

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Канашская 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 Канашская 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 Канашская 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 Канашская;
- 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 Канашская 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 1-34), 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 1-34) вычисляются частота (f), действующие значения фазного (U_{b0}) и линейного (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca}) напряжений, токов (I_a , I_b , I_c), а также значения трехфазной активной ($P_{сум}$), реактивной ($Q_{сум}$), присвоение полученным данным меток времени.

Напряжение переменного и постоянного тока ($U_{1 \text{ сек}}$, $U_{2 \text{ сек}}$) на секциях ЩСН и ШПТ соответственно поступает на входы измерительных преобразователей Е855/10ЭС и Е857/13ЭС, преобразующих аналоговые сигналы напряжения переменного и постоянного тока в унифицированные выходные сигналы силы постоянного тока (4-20 мА), которые далее поступают на входы модуля аналогового ввода контроллеров STCE-RTU.

Цифровой сигнал с выхода приборов РМ130Р Plus по линиям связи (основной канал - RS-485, резервный - Wi-Fi) поступает на входы комплекса информационно-измерительного и управляющего STCE, где осуществляется приведение действующих значений фазного и линейного напряжения, действующих значений силы тока, активной и реактивной мощности в именованные величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, группирование и промежуточное хранение измерительной информации.

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

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

Система включает в себя подсистему ведения точного времени.

Подсистема ведения точного времени обеспечивает:

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

NTP-сервер точного времени Метроном-300/ТС-1-1 синхронизирован с сигналами точного времени от GPS-приемника с погрешность синхронизации ± 10 мкс. Сервер времени синхронизирует часы коммуникационного контроллера STCE-RTU по выделенному каналу с помощью амплитудно-модулированного формата IRIG-B с точностью не хуже 1 мс. Коммуникационный контроллер STCE-RTU синхронизирует часы объектного контроллера STCE-RTU и часы сервера SCADA системы eXPert по протоколу NTP относительно собственного времени. Период синхронизации по протоколу NTP составляет 30 секунд. Максимальное расхождение внутренних часов контроллера за период синхронизации не превышает ± 10 мкс. Объектный Контроллер STCE-RTU синхронизирует часы приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus по протоколу 60870-5-101 относительно собственного времени с погрешностью синхронизации ± 5 мс. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 10 мс.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
ПО PAS Для конфигурирования устройства SATEC C:\Pas\Pas.exe	Pas.exe	V1.4 Build 6 BETA	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_r eg__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	fb784648507058dc1 ff0883d1a9338c5	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	-	0a85a1399ab46852a a5c1dbe64912de8	MD5
ПО wdw, прошивка FW для конфигурирования плат Блок 8 аналоговых входов AC по напряжению 8AIAC/4V+4V	wdw.exe CALIB_CONV_8A IAC.h86 FW_DSP_8AIAC_ 3_00_01b.h86 uC_AIAC_4v- 4v_3_00_05_rc1.h8 7	03.00.01 658072050- АО-ИТ 03.00.05 658072049	6abc74517184079d db049389e4dbca1b 1763916b8590bc8d 57ee2be4831083d8 1728f0c237c8b9059 a4c899e4e4de8e2	MD5

1	2	3	4	5	6	7	8
1	1СШ-220 кВ	-	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №33676 Зав. №33662 Зав. № 33659	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101527988	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	$\pm 0,83$	$\pm 0,93$
					f	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$
2	2СШ-220 кВ	-	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. № 33616 Зав. № 33752 Зав. № 33612	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101527988	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	$\pm 0,83$	$\pm 0,93$
					f	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$
3	ТН ОСШ	-	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н	модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101527988	U_a	$\pm 0,66$	$\pm 0,64$
4	АТ-1 220 кВ	ТФЗМ-220Б-IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11180 Зав. № 11186 Зав. № 11179	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №33676 Зав. №33662 Зав. № 33659	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. № 201101549206 Зав. № 201101527988	I_a, I_b, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 4,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,2$	$\pm 11,4$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 11,9$
5	ВЛ-220кВ ЧеГЭС Канаш-1	ТФЗМ-220Б-IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11201 Зав. № 11200 Зав. № 11208	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №33676 Зав. №33662 Зав. № 33659	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. № 201101549206 Зав. № 201101527988	I_a, I_b, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 4,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,2$	$\pm 11,4$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 11,9$

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ВЛ-220 кВ ЧеГЭС-Абашево Канаш-2	ТФЗМ-220Б-IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11163 Зав. № 11197 Зав. № 10954	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 33616 Зав. № 33752 Зав. № 33612	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. № 201101549206 Зав. № 201101527988	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,2	±11,4
					Q _{сум}	±2,6	±11,9
7	АТ-2 220 кВ	ТФЗМ-220Б-IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11198 Зав. № 11192 Зав. № 11230	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. № 33616; Зав. № 33752 Зав. № 33612	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. № 201101549208 Зав. № 201101527988	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,2	±11,4
					Q _{сум}	±2,6	±11,9
8	ВДТ АТ-2	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № ВДАТ2А Зав. № ВДАТ2С	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ВДТАТ2	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. № 201101549208 Зав. № 201101527988	I _a ; I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,2	±11,4
					Q _{сум}	±2,6	±11,9
9	ШОВ-220кВ	ТФЗМ-220Б-IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11190 Зав. № 11188 Зав. № 11173	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Зав. №33676 Зав. №33662 Зав. № 33659	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. № 201101549208 Зав. № 201101527988	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,2	±11,4
					Q _{сум}	±2,6	±11,9

1	2	3	4	5	6	7	8
10	ВЛ-220кВ Канаш- Студе- нец-1	ТФЗМ-220Б- IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11195 Зав. № 11196 Зав. № 11178	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. №33676 Зав. №33662 Зав. № 33659	модуль аналогово- го ввода AT STCE 640.072.015-M0- RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549206 Зав. № 201101527988	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,2	±11,4
					Q _{сум}	±2,6	±11,9
11	ВЛ-220кВ Канаш- Студе- нец-2	ТФЗМ-220Б- IV У1 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11175 Зав. № 11177 Зав. № 11176	НКФ-220-58У1 Кл. т. 0,5 220000:√3/ 100:√3 Зав. № 33616; Зав. № 33752 Зав. № 33612	модуль аналогово- го ввода AT STCE 640.072.015-M0- RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549208 Зав. № 201101527988	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,2	±11,4
					Q _{сум}	±2,6	±11,9
12	ВЛ-110кВ Восточ- ная-1	ТФЗМ-110Б- У1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 31835 Зав. № 31756 Зав. № 36929	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	модуль аналогово- го ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549210 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
13	ВЛ-110кВ Восточ- ная-2	ТФЗМ-110Б- У1 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 1754 Зав. № 1773 Зав. № 1767	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	модуль аналогово- го ввода AT STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549210 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	±4,6	±12,4
					Q _{сум}	±12,7	±14,0

1	2	3	4	5	6	7	8
14	ВЛ-110кВ БСК	ТВ-110 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 3497А Зав. № 3497В Зав. № 3497С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	модуль аналогово- го ввода АТ STCE 640.072.015-М0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-М0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549211 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
15	ВЛ-110кВ Дружба-1	ТВУ-110-50 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 712А Зав. № 712В Зав. № 712С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	модуль аналогово- го ввода АТ STCE 640.072.015-М0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-М0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549210 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
16	ВЛ-110кВ Дружба-2	ТНД-110 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1698А Зав. № 1698В Зав. № 1698С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	модуль аналогово- го ввода АТ STCE 640.072.015-М0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-М0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549210 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
17	ВЛ-110кВ ОВ	ТВ-110/20 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 1708А Зав. № 1708В Зав. № 1708С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	модуль аналогово- го ввода АТ STCE 640.072.015-М0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-М0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549211 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.

1	2	3	4	5	6	7	8
18	ВЛ-110кВ Тюрлема	ТВ-110/20 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 1705А Зав. № 1705В Зав. № 1705 С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	модуль аналогово- го ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549211 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
19	Ввод Т-1 110 кВ	ТВ-110/20 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 9712А Зав. № 9712В Зав. № 9712С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	модуль аналогово- го ввода АТ STCE 640.072.015-M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549213 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
20	1СШ-110 кВ	-	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101527993	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±1,27	±1,33
					f	±0,20	±0,21
21	2СШ-110 кВ	-	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101527993	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±1,27	±1,33
					f	±0,20	±0,21
22	ВЛ-110кВ Тиньгова- тово	ТВ-110/20 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9711А Зав. № 9711В Зав. № 9711С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549211 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Ввод Т-2 110 кВ	ТВ-110/20 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 9714А Зав. № 9714В Зав. № 9714С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549213 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
24	ВЛ-110кВ Тяга-1	ТВ-110- 20У2 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9718А Зав. № 9718В Зав. № 9718С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549213 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
25	ШСВ-110 кВ	ТВ-110-18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 8168А Зав. № 8168В Зав. № 8168С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549214 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
26	ВЛ-110кВ Тяга-2	ТВ-110- 20У2 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9716А Зав. № 9716В Зав. № 9716С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогово- го ввода VT STCE 640.072.014-M0- RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549213 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0

1	2	3	4	5	6	7	8
27	ВЛ-110кВ Буинск	ТВ-110-20У2 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 710А Зав. № 710В Зав. № 710С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549214 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
28	ВЛ-110кВ Батырево- 1	ТВ-110-18 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 8167А Зав. № 8167В Зав. № 8167С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549214 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
29	ВЛ-110кВ Батырево- 2	ТВУ-110-50 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 715А Зав. № 715В Зав. № 715С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549214 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±0,6	±4,7
					P _{сум}	±1,6	±11,5
					Q _{сум}	±3,6	±12,0
30	Ввод АТ-2 110 кВ	ТВ 110-ПУ2 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 1031А Зав. № 1031В Зав. № 1031С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549216 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
31	ВЛ-110кВ Тормоз- ная-1	ТВ-110-18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 8227А Зав. № 8227В Зав. № 8227С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549216 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
32	ВЛ-110кВ Тормоз- ная-2	ТВ-110-18 Кл. т. 3,0 600/5 Зав. № 8226А Зав. № 8226В Зав. № 8226С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 810176 Зав. № 815123 Зав. № 815122	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549216 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.

1	2	3	4	5	6	7	8
33	Ввод АТ-1 110 кВ	ТВУ-110-50 Кл. т. 3,0 1000/5 Зав. № 714А Зав. № 714В Зав. № 714С	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 1,0 110000:√3/ 100:√3 Зав. № 747345 Зав. № 747290 Зав. № 747374	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549216 Зав. № 201101527993	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
34	Ввод АТ-1 35 кВ	ТВ-35 Кл. т. 3,0 1000/5 Зав. № 8657А Зав. № 8657В Зав. № 8657С	ЗНОМ-35- 65У1 Кл. т. 0,5 35000:√3/ 100:√3 Зав. № 359543; Зав. № 355544; Зав. № 359645	STCE 640.072.015- M0-RU модуль аналогового ввода VT STCE 640.072.014-M0-RU Кл. т. 0,5 Зав. № 201101549208 Зав. № 201101527989	I _a , I _b , I _c	±3,4	±5,5
					P _{сум}	не норм.	не норм.
					Q _{сум}	не норм.	не норм.
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,83	±0,93
35	Фидер- 10кВ N 3 Мотор-I	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 15839 Зав. № 11176	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 7332	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918985	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
36	Фидер- 10кВ N 4 Котельная	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 11513 Зав. № 14898	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 7332	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918965	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
37	6-10 кВ Т- 3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 35765 Зав. № 45438	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 7332	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918971	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
38	СШ 10 кВ	-	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 7332	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918985	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
					f	±0,20	±0,21
39	1 СШ 6 кВ	-	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918984	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
					f	±0,02	±0,02
40	2 СШ 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918974	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
					f	±0,02	±0,02
41	3 СШ 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918992	U _{ab} , U _{bc} , U _{ca}	±0,66	±0,67
					f	±0,02	±0,02

1	2	3	4	5	6	7	8
42	4 СШ 6 кВ	-	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918991	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	$\pm 0,66$	$\pm 0,67$
					f	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
43	6кВ Т1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 35869 Зав. № 87695	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918984	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
44	Фидер 6кВ N 17 база ЮЭС	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 68122 Зав. № 68137	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918953	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
45	Фидер 6кВ N 15 Нефтебаза	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 4846 Зав. № 7757	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918973	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
46	Фидер 6кВ N 13 Завод Рез- цов	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 15839 Зав. № 10170	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918952	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
47	ТСН-1-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3756 Зав. № 2765	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918951	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
48	Фидер 6кВ N 5 КЗТО-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 47254 Зав. № 47344	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918981	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
49	Фидер 6кВ N 3 ЖД-1	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3197 Зав. № 3189	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918980	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
50	СВ-6кВ 1- 2 сек.	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 57483 Зав. № 7564	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6195	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918970	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$
51	ТСН-2-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 56498 Зав. № 6574	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918974	I_a, I_c	$\pm 0,6$	$\pm 1,7$
					$P_{сум}$	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
					$Q_{сум}$	$\pm 2,6$	$\pm 4,4$

1	2	3	4	5	6	7	8
52	Фидер 6кВ N 10 Колхозы- 1	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 823 Зав. № 870	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918978	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
53	Фидер 6кВ N 12 Город-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 68236 Зав. № 72924	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918990	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
54	6кВ Т2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 4657 Зав. № 8756	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918954	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
55	Фидер 6кВ N 18 УПТК	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 68218 Зав. № 67749	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918979	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
56	Фидер 6кВ N 20 На- сосная-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 4872 Зав. № 4653	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5883	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918982	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
57	Фидер 6кВ N 46 КЗТО-3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 95777 Зав. № 6880	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918991	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
58	СВ-6кВ 2- 4 сек.	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 4765 Зав. № 5765	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918988	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
59	6кВ АТ-2 яч.38	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 4685 Зав. № 3879	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918961	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
60	Фидер 6кВ N 36 Втор- чермет	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 82209 Зав. № 9458	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918967	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
61	Фидер 6кВ N 34 Го- род-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 4768 Зав. № 6578	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918966	I _a , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4

1	2	3	4	5	6	7	8
62	Фидер 6кВ N 32 ЖД-3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5346 Зав. № 5504	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918962	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
63	Фидер 6кВ N 30 Мя- сокомби- нат-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 1975 Зав. № 1237	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918958	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
64	Фидер 6кВ N 28 Колхозы-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 16253 Зав. № 23641	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918976	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
65	Фидер 6кВ N 26 На- сосная-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 72625 Зав. № 72489	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918944	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
66	СВ-6кВ 1- 3 сек.	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 5794 Зав. № 5987	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УВ1У	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918975	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
67	Фидер 6кВ N 27 ЖД-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3229 Зав. № 3196	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918992	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
68	Фидер 6кВ N 29 СХТ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3139 Зав. № 3183	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918986	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
69	Фидер 6кВ N 31 Завод Резцов-2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 72288 Зав. № 58195	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918968	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
70	6кВ АТ-2 яч.37	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 7685 Зав. № 47653	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918983	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
71	Фидер 6кВ N 39 ВРЗ	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 72201 Зав. № 72828	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918969	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4

1	2	3	4	5	6	7	8
72	Фидер 6кВ N 41 КТП(КТП-1)	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 70214 Зав. № 70211	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918977	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
73	ТСН-3-6 кВ	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 4850 Зав. № 4397	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918986	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
74	ДГР-1-6 N 45	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5987 Зав. № 4989	НТМИ-6-66 У3 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ЕУХА	SATEC PM130 PLUS Кл. т. 0,5S Зав. № 918987	I _a , I _b , I _c	±0,6	±1,7
					P _{сум}	±1,1	±2,9
					Q _{сум}	±2,6	±4,4
75	ЩПТ	-	-	Е857/13 ЭС Кл. т. 0,5 Зав. №111141	U _{1 сек} U _{2 сек}	±0,73 ±0,73	±1,6 ±1,6
76	ШСН	-	-	Е855/10 ЭС Кл. т. 0,5 Зав. №111315	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 75, 76 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}, cosφ = 0,9 инд.;

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4 Рабочие условия:

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

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для приборов PM130P Plus от минус 20 до плюс 60 °С; для контроллеров STCE-RTU от минус 10 до плюс 55 °С, для преобразователей Е855/10 ЭС от минус 30 до плюс 50 °С, для преобразователей Е857/13 ЭС от минус 30 до плюс 50 °С, для сервера от плюс 15 до плюс 30 °С.

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 Канашская 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 ТФЗМ-220Б-IV (Госреестр № 31548-06)	21
Трансформатор тока ТОЛ-10 (Госреестр № 7069-07)	10
Трансформатор тока ТФЗМ-110Б (Госреестр № 24811-03)	6
Трансформатор тока ТВ-110 (Госреестр № 29255-07)	42
Трансформатор тока ТВУ-110 (Госреестр № 3182-73)	9
Трансформатор тока ТНД-110	3
Трансформатор тока ТВ-35 (Госреестр № 37096-08)	3
Трансформатор тока ТВЛМ-10 (Госреестр № 1856-63)	50
Трансформатор тока ТЛМ-10 (Госреестр № 2473-05)	6
Трансформатор тока ТВК-10 (Госреестр № 8913-82)	2
Трансформатор тока ТПОЛ-10 (Госреестр № 1261-08)	2
Трансформатор напряжения НКФ-220-58 (Госреестр № 14626-06)	6
Трансформатор напряжения НТМИ-6 (Госреестр № 831-53)	2
Трансформатор напряжения НКФ-110-57 (Госреестр № 14205-05)	6
Трансформатор напряжения ЗНОМ-35-65 (Госреестр № 912-07)	3
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66 У3 (Госреестр № 831-69)	1
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66 У3 (Госреестр № 2611-70)	3
Комплекс информационно-измерительный и управляющий STCE (Госреестр № 40455-09)	10
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus (Госреестр № 36128-07)	34
Преобразователь измерительный напряжения переменного тока Е855/10ЭС (Госреестр № 24221-08)	1
Преобразователь измерительный напряжения постоянного тока Е857/13ЭС (Госреестр № 24220-08)	1

Поверка

осуществляется по документу МП 50885-12 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) на ПС 220 кВ Канашская 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 Канашская филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Волги».

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