

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО», Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.010.A №40269, регистрационный № 44742-10 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерения № 1.1 – 1.64, 2.1 – 2.17, 3.1 – 3.15, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1 – 6.4, 7.1 – 7.6, 8.1 – 8.4.

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1 (далее АИИС ТУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии потребленной отдельными технологическими объектами предприятия, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для оперативного управления потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС ТУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС ТУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС ТУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС ТУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС ТУЭ (коррекция времени).

АИИС ТУЭ представляет собой многоуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему с централизованным управлением.

АИИС ТУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5, 0,5S и 1,0 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 и ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М.04, ПСЧ-4ТМ.05МК.00, ПСЧ-4ТМ.05МК.04 класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и 0,5 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на присоединениях, указанных в таблице 2 (114 точек измерений);

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе СИКОН С50, СИКОН С70 и технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя:

- сервер баз данных и сервер опроса HP Proliant DL320G8,
- автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей системы на базе IBM PC совместимых компьютеров,
- специализированное программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000»,
- аппаратура приема-передачи данных.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов поступают на входы счетчиков электроэнергии. Счетчики преобразуют мгновенные значения входных сигналов в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения (время интегрирования 1 секунда) в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней мощности (время интегрирования 1 секунда), вычисляется для интервалов времени 3 и 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 3 и 30 мин.

Информация сохраняется в энергонезависимой памяти счетчиков. По запросу с УСПД сохраненные данные поступают в цифровом виде по цифровым каналам связи на входы УСПД, где осуществляется хранение и накопление полученных от счетчиков данных.

Передача данных с УСПД на верхний уровень системы (сервер АИИС ТУЭ) осуществляется автоматически по запросу программного обеспечения (ПО) «Пирамида 2000. Сервер». «Пирамида 2000. Сервер» обеспечивает обработку и пересчет данных с учетом коэффициента трансформации на сервере АИИС ТУЭ, хранение полученных данных на жестких дисках сервера АИИС ТУЭ, ведение оперативного контроля средней (получасовой) мощности, ведение журнала событий. ПО «Пирамида 2000. АРМ: Корпорация» обеспечивает вывод и отображение собранных и рассчитанных ПО «Пирамида 2000. Сервер» данных на АРМы и возможность их редактирования.

АИИС ТУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует на основе устройства синхронизации времени УСВ-1, подключенного к УСПД СИКОН С50 и СИКОН С70 и осуществляющего синхронизацию текущих значений времени по GPS-приемнику. Устройство принимает сигналы от спутников GPS и корректирует время на УСПД. Корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с не реже чем один раз в сутки. Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит 1 раз в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении со временем УСПД не более чем на ± 1 с не чаще 1 раза в сутки. Корректировка времени в сервере базы данных и АРМах осуществляется автоматически, если разница во времени между УСПД и сервером превысила ± 1 с.

Погрешность системы обеспечения единого времени АИИС ТУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В системе автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1 используется ПО «Пирамида 2000», свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26.10.2011, выданное ФГУП «ВНИИМС». ПО «Пирамида 2000» имеет архитектуру клиент-сервер и состоит из основных компонентов, указанных в таблице 1.

ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Уровень защиты программного обеспечения, используемого в АИИС ТУЭ, от непреднамеренных и преднамеренных изменений средний (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
	CalcLeakage.dll
	CalcLosses.dll
	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Другие идентификационные данные	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики

№ ИК	Наименование объекта, присоединения	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		Трансформаторы тока	Трансформаторы напряжения	Счетчики электрической энергии	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 1Н, яч. 3, ВН-8	ТШП-0,66 600/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С50	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,4
1.2	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 2Н, яч. 30, КНТ-1А	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,4
1.3	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 1Н, яч. 19, КНТ-1Б	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.4	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 3Н, яч. 46, КНТ-2А	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С50	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.5	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 4Н, яч. 76, КНТ-2Б	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.6	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 5Н, яч. 98, КНТ-4А	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.7	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 6Н, яч. 124, КНТ-4Б	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.8	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 7Н, яч. 168, КНТ-5А	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.9	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 8Н, яч. 190, КНТ-5Б	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.10	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 10Н, яч. 244, КНТ-6А	ТТИ-40 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.11	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 11Н, яч. 281, КНТ-6Б	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.12	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 9Н, яч. 217, КНТ-6В	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.13	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 3Н, КНБ-2А	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.14	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 3Н, яч. 61, КНБ-2Б	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.15	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 4Н, яч. 71, КНБ-2В	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.16	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 4Н, яч. 93, КНБ-3А	ТШП-0,66 600/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.17	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 4Н, яч. 93, КНБ-3Б	ТШП-0,66 600/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.18	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 3Н, яч. 60а, КНБ-3В	ТШП-0,66 600/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.19	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 6Н, КНБ-4А	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.20	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 6Н, яч. 124, КНБ-4Б	ТШП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.21	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 5Н, яч. 99, КНБ-4В	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С50	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.22	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 9Н, яч. 217, КНБ-6А	ТТИ-40 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.23	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 10Н, яч. 245, КНБ-6Б	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.24	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 11Н, яч. 282, КНБ-6В	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.25	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 12Н, яч. 307, КНБ-7Г	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.26	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 1Н, яч. 2, ТВД-1	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.27	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 2Н, яч. 43, ТВД-2	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.28	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 7Н, яч. 152, ТВД-3	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.29	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 6Р, яч. 125, ТВД-4	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.30	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 11Н, яч. 282, ТВД-5	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.31	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 12Н, яч. 311, ТВД-6	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.32	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 5Н, яч. 99, ДРГ-5А	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.33	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 5Н, яч. 99, ДРГ-5Б	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.34	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 6Н, ДРГ-6А	ТТИ-40 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.35	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 6Н, ДРГ-6Б	ТТИ-40 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.36	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 7Н, ДРГ-7А	ТШП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С50	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.37	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 12Н, яч. 307, ДРГ-7Б	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.38	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 8Н, ДРГ-8А	ТОП-0,66 150/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.39	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 8Н, ДРГ-8Б	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.40	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 10Н, ДРГ-9А	ТОП-0,66 150/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.41	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ 10Н, ДРГ-9Б	ТОП-0,66 150/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.42	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 10, ВН-1	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.43	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 15, ВН-2	ТТИ-40 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.44	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 2, ВН-3	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.45	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 71, ВН-4	ТТИ-40 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.46	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 4, ВН-5	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.47	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 25, ВН-6	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.48	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 3, ВН-7	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5S	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 2,1$ $\pm 4,1$
1.49	ТЭЦ ТТЦ, РУСН- 0,4кВ, СШ ЦТП, яч. 16, ВН-9	ТТИ-40 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.50	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 1, Сборка 109 НО	ТОП-0,66 100/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.51	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 4, Сборка 108 НО	ТШП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.52	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 2, Печь азотирующая	ТОП-0,66 150/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.53	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 3, Сборка 104 НО	ТОП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.54	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 3, Сборка 107 НО	ТШП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.55	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 5, Сборка 214 НО	ТОП-0,66 100/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.56	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 7, Сборка 206 НО	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.57	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 8, Сборка 202 НО	ТШП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.58	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 9, Сборка 201 НО	ТШП-0,66 200/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.59	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 15, Сборка 105 НО	ТОП-0,66 100/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.60	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-1, яч. 16, Сборка 106 НО	ТОП-0,66 100/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.61	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-2, яч. 9, Т-1 СЭУ-10	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.62	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ОВК-2, яч. 5, Т-2 СЭУ-10	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.63	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ХВО-3, яч. 28, Столовая Ф1	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
1.64	ТЭЦ, РУСН-0,4кВ, СШ ХВО-3, яч. 8, Столовая Ф2	ТШП-0,66 300/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
2.1	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 1, Ввод 1 ГПП-110-6 яч.13	ТОЛ-10 1000/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.2	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 3, ТСН-1	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,2$ $\pm 5,4$
2.3	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 7, ВЛ- 6кВ №7	ТОЛ-10 150/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.4	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 9, КТПН-1	ТОЛ-10 50/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.5	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 11, РП Насосная ввод 2 яч.3	ТОЛ-10 300/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.6	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 13, ТП-22-1 ввод 1	ТОЛ-10 100/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.7	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 17, ВЛ- 6кВ №3	ТОЛ-10 600/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.8	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 1, яч. 19, Монт.площадка ввод 1	ТОЛ-10 100/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
2.9	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 2, Ввод 2 ГПП-110-6 яч.16	ТОЛ-10 1000/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.10	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 4, ТСН-2	ТШП-0,66 400/5 кл.т. 0,5	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	Активная Реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,4
2.11	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 10, КТПН-2	ТОЛ-10 300/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
2.12	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 12, ВЛ-13	ТОЛ-10 600/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
2.13	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 14, ТП-22-1 ввод 2	ТОЛ-10 100/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
2.14	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 16, ВЛ- 6кВ №8	ТОЛ-10 400/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
2.15	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 18, РП Насосная ввод 1 яч.8	ТОЛ-10 300/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
2.16	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 20, Монт.площадка ввод 2	ТОЛ-10 100/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
2.17	ГПП-22, КРУ-6кВ, СШ 2, яч. 23, ТП-22-2	ТОЛ-10 100/5 кл.т. 0,5	НАМИТ-10 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,5
3.1	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 1 "Ввод 2 АТ-2 110/220"	ТВ-110-II 600/5 кл.т. 0,5	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,7 ± 4,5	± 5,7 ± 9,1
			НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5					
			НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5					
3.2	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 3 "Ввод 1 АТ-1 110/220"	ТВ-110-II 600/5 кл.т. 0,5	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,7 ± 4,5	± 5,7 ± 9,1
			НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5					
			НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5					
3.3	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 6 "ОМВ"	ТВ-110-II 400/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	± 1,7 ± 4,5	± 5,7 ± 9,1
			НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5					
			НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.4	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 7 "ВЛ-132 Т-2 СКЗ"	ТВ-110-II 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.5	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 8 "ВЛ-131 Т-1 СКЗ"	ТВ-110-II 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.6	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 10 "ВЛ-134 Т-2 ГПП-9"	ТВ-110-II 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.7	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 11 "ВЛ-133 Т-1 ГПП-9"	ТВ-110-II 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.8	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 14 "ВЛ-135 Т-1 ГПП-10"	ТВ-110-II 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.9	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 15 "ВЛ-136 Т-2 ГПП-10"	ТВ-110-II 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.10	ЦРП-220/110/10 кВ, ЗРУ-10кВ, яч. 9 "ТСН-1"	ТОЛ-10 50/5 кл.т. 0,5	НАМИ-10 10000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
3.11	ЦРП-220/110/10 кВ, ЗРУ-10кВ, яч. 10 "ТСН-2"	ТОЛ-10 50/5 кл.т. 0,5	НАМИ-10 10000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.12	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 4 "ВЛ-110-109"	ТВ-110-II 400/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.13	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 5 "ВЛ-110-107"	ТВ-110-II 400/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.14	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 12 "ВЛ-110-115"	ТВ-110-II 400/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
3.15	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 13 "ВЛ-110-116"	ТВ-110-II 400/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110** 110000/100 кл.т. 0,5 НКФ-110*** 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,7$ $\pm 4,5$	$\pm 5,7$ $\pm 9,1$
4.1	ТП-9-3, РУ-6кВ, СШ 2, яч. 6, ЦПП-3	ТВЛМ-10 400/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0	HP Proliant DL320G8	Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
4.2	ТП-9-3, РУ-6кВ, СШ 1, яч. 15, РП-6	ТВЛМ-10 400/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
5.1	ГПП-8, ЗРУ-6кВ, СШ 2, яч. 19, ТНС-15 Ввод 1	ТВЛМ-10 50/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
5.2	ГПП-8, ЗРУ-6кВ, СШ 2, яч. 24, ТНС-15 Ввод 2	ТВЛМ-10 50/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
6.1	ГПП-9, ГЩУ, СШ 1, яч. 3, ВЛ-35-07	GIF 4 0,5 300/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
6.2	ГПП-9, ГЩУ, СШ 2, яч. 4, ВЛ-35-08	GIF 40,5 300/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
6.3	ГПП-9, ГЩУ, СШ 2, яч. 10, ВЛ-35-05	GIF 40,5 300/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
6.4	ГПП-9, ГЩУ, СШ 1, яч. 11, ВЛ-35-06	GIF 40,5 300/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.1	ГПП-10, ГЩУ, СШ 1, ВЛ-35-01	ТНФ-35М 300/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0	HP Proliant DL320G8	Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
7.2	ГПП-10, ГЩУ, СШ 2, ВЛ-35-02	ТНФ-35М 600/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
7.3	ГПП-10, ГЩУ, СШ 1, ВЛ-35-03	ТНФ-35М 600/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
7.4	ГПП-10, ГЩУ, СШ 2, ВЛ-35-04	ТНФ-35М 600/5 кл.т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
7.5	ГПП-10, ЗРУ-6 кВ, яч. 54, РП-10-1 Ввод 2	ТОЛ-10 600/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5		Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 3,0$ $\pm 4,6$
7.6	ГПП-10, ЗРУ-6 кВ, яч. 59 РП-10-1 Ввод 1	ТОЛ-10 600/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5		Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,6$	$\pm 3,0$ $\pm 4,6$
8.1	ПС СКЗ, ЗРУ-6 кВ, СШ 1, яч. 3, РП1 СКЗ Ввод 1	ТВЛМ-10 1000/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
8.2	ПС СКЗ, ЗРУ-6 кВ, СШ 1, яч. 11, РП8 СКЗ Ввод 1	ТВЛМ-10 1000/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
8.3	ПС СКЗ, ЗРУ-6 кВ, СШ 2, яч. 14, РП1 СКЗ Ввод 2	ТВЛМ-10 1500/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$
8.4	ПС СКЗ, ЗРУ-6 кВ, СШ 2, яч. 16, РП8 СКЗ Ввод 2	ТВЛМ-10 1000/5 кл.т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0		Активная Реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$

* Данные ТН используются при работе секции шин СШ1;

** Данные ТН используются при работе секции шин СШ2;

*** Данные ТН используются при работе обводной секции шин ОСШ.

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) $U_{НОМ}$; ток (1 - 1,2) $I_{НОМ}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды (20 $\pm$ 5) °С.

4. Рабочие условия:

– параметры сети для ИК №1.6, 1.8, 1.9, 1.11-1.13, 1.23, 1.25-1.28, 1.30, 1.31, 1.42, 1.44, 1.46, 1.48: напряжение (0,9 - 1,1) $U_{НОМ}$; ток (0,02 - 1,2) $I_{НОМ}$; 0,5 инд. $\leq \cos\varphi \leq 0,8$ емк.

– параметры сети для ИК №1.2-1.5, 1.7, 1.10, 1.14-1.22, 1.24, 1.29, 1.32-1.41, 1.43, 1.45, 1.47, 1.49-1.64, 2.1-2.16, 3.1-3.15, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1-6.4, 7.1-7.6, 8.1-8.4: напряжение (0,9 - 1,1) $U_{НОМ}$; ток (0,05 - 1,2) $I_{НОМ}$; 0,5 инд. $\leq \cos\varphi \leq 0,8$ емк.

– допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 45°С до + 45°С, для счетчиков от 0 °С до +40 °С, для сервера от +10 °С до +35 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана:

– ИК №1.2-1.5, 1.7, 1.10, 1.14-1.22, 1.24, 1.29, 1.32-1.41, 1.43, 1.45, 1.47, 1.49-1.64, 2.1-2.16, 3.1-3.15, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1-6.4, 7.1-7.6, 8.1-8.4 для тока (0,05 - 1,2) $I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 0,8$ инд.

и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С;

– ИК №1.6, 1.8, 1.9, 1.11-1.13, 1.23, 1.25-1.28, 1.30, 1.31, 1.42, 1.44, 1.46, 1.48 для тока (0,02 - 1,2) I_{ном} cosφ = 0,8 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «ППГХО» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС ТУЭ как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– электросчётчики ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М.04, ПСЧ-4ТМ.05МК.00, ПСЧ-4ТМ.05МК.04 и СЭТ-4ТМ.03М.01 (параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов);

– УСПД (параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов); сервер (параметры надежности: коэффициент готовности К_г = 0,99, среднее время восстановления работоспособности не более 30 минут);

– УСВ-1-04 (в составе СОЕВ) (параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов).

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД, сервера опроса и баз данных с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи посредством ручного сбора данных.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках;

– журнал УСПД:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- потери и восстановления связи со счётчиками;
- программные и аппаратные перезапуски;
- корректировки времени в УСПД и каждом счетчике;
- изменения ПО и перепараметрирования УСПД.

Мониторинг состояния АИИС ТУЭ:

- возможность съема информации со счетчика автономным и удаленным способами;
- визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер опроса и БД, АРМы.

Защита программного обеспечения (ПО) «Пирамида 2000» обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

- ИИК – электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВКЭ – УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК – сервер, АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- состояний средств измерений (функция автоматизирована);
- результатов измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений: 30-ти минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора: 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- ИИК – электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М.04, ПСЧ-4ТМ.05МК.00, ПСЧ-4ТМ.05МК.00 и СЭТ-4ТМ.03М.01 имеет энергонезависимую память для хранения значений активной и реактивной мощности с тридцатиминутным интервалом на глубину не менее 113 суток, журналов событий, а также запрограммированных параметров. Хранение собственных журналов событий счетчиков (функция автоматизирована);
- ИВКЭ – УСПД - глубина хранения графиков средних мощностей в УСПД за интервалы 3 минуты – 2,5 часа, за интервалы 30 минут – 45 суток. Хранение журналов событий счетчиков и собственного журнала событий УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК – хранение массивов профилей активной и реактивной мощности с 3-х минутным интервалом усреднения по отдельным точкам измерения в сервере БД АИИС – 1 сутки, с 30-ти минутным интервалом усреднения - на глубину не менее 3,5 лет. Хранение журналов событий счетчиков, а также хранение интегрального журнала событий на уровне ИВК на глубину не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на система автоматизированная информационно - измерительная технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1 определяется проектной документацией на систему и указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТВ-110-II	39 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВЛМ-10	16 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТНФ-35М	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-10	40 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОП-0,66	24 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТШП-0,66	153 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТТИ-40	21 шт.
Измерительный трансформатор тока типа GIF 40,5	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИТ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-110	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-6	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НТМИ-6-66	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОМ-35-65	12 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.01	2 шт.
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М	4 шт.
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М.04	1 шт.
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК.00	42 шт.
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК.04	65 шт.
Устройство сбора и передачи данных СИКОН С50	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных СИКОН С70	4 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-1	1 шт.
Информационно-вычислительный комплекс «Пирамида 2000»	1 шт.
Основной сервер баз данных и сервер опроса HP Proliant DL320G8	2 шт.
Автоматизированные рабочие места	5 шт.
Методика поверки ЭНСТ.01.101/1.МП	1 шт.
Паспорт-формуляр ЭНСТ.01.101/1.ФО	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу ЭНСТ.01.101/1.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии ОАО «ППГХО» с Изменением №1. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» «29» мая 2014 г.

Средства поверки измерительных компонентов:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК – по методике поверки ИЛГШ.411152.167 РЭ1;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05М – по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М.01 – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;
- УСПД СИКОН С50 – ВЛСТ 198.00.000 И1;
- УСПД СИКОН С70 – ВЛСТ 220.00.000 И1;
- УСВ-1 – по методике поверки ВЛСТ 221.00.000МП.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте-формуляре ЭНСТ.01.101/1.ФО.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии (АИИС ТУЭ) ОАО «ППГХО» с Изменением №1

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. 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».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 8.596-2002	«ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСеть»

Адрес: 142800, РФ, Московская область, г. Ступино,
ул. Транспортная, владение 11, офис 20

Тел.: (495) 660-50-19

Факс: (495) 660-50-19

Электронная почта: info@energoset.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п. Ф.В. Булыгин

« ____ » _____ 2014 г.