

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

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

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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 преобразуются 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 поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-3, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую

коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на ± 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов сервера БД и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» используется ПО Энергосфера версии 7.1, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО Энергосфера обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО Энергосфера.

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Порядковый номер | Наименование объекта и номер ИК | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|------------------|--|---|----|---|------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | РП «Полимер» 10/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра Т01 10/0,4 кВ | ТШП 0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 57828; Зав. № 51415; Зав. № 51426 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150736 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |
| 2 | РП «Полимер» 10/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра Т02 10/0,4 кВ | ТШП 0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 51437; Зав. № 58062; Зав. № 57767 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150792 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |
| 3 | РП «Полимер» 10/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра Т07 10/0,4 кВ | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 5002165; Зав. № 5003251; Зав. № 5004523 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150778 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|---|---|---|---|------------------------|--------------|--------------|
| 4 | РП «Полимер» 10/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра Т08 10/0,4 кВ | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 5002236; Зав. № 5003215; Зав. № 5008542 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150820 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |
| 5 | ТП 10/0,4 кВ цеха № 5, ввод 0,4 кВ тр-ра Т05 10/0,4 кВ | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 5001535; Зав. № 5007512; Зав. № 5004251 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150841 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |
| 6 | ТП 10/0,4 кВ цеха № 5, ввод 0,4 кВ тр-ра Т06 10/0,4 кВ | ТШП 0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 57802; Зав. № 57863; Зав. № 57795 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150745 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |
| 7 | КТПН-1 10/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра Т03 10/0,4 кВ | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 5009652; Зав. № 5009123; Зав. № 5001233 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150834 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|---|---|---|---|------------------------|--------------|--------------|
| 8 | КТПН-1 10/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра Т04 10/0,4 кВ | ТНШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 5004775; Зав. № 5006652; Зав. № 5006325 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1106150813 | - | активная реактивная | ±1,0 ±2,4 | ±3,6 ±6,2 |
| 9 | Энгельсская ТЭЦ-3 (110/10 кВ), ГРУ-10 кВ, 2 сш, яч. 55, Ф- 1055 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 21168; Зав. № 21241 | НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 2180 НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 470 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811102089 | - | активная реактивная | ±1,1 ±2,6 | ±3,0 ±5,6 |
| 10 | Энгельсская ТЭЦ-3 (110/10 кВ), ГРУ-10 кВ, 3 сш, яч. 77, Ф- 1077 | ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 21239; Зав. № 21240 | НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № ОКТС НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 236 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0107062046 | - | активная реактивная | ±1,1 ±2,7 | ±3,0 ±5,1 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

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

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1,0 – 1,2) $I_{ном}$, частота - (50 ± 0,15) Гц; $\cos j = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

а) для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - (0,02 – 1,2) $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

б) для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - (0,01 – 1,2) $I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

- относительная влажность воздуха (40 - 60) %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- температура окружающего воздуха:

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК.16 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

в) для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos j = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 10 от минус 20 до плюс 30 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05МК.16 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время

восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | № Госреестра | Количество, шт. |
|---|-----------------|--------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Трансформатор тока | ТНШЛ-0,66 | 1673-69 | 15 |
| Трансформатор тока | ТШП 0,66 | 15173-06 | 9 |
| Трансформатор тока | ТПОЛ-10 | 1261-08 | 4 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10 | 831-69 | 4 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.16 | 46634-11 | 8 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03 | 27524-04 | 1 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 36697-12 | 1 |
| Программное обеспечение | Энергосфера | - | 1 |
| Методика поверки | - | - | 1 |
| Паспорт-Формуляр | - | - | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | - | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 62814-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.16 – по документу «Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 марта 2011 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт»

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

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

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПраймЭнерго»

(ООО «ПраймЭнерго»)

ИНН 7721816711

Юридический (почтовый) адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д. 11, корп. 1, пом. 18

Тел.: (926) 785-47-44; E-mail: shilov.pe@gmail.com

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: 8 (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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.