

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

7» ноября 2009 г.



| | |
|---|---|
| <p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ОАО «Лебединский ГОК»</p> | <p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41920-09</u></p> |
|---|---|

Изготовлена ООО «Прософт-Системы», (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Лебединский ГОК» по проектной документации ООО «Прософт-Системы», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) (далее – АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ОАО «Лебединский ГОК» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Данное описание также распространяется на присоединения, суммарная присоединенная мощность которых составляет менее 2,5% от общей присоединенной мощности технологических объектов ОАО «Лебединский ГОК», и не включенные в автоматизированную систему сбора данных. Сбор данных для предоставления XML-отчетности и проведения расчетов за отпущенную с таких точек электроэнергию осуществляется путем ежемесячного снятия показания с индикаторов счетчиков электроэнергии.

показания с индикаторов счетчиков электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2, 0,2S и 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,2S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (111 измерительных каналов).

2-й уровень – два устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ-3000» – основное и резервное.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной или резервные проводные каналы связи сетей провайдеров Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков и сервера БД. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» каждые 30 мин и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 4 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД ± 3 с выполняется корректировка, но не чаще одного раза в сутки. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Подсистема присоединений малой мощности представляет собой совокупность автономных измерительных каналов, не имеющих связи с верхним уровнем АИИС КУЭ. Подсистема состоит из ТТ класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, счётчики активной электроэнергии СА4У-ИТ12 классов точности 2,0 по ГОСТ 6570 для активной электроэнергии установленных на объектах, указанных в Таблице 2 (всего 3 точки измерения). Счетчики имеют прямое (безтрансформаторное) включение по напряжению.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|--|--|---|---|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 ПС Губкин-330 яч. 15 РУ-110 кВ | ТВ-110/52 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 02.02.1.14.05435 .-15А Зав.№ 02.02.1.14.05435 .-15В Зав.№ 02.02.1.14.05435 .-15С | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 27027 Зав.№ 51536 Зав.№ 27013 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050228 | | | | |
| 2 ПС Губкин-330 яч. 16 РУ-110 кВ | ТВ-110/52 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 02.02.1.14.05436 .-16А Зав.№ 02.02.1.14.05436 .-16В Зав.№ 02.02.1.14.05436 .-16С | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 27067 Зав.№ 27066 Зав.№ 27036 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051717 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,6 |
| 3 ПС Губкин-330 ОВМ-1 РУ-110 кВ | ТВ-110/52 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 22648 Зав.№ 22685 Зав.№ 5505 | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 27067 Зав.№ 27066 Зав.№ 27036 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051160 | | | | |
| 4 ПС Губкин-330 яч. 16 РУ-35 кВ | ТВД-35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 6749/6915 Зав.№ 5801/6763 Зав.№ 7122/6719 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1261944 Зав.№ 1186633 Зав.№ 1260309 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051881 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|--|---------------------------------------|---|---|---|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | |
| 5 | ПС Губкин-330 яч. 17 РУ-35 кВ | ТВД-35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 7192/6602 | ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1219633 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051055 | | Активная, реактивная | ± 1,1 | ± 3,0 |
| | | Зав.№ 7085/2137 | | | | | Зав.№ 1271701 | ± 2,6 |
| 6 | ПС Лебеди 330 яч.3, 4 | ТРН-330 Кл. т. 0,2 3000/1 Зав.№ 1326 | НКФ-330 Кл. т. 0,5 330000/100 Зав.№ 5531 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051074 | | | | |
| | | Зав.№ 1325 Зав.№ 1324 Зав.№ 1143 Зав.№ 1298 Зав.№ 1296 | | | | | | |
| 7 | ПС Лебеди 330 яч. 5, 6 | ТРН-330 Кл. т. 0,2 3000/1 Зав.№ 1146 | НКФ-330 Кл. т. 0,5 330000/100 Зав.№ 2675 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053381 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 | Активная, реактивная | ± 0,8 | ± 1,6 |
| | | ТФРМ-330Б Кл. т. 0,2 3000/1 Зав.№ 1615 Зав.№ 1558 | | | | | Зав.№ 280/279/274 Зав.№ 2852 | Зав.№ 09051201 |
| 8 | ПС Лебеди 330 яч.7, 8 | ТРН-330 Кл. т. 0,2 3000/1 Зав.№ 1284 | НКФ-330 Кл. т. 0,5 330000/100 Зав.№ 168/270/225 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051188 | | | | |
| | | ТФРМ-330Б Кл. т. 0,2 3000/1 Зав.№ 1562 Зав.№ 1648 Зав.№ 1590 Зав.№ 1443 Зав.№ 1560 | | | | | | |
| 9 | ПС Metallурги- ческая ВЛ-330 кВ | ТРН-330 Кл. т. 0,5 3000/1 Зав.№ 910 | НКФ-330 Кл. т. 0,5 330000/100 Зав.№ 5632 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050554 | | Активная, реактивная | ± 1,1 | ± 3,0 |
| | | Зав.№ 1044 Зав.№ 1042 Зав.№ 927 Зав.№ 969 Зав.№ 952 | | | | | Зав.№ 5486 Зав.№ 5548 | ± 2,6 |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|--|------------------------------|---|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | |
| 10 | ПС Старый Оскол яч. 6 | ТФНД-110М Кл. т. 0,5 1500/1 Зав.№ 2332 Зав.№ 2309 Зав.№ 2334 | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 1059430 Зав.№ 1059428 Зав.№ 1059282 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053422 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,6 |
| 11 | ПС Старый Оскол яч. 8 | ТФНД-110М Кл. т. 0,5 1500/1 Зав.№ 2216 Зав.№ 2390 Зав.№ 2200 | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 1059430 Зав.№ 1059428 Зав.№ 1059282 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053413 | | | | |
| 12 | ПС Старый Оскол яч. 9 | ТФНД-110М Кл. т. 0,5 1500/1 Зав.№ 2342 Зав.№ 2469 Зав.№ 2271 | НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 1059406 Зав.№ 1059378 Зав.№ 1059405 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053408 | | | | |
| 13 | Губкинская ТЭЦ яч. 9 | ТОЛ-35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 154 Зав.№ 633 | ЗНОЛ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 446 Зав.№ 10 Зав.№ 13 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052033 | | | | |
| 14 | Губкинская ТЭЦ яч. 11 | ТОЛ-35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 148 Зав.№ 157 | ЗНОЛ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 112 Зав.№ 66 Зав.№ 118 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050575 | | | | |
| 15 | Губкинская ТЭЦ яч. 38 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 10081 Зав.№ 11274 | НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0114 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050431 | | | | |
| 16 | ПС I-подъем яч. 3 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 8742 Зав.№ 8745 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8989 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055169 | | | | |
| 17 | ПС I-подъем яч. 10 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 597 Зав.№ 2441 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8989 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052018 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | | | | |
|--|---------------------|--|---|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | | | |
| 18 | ПС I-подъем яч. 17 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 10439 Зав.№ 1517163-17С | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 2768 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01056443 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,6 | | | |
| 19 | ПС I-подъем яч. 5 | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 1137 Зав.№ 1139 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8989 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050694 | | | | | | | |
| 20 | ПС I-подъем яч. 1А | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 4164 Зав.№ 4158 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8989 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050056 | | | | | | | |
| 21 | ПС II-подъем яч. 10 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 544 Зав.№ 367 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ХКВС | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053401 | | | | | | | |
| 22 | ПС II-подъем яч. 17 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 1357 Зав.№ 1359 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3604 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051156 | | | | | | | |
| 23 | ПС Истобное яч. 2 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 12299 Зав.№ 54644 | НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 857 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055173 | | | | | | | |
| 24 | ПС Истобное яч. 4 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Зав.№ 26111 Зав.№ 59835 | НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 827 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055101 | | | | | | | |
| 25 | ГПП-2 яч. 8 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 2442 Зав.№ 2514 | НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2508 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050273 | | | | | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 26 | ГПП-2 яч.32 | ТПЛ-10М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 768 Зав.№ 494 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СХВП | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055228 | | | | | | | |
| 27 | ГПП-4 яч. 8 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 72702 Зав.№ 17954 | НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 3020 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050221 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|--|------------------------------|--|---|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | |
| 28 | ГПП-4 яч. 44 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 28048 Зав.№ 61488 | НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6668 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03052258 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 29 | ПС-24 яч. 2 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 57057 ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 1032 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ССТА | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051032 | | | | |
| 30 | ПС-24 яч. 25 | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 4159 Зав.№ 4163 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3786 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052251 | | | | |
| 31 | ПС-24 яч. 26 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 00066 Зав.№ 3279 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ССТА | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053392 | | | | |
| 32 | ПС-24 яч. 27 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 37100 Зав.№ 0188 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3786 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051903 | | | | |
| 33 | ПС-24 яч. 28 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 89441 ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 4156 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ССТА | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050187 | | | | |
| 34 | ПС-24 яч. 29 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 6089 Зав.№ 37841 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3786 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0107061031 | | | | |
| 35 | ПС-179 яч. 17 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 16868 Зав.№ 20275 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 72 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055170 | | | | |
| 36 | ПС-179 яч. 27 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 36440 Зав.№ 6157 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 73 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055198 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | | | | |
|--|---|--|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-------|-------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | | | |
| 37 ПС-38 В-2 | ТВ-35-25 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 1541491-В-2А Зав.№ 1541491-В-2В Зав.№ 1541491-В-2С | ЗНОЛ-35 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав.№ 1541491-ТН-35А Зав.№ 1541491-ТН-35В Зав.№ 1541491-ТН-35С | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051018 | | Активная, реактивная | ± 1,1 | ± 3,0 | | | |
| 38 ПС-38 яч. 11 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 62996 Зав.№ 351810 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 11440 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051695 | | | ± 2,6 | ± 4,6 | | | |
| 39 ПС-38 яч. 4 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 79271 ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 4154 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 11440 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051006 | | | | | | | |
| 40 ПС-135 яч. 23 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 6940 Зав.№ 7089 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8086 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053397 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 | ± 3,0 | | | |
| 41 ПС-135 яч. 28 | ТЛК-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 7157 Зав.№ 7010 | ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1245 Зав.№ 2180 Зав.№ 10208 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051861 | | | | | | | |
| 42 ПС-135 яч.3 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 3179 Зав.№ 3155 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8086 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051674 | | | | | | ± 2,6 | ± 4,7 |
| 43 ПС-135 яч.22 | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 1022 Зав.№ 1138 | ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1245 Зав.№ 2180 Зав.№ 10208 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051185 | | | | | | | |
| 44 ПС-3 яч. 16 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 61456 Зав.№ 63339 | ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3113 Зав.№ 1688 Зав.№ 2732 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051880 | | | | | | | |
| 45 ПС-3 яч. 17 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 60334 Зав.№ 63000 | ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7148 Зав.№ 1266 Зав.№ 7146 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051887 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|---------------|--|---|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 46 | ПС-23 яч. 45 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Зав.№ 88377 Зав.№ 04236 | НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2684 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051681 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 47 | ПС-176 яч. 19 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ 9067 Зав.№ 8949 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СТУС | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053439 | | | | |
| 48 | ПС-176 яч. 20 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 31812 Зав.№ 31887 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6532 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051089 | | | | |
| 49 | ПС-176 яч. 9 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 2448 Зав.№ 2445 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СТУС | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050722 | | | | |
| 50 | ПС-176 яч. 6 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 2436 Зав.№ 2324 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6532 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052023 | | | | |
| 51 | ПС-176 яч. 11 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 3295 Зав.№ 3130 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СТУС | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0106070243 | | | | |
| 52 | ПС-176 яч. 4 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 35958 ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 2260 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6532 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052027 | | | | |
| 53 | ПС-176 яч. 15 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 10371 Зав.№ 80552 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СТУС | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050673 | | | | |
| 54 | ПС-176 яч. 18 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 30416 Зав.№ 30380 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6532 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050596 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|---------------|--|--|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 55 | ПС-109 яч. 19 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 46544 Зав.№ 52084 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав.№ 978 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050547 | | | | |
| 56 | ПС-109 яч. 23 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 44849 Зав.№ 28460 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав.№ 978 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050442 | | | | |
| 57 | ПС-26 яч. 14 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17408 Зав.№ 822 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1516751-22 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050078 | | | | |
| 58 | ПС-64 яч. 38 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 55949 Зав.№ 55801 | ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 14231 Зав.№ 14227 Зав.№ 12988 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052034 | | | | |
| 59 | ПС-53 яч. 9 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 33405 Зав.№ 00204 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 9999 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050715 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 60 | ПС-53 яч. 12 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 03129 Зав.№ 03085 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ УАВА | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050014 | | | | |
| 61 | ПС-27 яч. 3 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 10799 Зав.№ 5211 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ССЕС | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051136 | | | | |
| 62 | ПС-27 яч. 4 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 20753 Зав.№ 26713 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 3556 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051104 | | | | |
| 63 | ПС 1-2 яч. 11 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 1515730-11А Зав.№ 1515730-11С | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 6999 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050279 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|----------------|---|---|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 64 | ПС 5-6 яч. 8 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 80042 Зав.№ 38902 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4641 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053388 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 65 | ПС-186 яч. 3 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 37323 Зав.№ 64213 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1515950-11 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051177 | | | | |
| 66 | ПС-186 яч. 4 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 28776 Зав.№ 1458 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1515950-14 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055201 | | | | |
| 67 | ПС-147А яч. 11 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17486 Зав.№ 17351 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4763 Зав.№ 4825 Зав.№ 4828 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051062 | | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,6 |
| 68 | ПС-147А яч. 12 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17773 Зав.№ 17357 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4751 Зав.№ 4752 Зав.№ 4761 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051142 | | | | |
| 69 | ПС-147А яч. 24 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17221 Зав.№ 17225 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4751 Зав.№ 4752 Зав.№ 4761 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051088 | | | | |
| 70 | ПС-147А яч. 10 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17361 Зав.№ 17224 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4751 Зав.№ 4752 Зав.№ 4761 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050235 | | | | |
| 71 | ПС-147А яч. 23 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17710 Зав.№ 17227 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4763 Зав.№ 4825 Зав.№ 4828 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053444 | | | | |
| 72 | ПС-147А яч. 9 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17488 Зав.№ 17490 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4763 Зав.№ 4825 Зав.№ 4828 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055165 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|----------------|--|---|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 73 | ПС-147А яч. 18 | ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 17714 Зав.№ 17492 | ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 4751 Зав.№ 4752 Зав.№ 4761 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051090 | | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,6 |
| 74 | ПС-123 яч. 73 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 5153 Зав.№ 4791 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7884 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051039 | | | | |
| 75 | ПС-123 яч. 82 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 5165 Зав.№ 4628 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1991 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051069 | | | | |
| 76 | ПС-123 яч. 48 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 18204 Зав.№ 33778 Зав.№ 19112 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 1991 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051902 | | | | |
| 77 | ПС-123 яч. 71 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 9652 Зав.№ 3538 Зав.№ 9299 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7884 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051199 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 78 | ГПП-8 яч.30 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 83399 Зав.№ 55891 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 84086 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051129 | | | | |
| 79 | ГПП-8 яч. 2 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 42839 Зав.№ 12260 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СХСВ | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051082 | | | | |
| 80 | ГПП-8 яч. 2А | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 1897 Зав.№ 2366 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СХСВ | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051061 | | | | |
| 81 | ГПП-8 яч. 22 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 5680 Зав.№ 01892 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 84086 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050243 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|---------------|---|---|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 82 | ГПП-8 яч. 6 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 4229 Зав.№ 3125 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ СХСВ | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051075 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 83 | РП-5 яч. 2 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 38999 Зав.№ 35108 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7279 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02055116 | | | | |
| 84 | РП-5 яч. 6 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 35191 Зав.№ 36401 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7279 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050249 | | | | |
| 85 | РП-5 яч. 17 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав.№ 32881 Зав.№ 34311 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7250 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053242 | | | | |
| 86 | РП-5 яч. 18 | ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 1000 Зав.№ 807 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7250 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053207 | | | | |
| 87 | ПС-157 яч. 18 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 23060 Зав.№ 16343 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав.№ 3250 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0107061080 | | Активная, реактивная | ± 0,9 ± 2,3 | ± 2,9 ± 4,6 |
| 88 | ПС-157 яч. 3 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 2311 Зав.№ 3114 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав.№ 1046 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053263 | | | | |
| 89 | ПС-157 яч. 15 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 1500293-15А Зав.№ 1500293-15С | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав.№ 1046 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02052028 | | | | |
| 90 | ПС-157 яч. 16 | ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 33676 Зав.№ 22820 | НАМИ-10 Кл. т. 0,2 10000/100 Зав.№ 3250 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053186 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|--|-------------------|--|---|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 91 | ПС-49 яч. 4 | ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1807 Зав.№ 05351 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 2679 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053206 | | Активная, реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 3,0 ± 4,7 |
| 92 | ПС-6 яч. 21 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 1532330-21А Зав.№ 1532330-21С | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 8039 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053249 | | | | |
| 93 | ПС-134 яч. 24 | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 1105 Зав.№ 1104 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0689 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053248 | | | | |
| 94 | ПС-134 яч. 25 | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 400/5 Зав.№ 1057 Зав.№ 1101 | НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ ПР2К | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02053200 | | | | |
| 95 | КТП-237 ввод 1 | ТШН-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 5682 Зав.№ 5679 Зав.№ 5672 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050839 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 0,9 ± 2,2 | ± 2,9 ± 46 |
| 96 | КТП-237 ввод 2 | ТШН-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 5670 Зав.№ 5272 Зав.№ 5716 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050857 | | | | |
| 97 | КТП 228 ввод 1 | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 6188 Зав.№ 6429 Зав.№ 6833 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 12040188 | | | | |
| 98 | КТП 228 ввод 2 | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 6852 Зав.№ 6762 Зав.№ 12803 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 12040222 | | | | |
| 99 | КТП 228 ЦПП | ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 47963 Зав.№ 77988 Зав.№ 43848 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03051343 | | | | |

Продолжение таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|--|------------------------------|---|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | |
| 100 | КТП "ОЭМК" ввод 1 | ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 112111 Зав.№ 112150 Зав.№ 112121 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 12040274 | | Активная, реактивная | ± 0,9 ± 2,2 | ± 2,9 ± 4,6 |
| 101 | КТП "ОЭМК" ввод 2 | ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 3625 Зав.№ 05152 Зав.№ 51256 | - | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 12040202 | | | | |
| 102 | ГПП-7 яч. 7 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А3360 Зав.№ А3359 Зав.№ А3361 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 61 Зав.№ 48 Зав.№ 44 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0107061100 | | | | |
| 103 | ГПП-7 яч. 8 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2561 Зав.№ А2563 Зав.№ А2564 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 101 Зав.№ 96 Зав.№ 58 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050021 | | | | |
| 104 | ГПП-7 яч. 9/10 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2438 Зав.№ А2436 Зав.№ А2437 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 100 Зав.№ 104 Зав.№ 98 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050332 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | | | |
| 105 | ГПП-7 яч. 11/12 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2435 Зав.№ А2434 Зав.№ А2433 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 40 Зав.№ 102 Зав.№ 57 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0107061208 | | Активная, реактивная | ± 0,8 ± 1,8 | ± 1,6 ± 2,9 |
| 106 | ГПП-7 яч. 24 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2559 Зав.№ А2562 Зав.№ А2560 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 26 Зав.№ 77 Зав.№ 109 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0106070086 | | | | |
| 107 | ГПП-7 яч. 25 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2561 Зав.№ А2563 Зав.№ А2564 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 47 Зав.№ 73 Зав.№ 71 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 03050256 | | | | |
| 108 | ГПП-7 яч. 26/27 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2511 Зав.№ А2510 Зав.№ А2509 Зав.№ А2459 Зав.№ А2457 Зав.№ А2458 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 27 Зав.№ 02 Зав.№ 28 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0106070134 | | | | |

Окончание таблицы 1

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|--|------------------------------|---|--|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | |
| 109 | ГПП-7 яч. 28/29 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2368 Зав.№ А2369 Зав.№ А2367 Зав.№ А2478 Зав.№ А2476 Зав.№ А2577 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 30 Зав.№ 2052 Зав.№ 2078 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 02050028 | ЭКОМ-3000 Зав.№ 07050960 Зав.№ 09051201 | Активная, реактивная | ± 0,8 ± 1,8 | ± 1,6 ± 2,9 |
| 110 | ГПП-7 яч. 6 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2416 Зав.№ А2415 Зав.№ А2414 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 101 Зав.№ 96 Зав.№ 58 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0106070241 | | | | |
| 111 | ГПП-7 яч. 17 | ТВГ-110 Кл. т. 0,2S 500/1 Зав.№ А2689 Зав.№ А2688 Зав.№ А2690 | НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/100 Зав.№ 47 Зав.№ 73 Зав.№ 71 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0106071092 | | | | |

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики подсистемы присоединений малой мощности.

| Номер точки измерений и наименование объекта | Состав измерительного канала | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|--|------------------------------|---|---------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|
| | ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % | |
| 112 | КТП-206 P-VI/2 | Т-0.66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 01252 Зав.№ 00640 Зав.№ 00830 | - | СА4У И672М Кл. т. 2,0 Зав.№ 476000 | Активная | ± 2,3 | ± 7,7 |
| 113 | КТП-206 P-IV/1 | Т-0.66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 06609 Зав.№ 00937 Зав.№ 00963 | - | СА4У И672М Кл. т. 2,0 Зав.№ 476113 | | | |
| 114 | КТП-206 P-VII/3 | Т-0.66 Кл. т. 0,2S 400/1 Зав.№ 75632 Зав.№ 46172 Зав.№ 40079 | - | СА4У-ИТ12 Кл. т. 2,0 Зав.№ 90016 | Активная | ± 2,3 | ± 7,3 |

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) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,02 ÷ 1,2) Iном для ИК № 102-111, ток (0,05 ÷ 1,2) Iном для остальных ИК; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.

допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 40 до + 70С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до +35 °С для ИК № 23-36, 40-43, 46-66, 74-101, от минус 20 до +40 °С для ИК 112-114, от 0 до +40 °С для всех остальных ИК;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 6570, ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– электросчётчики СА4У И672М, СА4У-ИТ12 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 35000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСПД среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,5$ ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 45000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

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

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика,
- УСПД,
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЭТ.4.ТМ.03 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 60 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ОАО «Лебединский ГОК».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ОАО «Лебединский ГОК» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) и подсистема присоединений малой мощности ОАО «Лебединский ГОК». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ВНИИМС в ноябре 2009 г.

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;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Счетчики СА4У И672М, СА4У-ИТ12 – по ГОСТ 8.259-2004 «ГСИ. Счетчики электрические индукционные активной и реактивной энергии. Методика поверки».
- УСПД «ЭКМ-3000» – по методике поверки «Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000. Методика поверки» МП 26-262-99.

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

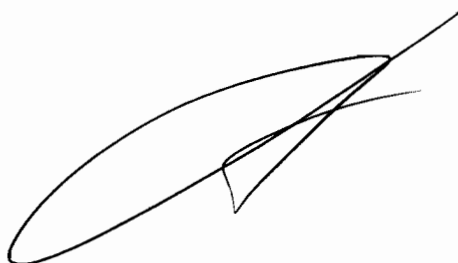
- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) и подсистемы присоединений малой мощности ОАО «Лебединский ГОК» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «Прософт-Системы»
620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16.
Тел.: (343) 376-28-20
Факс (343) 376-28-30

Директор ДСАУЭР
ООО «Прософт-Системы»



С.М. Тюков