67$ $\pm 0,21$
24.	3 СИІ 6 кВ	-	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919778	U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> f	$\pm 0,66$ $\pm 0,20$	$\pm 0,67$ $\pm 0,21$

1	2	3	4	5	6	7	8
25.	4 СИІ 6 кВ	-	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №4176 Зав. №4176 Зав. №4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. №919791	$U_{ab}$ , $U_{bc}$ , $U_{ca}$ $f$	$\pm 0,66$ $\pm 0,20$	$\pm 0,67$ $\pm 0,21$
26.	Фидер 5 6 кВ	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №17525 Зав. №20815	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919597	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
27.	Фидер 11 6 кВ	ТОЛ 10УТ2.1 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №20795 Зав. №7334	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919694	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
28.	Фидер 13 6 кВ	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 800/5 Зав. №36040 Зав. №30483	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919778	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
29.	Фидер 15 6 кВ	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №15182 Зав. №17988	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919791	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
30.	Фидер-29 6 кВ	ТОЛ 10УТ2.1 Кл. т.0,5 800/5 Зав. №8934 Зав. №17749	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919732	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
31.	Фидер-35 6 кВ	ТОЛ 10УТ2.1 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №17524 Зав. №17562	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919862	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
32.	Фидер-37 6 кВ	ТОЛ 10УТ2.1 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №4015 Зав. №4721	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919834	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
33.	Фидер-45 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 100/5 Зав. №7279 Зав. №7263	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919849	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
34.	Фидер-47 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №7081 Зав. №6959	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919736	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
35.	Фидер-49 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №6920 Зав. №6918	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919856	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
36.	Фидер-53 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №7075 Зав. №6722	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919745	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
37.	Фидер-65 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 800/5 Зав. №1665 Зав. №1662	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919829	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
38.	Фидер-67 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 800/5 Зав. №1672 Зав. №1656	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919788	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
39.	Фидер-71 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 600/5 Зав. №5446 Зав. №6623	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919865	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4
40.	Фидер-18 6 кВ	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 800/5 Зав. №33904 Зав. №33926	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 916013	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	±0,6 ±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,9 ±4,4

1	2	3	4	5	6	7	8
41.	Фидер-28 6 кВ	ТОЛ 10УТ2.1 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №11829 Зав. №17981	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919751	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
42.	Фидер-30 6 кВ	ТОЛ 10УТ2.1 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №16926 Зав. №13063	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919741	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
43.	Фидер32 6 кВ	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №13060 Зав. №17939	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919663	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
44.	Фидер-46 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 100/5 Зав. №7262 Зав. №7014	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №4176 Зав. №4176 Зав. №4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919842	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
45.	Фидер-56 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 800/5 Зав. №0210 Зав. №0201	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №4176 Зав. №4176 Зав. №4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919841	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
46.	Фидер-66 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №6954 Зав. №6958	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №4176 Зав. №4176 Зав. №4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919873	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
47.	Фидер-72 6 кВ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 400/5 Зав. №7451 Зав. №7334	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №4176 Зав. №4176 Зав. №4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919775	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
48.	Ввод 6 кВ Т-1 1 СШ	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 1500/5 Зав. №25775 Зав. №4709 Зав. №29124	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6380 Зав. №3648 Зав. №3278	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919850	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
49.	Ввод 6 кВ Т-1 3 СИШ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 1500/5 Зав. №6444 Зав. №48928 Зав. №6842	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919742	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
50.	Ввод 6 кВ Т-2 2 СИШ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 1500/5 Зав. № 6047 Зав. № 6051 Зав. № 6737	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. № 3966 Зав. № 3966 Зав. № 3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919743	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
51.	Ввод 6 кВ Т-2 4 СИШ	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 1500/5 Зав. № 13348 Зав. № 13345 Зав. № 13347	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. № 4176 Зав. № 4176 Зав. № 4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919836	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
52.	СВ-6 1, 2, 16, 18, 19	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 1500/5 Зав. №141 Зав. №2182	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919653	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
53.	СВ-6 3-4	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 1500/5 Зав. №3384 Зав. №3038	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №3966 Зав. №3966 Зав. №3966	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919857	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
54.	ДГР-3 яч.8	ТОЛ 10У3 Кл. т.0,5 100/5 Зав. №26446 Зав. №28589	ЗНОЛ-06-6У3 Кл. т.0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №6312 Зав. №6374 Зав. №6207	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919737	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$
55.	ДГР-4 (он же фидер-46)	ТЛМ-10-2У3 Кл. т.0,5 100/5 Зав. №7262 Зав. №7014	НТМИ-6-66 Кл. т.0,5 6000/100 Зав. №4176 Зав. №4176 Зав. №4176	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № 919842	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
56.	T-1 10 кВ	ТВТ-10 Кл. т.0,5 3000/5 Зав. №140091 Зав. №140297 Зав. №140296	ЗНОЛ.06-10У3 Кл. т.0,5 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №13013 Зав. №10881 Зав. №13009	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № б/н	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ $\pm 0,66$ $\pm 0,20$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$ $\pm 0,67$ $\pm 0,21$
57.	T-2 10 кВ	ТВТ-10 Кл. т.0,5 6000/5 Зав. №10881 Зав. №10887 Зав. №10884	ЗНОЛ.06-10У3 Кл. т.0,5 10000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. №20432 Зав. №3498 Зав. №3904	SATEC PM130 PLUS Кл. т.0,5S Зав. № б/н	Ia, Ib, Ic Рсум Qсум Uab, Ubc, Uca f	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ $\pm 0,66$ $\pm 0,20$	$\pm 1,7$ $\pm 2,9$ $\pm 4,4$ $\pm 0,67$ $\pm 0,21$
58.	ЩПТ	-	-	E857/13 ЭС Кл. т.0,5 Зав. №111296 Зав. № 111207	U1 сек U2 сек	$\pm 0,73$ $\pm 0,73$	$\pm 1,6$ $\pm 1,6$
59.	ШСН	-	-	E857/13 ЭС Кл. т.0,5 Зав. №111182 Зав. №111312	U1 сек U2 сек	$\pm 0,73$ $\pm 0,73$	$\pm 1,6$ $\pm 1,6$

**Примечания:**

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

2 Для ИК 58, 59 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 Солнечная 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 ТОЛ-10УЗ (Госреестр № 7069-79)	19
Трансформатор тока ТОЛ-10УТ2.1 (Госреестр № 6009-77)	12
Трансформатор тока ТЛМ-10-1 УЗ (Госреестр № 2473-69)	33
Трансформатор тока ТФЗМ-110 Б (Госреестр № 2793-88)	10
Трансформатор тока ТФЗМ-220 Б III У1 (Госреестр № 3694-73)	6
Трансформатор тока ТВ 220-І У2 (Госреестр № 3191-72)	6
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06 (Госреестр № 3344-72)	12
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66 (Госреестр № 2611-70)	2
Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1 (Госреестр № 1188-84)	6
Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1 (Госреестр № 1382-60)	6
Комплекс информационно-измерительный и управляющий STCE (Госреестр № 40455-09)	8
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus (Госреестр № 36128-07)	29
Преобразователь измерительный напряжения переменного тока Е855/10ЭС (Госреестр № 24221-08)	2
Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока Е857/13ЭС (Госреестр № 24220-08)	2

### Проверка

осуществляется по документу МП 50903-12 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Солнечная 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 Солнечная филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

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