



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.004.A № 43116

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
**Система телемеханики и связи ОАО "Энел ОГК-5"
филиал "Среднеуральская ГРЭС"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 124

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "Р.В.С.", г.Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47170-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 47170-11

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **11 июля 2011 г. № 3316**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 001048

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС»

Назначение средства измерений

Система телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС» (далее СТиС Среднеуральской ГРЭС) предназначена для измерений и контроля параметров технологического процесса генерации и распределения электрической энергии, передачи измерительной информации на диспетчерский пункт Филиала ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Свердловское РДУ.

Система используется при диспетчерско-технологическом управлении в ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС» для оптимизации режимов работы оборудования и увеличения сроков его эксплуатации; повышения надежности и безаварийности работы основного и вспомогательного оборудования.

По характеру выполняемых функций СТиС Среднеуральской ГРЭС включает две подсистемы – телемеханики и регистрации аварийных событий.

СТиС Среднеуральской ГРЭС решает следующие задачи:

- измерение действующих значений силы электрического тока;
- измерение среднего по трем фазам действующего значения силы электрического тока;
- измерение действующих значений фазных напряжений;
- измерение действующих значений линейных напряжений;
- измерение частоты переменного тока;
- измерение активной, реактивной и полной мощностей;
- ведение единого времени системы;
- регистрация телесигналов во времени;
- регистрация нормальных и аварийных процессов и событий;
- передача измерительной информации и информации об аварийных событиях на АРМы операторов и на диспетчерский пункт Филиала ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Свердловское РДУ и другим субъектам ОРЭ;
- формирование архивов результатов измерений и событий, их визуализация на экране в табличной и графической формах (тренды, отчеты) по запросу оператора;
- протоколирование сообщений и действий оператора;
- представление режимов работы оборудования в реальном масштабе времени.

Описание средства измерений

Система реализована на базе оперативно-информационного комплекса (ОИК) «РСДУ-2», преобразователей измерительных ION 7330 (Госреестр № 22898-07), преобразователей измерительных ION 7550 (Госреестр № 22898-07), регистраторов аварийных событий РЭС-3 (Госреестр № 18702-99), контроллеров WAGO для приема и обработки дискретных сигналов, устройства единого времени системы (LANTIME/GPS/AHS), различных коммуникационных средств и программного обеспечения.

СТиС Среднеуральской ГРЭС представляет собой многоуровневую распределенную информационно-измерительную систему и находится на нижней ступени иерархии системы диспетчерского управления с центром сбора информации в Филиале ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» ОДУ Урала.

1-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- измерительные преобразователи ION7330 и ION7550;
- регистраторы аварийных событий РЭС-3;
- контроллеры WAGO;
- коммутаторы технологической ЛВС.

2-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- серверы, на которых установлен ОИК «РСДУ-2»;
- серверы времени;
- коммутаторы ЛВС;
- каналообразующая аппаратура.

3-й уровень включает:

- автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе ЭВМ IBM PC;
- средства связи.

Первичные токи и напряжения масштабируются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня (100 В, 5 А, 1 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы измерительных преобразователей ION, преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя с учетом коэффициентов трансформации вычисляются действующие значения силы электрического тока, среднее по трем фазам действующие значения силы электрического тока, действующие значения фазных и линейных напряжений, активная, реактивная и полная мощность, а так же частота переменного тока.

Цифровой сигнал с выходов преобразователей ION поступает в базы данных серверов ОИК «РСДУ-2», где выполняется присвоение меток времени и дальнейшая обработка измерительной информации (формирование протокола МЭК 870-5-101 и т. п.).

Напряжение и ток со вторичных обмоток ТТ и ТН поступают в регистратор РЭС-3, выполняющий следующие функции:

- измерение и регистрация значений напряжений и фазных токов, токов и напряжений нулевой и обратной последовательности (в том числе в предаварийном и аварийном режимах) с привязкой ко времени;
- трансляция зарегистрированных значений напряжений в базу данных серверов ОИК «РСДУ-2»;
- регистрация дискретных сигналов релейной защиты и автоматики (РЗА);
- обработка информации в реальном масштабе времени, формирование различного типа архивов и их энергонезависимое хранение;
- воспроизведение данных архивов в различном виде (векторная диаграмма, осциллограмма и др.);
- обеспечение синхронизации времени регистратора с системным временем;
- передача информации в серверы СТиС Среднеуральской ГРЭС.

Сбор информации о положении выключателей и разъединителей осуществляется контроллером WAGO.

Обмен информацией между АРМ и ОИК «РСДУ-2» осуществляется по интерфейсу Ethernet.

Для передачи телемеханической информации в Филиал ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Свердловское РДУ по основному и резервному каналам связи используются протоколы МЭК 870-5-101 и протоколы FTP для осуществления доступа к базе данных регистратора аварийных событий на серверах системы.

Ведение времени в СТиС Среднеуральской ГРЭС осуществляется внутренними таймерами следующих устройств:

- сервер времени LANTIME/GPS/AHS;

- серверы СТиС;
- регистратор аварийных событий.

Сервер времени LANTIME/GPS/AHS синхронизирован с сигналами точного времени от GPS-приемника с погрешность синхронизации ± 10 мкс. Сервер времени контролирует рассогласование времени серверов системы относительно собственного времени и по достижении рассогласования 20 мс корректирует время таймеров серверов СТиС Среднеуральской ГРЭС по протоколу SNTP и раз в 15 мин корректирует время таймера регистратора РЭС-3 по протоколу DNP. Погрешность ведения времени системы не превышает ± 100 мс.

Надежность системных решений:

- резервирование питания всех компонент системы выполнено посредством автоматического ввода резерва и источников бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи с Филиалом ОАО «СО – ЦДУ ЕЭС» Свердловское РДУ.

Глубина хранения информации:

- сервер БД - хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, файлов осциллограмм аварийных событий – не менее трех лет.

Программное обеспечение

В качестве программного обеспечения (ПО) ОИК «РСДУ-2» используется ПО Linux, Windows Server, Time Server, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ОИК 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
GPS Reader	СОЕВ УССВ-35HVS	2.4	04d38fed8fb5bbbca df32f5dd61c45fa	md5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, 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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов СТиС Среднеуральской ГРЭС и их основные метрологические характеристики.

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Измеряемые параметры	Основная относит. погрешность, %
		ТТ	ТН	Преобразователь		
1	2	3	4	5	6	7
1	ОРУ-220 кВ (ТН 1СШ 220 кВ)	-	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317	ИП-1 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А285-11	$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$

1	2	3	4	5	6	7
2	ОРУ-220 кВ (ТН 2СШ 220 кВ)	-	НАМИ-220УХЛ1 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-2 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А292-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
3	ОРУ-220 кВ (ТН 3СШ 220 кВ)	-	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 683481411 Зав. № 683481401 Зав. № 683481403	ИП-78 ИОН 7330 Зав. № МВ- 1002А160-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
4	ОРУ-220 кВ (ТН 4СШ 220 кВ)	-	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 691231206 Зав. № 691231212 Зав. № 691231209	ИП-79 ИОН 7330 Зав. № МВ- 1002А156-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
5	ОРУ-220кВ (ТН ОСШ1 220 кВ)	-	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 691231207 Зав. № 691231205 Зав. № 691231201	ИП-80 ИОН 7330 Зав. № МВ- 1002А155-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
6	ОРУ-220кВ (ТН ОСШ2 220 кВ)	-	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 691231202 Зав. № 691231211 Зав. № 691231204	ИП-81 ИОН 7330 Зав. № МВ- 1002А159-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
7	ОРУ-220 кВ (АТ-7 ввод 220кВ)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 1016 Зав. № 996 Зав. № 985	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322	ИП-12 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А291-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0					

1	2	3	4	5	6	7
			Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412		$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
8	ОРУ-220 кВ (ШСВ-1 220кВ)	ТВ-110 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав. №357 Зав. №352 Зав. №368	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-14 ИОН 7550 Зав. № МІ-0912А365-02	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,9$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
9	ОРУ-220 кВ (ВЛ Первоуральская-1)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 1009 Зав. № 1007 Зав. № 416	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-10 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А283-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
10	ОРУ-220 кВ (ВЛ Первоуральская 2)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 986 Зав. № 982 Зав. № 603	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-11 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А293-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
11	ОРУ-220 кВ (ОВ-1)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 192 Зав. № 1008 Зав. № 1014	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-13 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А287-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
12	ОРУ-220 кВ (ВЛ Южная 2)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 581 Зав. № 590	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322	ИП-9 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А294-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$

1	2	3	4	5	6	7
		Зав. № 404	Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412		$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
13	ОРУ-220 кВ (ВЛ Ис- кра 1)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 613 Зав. № 587 Зав. № 594	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-6 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А286-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{cp}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
14	ОРУ-220 кВ (СВ-13)	ТВ-110 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав. №370 Зав. №685 Зав. №683	НАМИ-220УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 1322 Зав. № 1318 Зав. № 1317 Зав. № 1413 Зав. № 1411 Зав. № 1412	ИП-82 ION 7550 Зав. № МІ- 0912А368-02	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{cp}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
15	ОРУ-220 кВ (СВ-24)	ТВ-110 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав. №650 Зав. №361 Зав. №648	ОТСФ-245 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-83 ION 7550 Зав. № МІ- 0912А366-02	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{cp}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,9$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
16	ОРУ-220 кВ (ВЛ Южная 1)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 1015 Зав. № 1000 Зав. № 1001	ОТСФ-245 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-8 ION 7330 Зав. № РВ- 0608А520-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{cp}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 2,0$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,9$
17	ОРУ-220 кВ (ВЛ Ис- кра 2)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 583	ОТСФ-245 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2	ИП-7 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А284-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{cp}}$	$\pm 0,45$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л. ср}}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$

1	2	3	4	5	6	7
		Зав. № 426 Зав. № 597	Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209		P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,0 ±2,0 ±0,9
18	ОРУ-220 кВ (ШСВ-2)	ТВ-110 1000/1 Кл. т. 0,5 Зав. №507 Зав. №520 Зав. №525	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-84 ION 7550 Зав. № MI-0912A367-02	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,68 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,9 ±1,0
19	ОРУ-220 кВ (ВЛ Ка- лининская)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 398 Зав. № 614 Зав. № 419	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-5 ION 7330 Зав. № PB-0612A290-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
20	ОРУ-220 кВ (ВЛ Сварочная 1)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 992 Зав. № 428 Зав. № 422	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-3 ION 7330 Зав. № PB-0612A289-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
21	ОРУ-220 кВ (ОВ-2)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. №391 Зав. №430 Зав. №427	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-86 ION 7330 Зав. № MB-1002A157-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
22	ОРУ-220 кВ (ВЛ Сварочная 2)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 1011	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2	ИП-3 ION 7330 Зав. № MB-1002A158-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01

1	2	3	4	5	6	7
		Зав. № 596 Зав. № 999	Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209		P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
23	ОРУ-220 кВ (ВЛ Песчаная (на ВТГРЭС))	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 403 Зав. № 409 Зав. № 609	ОТСФ-245 220000/√3/100/√3 /100/√3/100 Кл. т. 0,2 Зав. №683481411 Зав. №683481401 Зав. №683481403 Зав. №691231206 Зав. №691231212 Зав. №691231209	ИП-4 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А288-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
24	ТГ12ГТУ (1МКА10)	AON-F 865 15000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 447730101 Зав. № 447730102 Зав. № 447730103	УКМ 24/3 17000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 448550201 Зав. № 448550202 Зав. № 448550203	ИП-87 ION 7330 Зав. № МВ- 1103А038-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
25	ТГ12ПТ (2МКА10)	JKQ 8500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 3809.01 Зав. № 3809.02 Зав. № 3809.03	УКМ 24/3 15750/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 448550101 Зав. № 448550102 Зав. № 448550103	ИП-88 ION 7330 Зав. № МВ- 1102А864-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
26	РТСН-5 с. 2ВВА10	ТПУ 43.43 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № IVLT510900952 7 Зав. № IVLT510900952 6 Зав. № IVLT510900952 5	ТJP 4.0 6600/√3/100/√3/1 00/√3/100/3 Кл. т. 0,2 Зав. № IVLT5209003521 Зав. № IVLT5209003531 Зав. № IVLT5209003529	ИП-89 ION 7330 Зав. № МВ- 0901А373-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
27	ТСН-12 с. 2ВВА10	ТПУ 43.43 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № IVLT510900952	ТJP 4.0 6600/√3/100/√3/1 00/√3/100/3 Кл. т. 0,2 Зав. №	ИП-90 ION 7330 Зав. № МВ- 0901А371-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0

1	2	3	4	5	6	7
		4 Зав. № IVLT510900952	IVLT5209003526 Зав. № IVLT5209003527		Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
		3 Зав. № IVLT510900952	Зав. № IVLT5209003525		S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
28	ТЧН-12 с. 1ВВА10	ТПУ 43.43 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № IVLT510900953	ТJP 4.0 6600/√3/100/√3/1 00/√3/100/3 Кл. т. 0,2 Зав. № IVLT5209003524	ИП-91 ION 7330 Зав. № PB- 0612A224-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
		0 Зав. № IVLT510900952	Зав. № IVLT5209003523		U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
		9 Зав. № IVLT510900952	Зав. № IVLT5209003532		U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
		8	Зав. № IVLT5209003532		f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
29	PTCH-5 с. 1ВВА10	ТПУ 43.43 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № IVLT510900953	ТJP 4.0 6600/√3/100/√3/1 00/√3/100/3 Кл. т. 0,2 Зав. № IVLT5209003530	ИП-92 ION 7330 Зав. № MB- 0901A375-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
		1 Зав. № IVLT510900953	Зав. № IVLT5209003522		U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
		2 Зав. № IVLT510900953	Зав. № IVLT5209003528		U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
		3			f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±2,0
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,9
30	ОРУ-110 кВ (ТН 1СШ 110 кВ)	-	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077	ИП-15 ION 7330 Зав. № PB- 0612A534-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
31	ОРУ-110 кВ (ТН 2СШ 110 кВ)	-	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-16 ION 7330 Зав. № PB- 0612A215-11	U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
32	ОРУ-110 кВ (ВЛ Та- ватуй)	ВСТ 500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30720541	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075	ИП-17 ION 7330 Зав. № PB- 0612A271-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,72
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,24
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,0

1	2	3	4	5	6	7
		Зав. № 30720552 Зав. № 30720543	Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705		Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±2,0 ±0,9
33	ОРУ-110 кВ (ВЛ Школьная)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30720549 Зав. № 30720537 Зав. № 30720538	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-18 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А526-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
34	ОРУ-110 кВ (ВЛ Пышма)	ВСТ 500/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30744478 Зав. № 30744477 Зав. № 30744493	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-19 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А543-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
35	ОРУ-110 кВ (ВЛ Термиче- ская 1)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30625738 Зав. № 30625728 Зав. № 30625732	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-20 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А529-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
36	ОРУ-110 кВ (ВЛ Термиче- ская 2)	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30625723 Зав. № 30625726 Зав. № 30625727	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-21 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0608А518-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
37	ОРУ-110 кВ (ВЛ Свердлов-	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. №	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2	ИП-22 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А277-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. ср} f	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01

1	2	3	4	5	6	7
	ская 1)	30633267 Зав. № 30633268 Зав. № 30633264	Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705		P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,0 ±2,0 ±0,9
38	ОРУ-110 кВ (ВЛ Свердлов- ская 2)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30625733 Зав. № 30625729 Зав. № 30625725	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-23 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А272-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
39	ОРУ-110 кВ (ВЛ Хромпик 1)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S 30625724 Зав. № 30625736 Зав. № 30625735	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-24 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А275-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
40	ОРУ-110 кВ (ВЛ Хромпик 2)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30633269 Зав. № 30633266 Зав. № 30633265	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-25 ION 7330 Зав. № РВ- 0608А515-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
41	ОРУ-110 кВ (АТ-7)	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30744482 Зав. № 30744485 Зав. № 30744488	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-26 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А295-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01 ±1,0 ±2,0 ±0,9
42	ОРУ-110 кВ (ОВ 110 кВ)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. №	СРВ 123 110000/√3/100/√3 /100 Кл. т. 0,2	ИП-27 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А185-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср} U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср} U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср} f	±0,45 ±0,72 ±1,24 ±0,01

1	2	3	4	5	6	7
		30744486 Зав. № 30744487 Зав. № 30744490	Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705		$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$ $S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 0,9$
43	ОРУ-110 кВ (ТВП)	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30720551 Зав. № 30720550 Зав. № 30720542	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-28 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А527-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$ $U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$ $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$ f $P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$ $S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,45$ $\pm 0,72$ $\pm 1,24$ $\pm 0,01$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 0,9$
44	ОРУ-110 кВ (Т-1 ст.110кВ)	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30744483 Зав. № 30744491 Зав. № 30744494	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-29 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А528-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$ $U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$ $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$ f $P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$ $S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,45$ $\pm 0,72$ $\pm 1,24$ $\pm 0,01$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 0,9$
45	ОРУ-110 кВ (Т-2 ст.110кВ)	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 40711175 Зав. № 40711166 Зав. № 40711177	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-30 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А533-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$ $U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$ $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$ f $P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$ $S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,45$ $\pm 0,72$ $\pm 1,24$ $\pm 0,01$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 0,9$
46	ОРУ-110 кВ (ШСВ 110 кВ)	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 30720546 Зав. № 30720547 Зав. № 30720545	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Кл. т. 0,2 Зав. № 8790075 Зав. № 8790076 Зав. № 8790077 Зав. № 8735703 Зав. № 8735704 Зав. № 8735705	ИП-31 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А530-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$ $U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$ $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$ f $P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$ $S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 0,45$ $\pm 0,72$ $\pm 1,24$ $\pm 0,01$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 0,9$
47	ОРУ-35 кВ (ТН 1СШ 35 кВ)	-	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866	ИП-32 ION 7330 Зав. № РВ- 0612А216-11	$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$ $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$ f	$\pm 0,88$ $\pm 1,34$ $\pm 0,01$

1	2	3	4	5	6	7
48	ОРУ-35 кВ (ТН 2СШ 35 кВ)	-	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 867	ИП-33 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А217-11	$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
49	ОРУ-35 кВ (ВЛ От- дых)	ТВ-35 400/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 2352/1 Зав. № 2352/2 Зав. № 2352/3	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 867	ИП-34 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А549-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 1,17$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,8$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 4,7$
$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,5$					
50	ОРУ-35 кВ (ВЛ Низ- кая)	ТВ-35 400/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 829/1 Зав. № 829/2 Зав. № 829/3	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 867	ИП-35 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А254-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 1,17$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,8$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 4,7$
$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,5$					
51	ОРУ-35 кВ (ВЛ Исеть)	ТВ-35 400/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 2351/1 Зав. № 2351/2 Зав. № 2351/3	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 867	ИП-36 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А190-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 1,17$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,8$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 4,7$
$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,5$					
52	ОРУ-35 кВ (Т-1 Отвод №1)	ТВ-35 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 2103/1 Зав. № 2103/2 Зав. № 2103/3	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 867	ИП-37 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А280-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$					
53	ОРУ-35 кВ (Т-2 Отвод №2)	ТВ-35 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 61379 Зав. № 61324 Зав. № 61306	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 867	ИП-38 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А250-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$					
54	ОРУ-35 кВ (ШСВ)	ТВ-35 400/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 847/1 Зав. № 847/2 Зав. № 847/3	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 866 Зав. № 867	ИП-39 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А266-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 1,17$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,8$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 4,7$
$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,5$					
55	ТГ-1	ТПШФ 2000/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5	ИП-40 ИОН 7330 Зав. № РВ-	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$

1	2	3	4	5	6	7
		Зав. № АЯ 1308 Зав. № АЯ 1307 Зав. № АЯ 1304	Зав. № 1011	0612А263-11	f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
56	ТГ-2	ТПШФ 4000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 61510 Зав. № 67344 Зав. № 67353	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3/ 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 1743 Зав. № 1869 Зав. № 1573	ИП-41 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0608А527-11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
					57	ТГ-5
U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88					
U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,34					
f	±0,01					
P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2					
Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2					
S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1					
58	ТГ-6	ТЛШ-20 8000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 61 Зав. № 62 Зав. № 63	ЗНОМ-15 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Зав. № 12282 Зав. № 12122 Зав. № 14018	ИП-43 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А264-11		
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
					59	ТГ-7
U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88					
U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,34					
f	±0,01					
P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2					
Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2					
S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1					
60	ТГ-8	ТЛШ-20 6000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4160 Зав. № 4161 Зав. № 4162	ЗНОМ-15 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Зав. № 16171 Зав. № 16175 Зав. № 16174	ИП-45 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А259-11		
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
					61	ТГ-9
U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88					
U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л.ср}	±1,34					
f	±0,01					
P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2					
Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2					
S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1					
62	ТГ-10	ТЛШ-20 12000/5	ЗНОЛ.06-20 20000/√3/100/√3/	ИП-47 ИОН 7330		
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.ср}	±0,88

1	2	3	4	5	6	7
		Кл. т. 0,5 Зав. № 215 Зав. № 216 Зав. № 218	100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 10812 Зав. № 10769 Зав. № 10733	Зав. № РВ-0608А529-11	$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$
63	ТГ-11	ТЛШ-20 12000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7682 Зав. № 8133 Зав. № 8139	ЗНОЛ.06-20 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ / 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 9398 Зав. № 10811 Зав. № 10810	ИП-48 ИОН 7330 Зав. № РВ-0608А517-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$
64	Генератор ГТРС	ТЛК-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 2344 Зав. № 4737 Зав. № 4677	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 608	ИП-49 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А223-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 2,9$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,0$
65	ТСН-1	ТПОФ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 121804 Зав. № 123204 Зав. № 94654	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 608	ИП-50 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А524-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,72$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,24$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,0$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 2,9$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,0$
66	ТСН-2	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7401 Зав. № 7691 Зав. № 7687	ЗНОЛ.06-10 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ / 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 608 Зав. № 610 Зав. № 607	ИП-51 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А544-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$
67	ТСН-3	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7403 Зав. № 7841 Зав. № 7842	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 928	ИП-52 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А525-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$
68	ТСН-4	ТПОФ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 18454 Зав. № 18453 Зав. № 18452	ЗНОЛ.06-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 17726 Зав. № 16585 Зав. № 15990	ИП-53 ИОН 7330 Зав. № РВ-0608А526-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л. ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$
69	ТСН-6 РА	ТПШЛ	НТМИ-6-66УЗ	ИП-54	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$

1	2	3	4	5	6	7
		2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3492 Зав. № 4566	6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 411	ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А218-11	$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$
70	ТСН-6 РБ	ТПШЛ 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4651 Зав. № 4403	НТМИ-6-66У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 200	ИП-55 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А211-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
71	ТСН-7	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 2448 Зав. № 480	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1307	ИП-56 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А209-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
72	ТСН-8	ТПШЛ 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 981 Зав. № 1558	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 976	ИП-57 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А210-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
73	ТСН-9 РА	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 20308 Зав. № 18563	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3400	ИП-58 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А269-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
74	ТСН-9 РБ	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 18555 Зав. № 18584	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 344	ИП-59 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А261-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
75	ТСН-10 РА	ТОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1941 Зав. № 1946 Зав. № 1925	ЗНОЛ.06 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ / 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 9691 Зав. № 9693 Зав. № 9695	ИП-60 ИОН 7330 Зав. № РВ-0612А224-11	$I_a, I_b, I_c, I_{ср}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\phi.ср}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{л.ср}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{сум}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	$\pm 1,1$

1	2	3	4	5	6	7
76	ТСН-10 РБ	ТОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 32747 Зав. № 1924 Зав. № 1926	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3/ 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 12310 Зав. № 12303 Зав. № 9698	ИП-61 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А213-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
77	ТСН-11 РА	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 09660 Зав. № 595	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 725	ИП-62 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А220-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
78	ТСН-11 РБ	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 56567 Зав. № 632	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 851	ИП-63 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А219-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
79	РТСН-1 обм. А	ТПШЛ 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4523 Зав. № 4409	ЗНОЛ.06-6 6000/√3/100/√3/ 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 6231 Зав. № 6191 Зав. № 6137	ИП-64 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А265-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
80	РТСН-1 обм. Б	ТПШЛ 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 32 Зав. № 3315	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3/ 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 6376 Зав. № 6202 Зав. № 6382	ИП-65 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А262-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
81	РТСН-2 четн тр-р	ГЛШ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 401 Зав. № 400	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 614	ИП-66 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А268-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1
82	РТСН-2 нечетн тр-р	ТПШФ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 217249 Зав. № 217251	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 627	ИП-67 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А260-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					U _a , U _b , U _c , U _{ф.cp}	±0,88
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{л. cp}	±1,34
					f	±0,01
					P _a , P _b , P _c , P _{сум}	±1,2
					Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум}	±3,2
					S _a , S _b , S _c , S _{сум}	±1,1

1	2	3	4	5	6	7
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
83	РТСН-3 трансфер А	ТПШЛ 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 815 Зав. № 991	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5853А Зав. № 510	ИП-68 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А281-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
84	РТСН-3 трансфер Б	ТПШЛ 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 607 Зав. № 1346	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 240 Зав. № 496	ИП-69 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А276-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
85	РТСН-4 рез. с. 1РА	ТОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6272 Зав. № 6394 Зав. № 6250	ЗНОЛ.06 6300/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 6416 Зав. № 6425 Зав. № 6178	ИП-70 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А282-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
86	РТСН-4 рез. с. 1РБ	ТОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7643 Зав. № 4742 Зав. № 6104	ЗНОЛ.06 6300/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ / 100/3 Кл. т. 0,5 Зав. № 6151 Зав. № 6158 Зав. № 6419	ИП-71 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А278-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
87	РТСН-4 рез. с. 2РА	ТОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 62357 Зав. № 57239 Зав. № 61811	ЗНОЛ.06 6300/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 6416 Зав. № 6425 Зав. № 6178	ИП-72 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А273-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
88	РТСН-4 рез. с. 2РБ	ТОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 37283 Зав. № 38088 Зав. № 35532	ЗНОЛ.06 6300/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Зав. № 6151 Зав. № 6158 Зав. № 6419	ИП-73 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А274-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
89	ТВП обм. А	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6576 Зав. № 6487	НТМИ-6-66У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8388	ИП-74 ИОН 7330 Зав. № РВ- 0612А222-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$

1	2	3	4	5	6	7
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
90	ТВП обм. Б	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6500 Зав. № 8900	НТМИ-6-66У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8447	ИП-75 ION 7330 Зав. № РВ-0612А221-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
91	КРУН-6 кВ ввод Т-1	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 27472 Зав. № Зав. № 52667	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 6271	ИП-76 ION 7330 Зав. № РВ-0612А280-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$
92	КРУН-6 кВ ввод Т-2	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 30403 Зав. № 30423	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1674	ИП-77 ION 7330 Зав. № РВ-0612А250-11	$I_a, I_b, I_c, I_{\text{ср}}$	$\pm 0,68$
					$U_a, U_b, U_c, U_{\text{ф.ср}}$	$\pm 0,88$
					$U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_{\text{л.ср}}$	$\pm 1,34$
					f	$\pm 0,01$
					$P_a, P_b, P_c, P_{\text{сум}}$	$\pm 1,2$
					$Q_a, Q_b, Q_c, Q_{\text{сум}}$	$\pm 3,2$
					$S_a, S_b, S_c, S_{\text{сум}}$	$\pm 1,1$

Примечания:

1 *Номера точек измерений указаны в соответствии с однолинейной электрической схемой ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС»;

2 В качестве характеристики основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95 (***) - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности);

3 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $U_{\text{ном}}$; ток $I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1) U_{\text{ном}}$; ток $(0,05 \div 1,2) I_{\text{ном}}$; $\cos\varphi = 0,5$ инд. $\div 0,8$ емк.;

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для преобразователей ION и регистратора РЭС-3, размещенных на ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС» – от плюс 10 до плюс 35 °С; для сервера от плюс 15 до плюс 30 °С.

5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и измерительных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность СТиС Среднеуральской ГРЭС представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Трансформаторы тока типа ТВ-110, АОН-F 865, JKQ, ТРУ 43.43, ВСТ, ТВ-35, ТПШФ, ТЛШ-10, ТЛШ-20, ТЛК-10, ТПОЛ-10, ТПОФ-10, ТПШЛ-10, ТВЛМ-10, ТОЛ-10, ТШЛ-10	229 шт.
Трансформаторы напряжения типа ОТСФ-245, НАМИ-220, УКМ 24\3, ТПР 4.0, СРВ 123, НАМИ-35, НТМИ-10, ЗНОЛ 06, ЗНОМ-15, ЗНОЛ.06-20, ЗНОЛ 06-10, НТМИ-6-66, НОМ-6	137 шт.
Измерительный преобразователь ION7330	88 шт.
Измерительный преобразователь ION7550	4 шт.
Контроллер WAGO-750-841	13 шт.
Регистратор аварийных событий РЭС-3 (64/120)	16 шт.
Регистратор аварийных событий РЭС-3 (16/48)	1 шт.
GPS-приемник	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Формуляр	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Система телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в июне 2011 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- преобразователи ION 7330, ION 7550 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные ION. Методика поверки»;
- регистратор РЭС - 3 – по методике поверки МП 9-262-99;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Изложены в документе «Руководство по эксплуатации на систему телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС»

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС»:

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 Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.

ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования.

ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.

ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи.

ГОСТ Р МЭК 870-5-3-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 3. Общая структура данных пользователя.

ГОСТ Р МЭК 870-5-4-96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 4. Определение и кодирование элементов пользовательской информации.

ГОСТ Р МЭК 870-5-5-96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 5. Основные прикладные функции.

Руководство по эксплуатации на систему телемеханики и связи ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «Р.В.С.»

Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д.25А, стр.6, БЦ Чайка Плаза 10.
тел.: +7 (495) 797-96-92, тел./факс: (495) 797-96-93

Заявитель

ООО «КГ «Результат»

Адрес: 111401, Москва, ул. Владимирская 1-я, д.15, к.1

Испытания проведены

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: 8 (495) 437 55 77, Факс: 8 (495) 437 56 66

Электронная почта: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П.

« _____ » _____ 2011 г.