

## 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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  с.

Погрешность системы обеспечения единого времени АИИС ТУЭ не превышает  $\pm 5$  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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 2,1 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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-П 300/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	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					
3.5	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 8 "ВЛ-131 Т-1 СКЗ"	ТВ-110-П 300/5 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					
3.6	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 10 "ВЛ-134 Т-2 ГПП-9"	ТВ-110-П 300/5 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					
3.7	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 11 "ВЛ-133 Т-1 ГПП-9"	ТВ-110-П 300/5 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					
3.8	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 14 "ВЛ-135 Т-1 ГПП-10"	ТВ-110-П 300/5 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					
3.9	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 15 "ВЛ-136 Т-2 ГПП-10"	ТВ-110-П 300/5 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					
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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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-П 400/5 кл.т. 1,0	НКФ-110* 110000/100 кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0	СИКОН С70	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					
3.13	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 5 "ВЛ-110-107"	ТВ-110-П 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					
3.14	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 12 "ВЛ-110-115"	ТВ-110-П 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					
3.15	ЦРП-220/110/10 кВ, ОРУ-110кВ, СШ 1-2, яч. 13 "ВЛ-110-116"	ТВ-110-П 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					
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	НР Proliant DL320G8	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 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	± 1,1 ± 2,6	± 3,0 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 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)  $I_{НОМ}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;

– температура окружающей среды (20 ± 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. ≤  $\cos\phi$  ≤ 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. ≤  $\cos\phi$  ≤ 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)  $I_{НОМ}$   $\cos\phi = 0,8$  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) Iном 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 Кг = 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 GИF 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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин  
М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.