

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2022 г. № 1266**

Регистрационный № 63725-16

Лист № 1  
Всего листов 10

## **ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ)

### **Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

### **Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ) включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени на базе устройства синхронизации времени типа УСВ-2 (далее - УСВ-2), сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) «Пирамида 2000».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех 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 без учета коэффициента трансформации.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер сбора данных обеспечивает сбор измерительной информации с УСПД. В системе предусмотрен доступ к базе данных сервера со стороны АРМ и информационное взаимодействие с организациями–участниками оптового рынка электроэнергии.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTS (SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS. УСВ-2 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. В случае выхода из строя устройства УСВ-2 синхронизация времени осуществляется по резервному УСВ-2. Переключение на резервный канал синхронизации времени производится вручную. УСВ-2 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД.

Сервер БД уровня ИВК, периодически, но не реже чем один раз в час, сравнивает свое время со временем УСВ-2, в случае расхождения превышающего 1 с, производит коррекцию в соответствии со временем УСВ-2. Коррекция часов УСПД осуществляется со стороны сервера БД АИИС КУЭ и проводится при расхождении часов УСПД и сервера БД АИИС КУЭ более чем на  $\pm 0,5$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью один раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» версии не ниже 3.0. Идентификационные данные программного обеспечения, установленного на сервере АИИС КУЭ АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ), приведены в таблице 1.

ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационные наименования модулей ПО	CalcClients.dll; CalcLeakage.dll; CalcLosses.dll; Metrology.dll; ParseBin.dll; ParseIEC.dll; ParseModbus.dll; ParsePiramida.dll; SynchroNSI.dll; VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD 5

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 ИК АИИС КУЭ

Порядковый номер	Наименование объекта и номер ИК	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД, УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «Юго-Западная ТЭЦ»								
1	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 1 секция, яч. 6, ф. ЮЗТ-16/116 ИК № 2.5	ТОЛ-10 Ш Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
2	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 2 секция, яч. 2, ф. ЮЗТ-22/122 ИК № 2.6	ТОЛ-10 Ш Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ-Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 2 секция, яч. 6, ф. ЮЗТ-26/126 ИК № 2.10	ТОЛ-10 III Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
4	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 3 секция, яч. 2, ф. ЮЗТ-32/132 ИК № 2.11	ТОЛ-10 III Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
5	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 3 секция, яч. 6, ф. ЮЗТ-36/136 ИК № 2.15	ТОЛ-10 III Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2, 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
6	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 4 секция, яч. 2, ф. ЮЗТ-42/142 ИК № 2.16	ТОЛ-10 III Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2, 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Юго-Западная ТЭЦ, ГРУ-10 кВ, 4 секция, яч. 6, ф. ЮЗГ-46/146 ИК № 2.20	ТОЛ-10 Ш Кл. т. 0,2S 600/1	ЗНОЛП-10-У2 Кл. т. 0,2, 10000:√3/100√3	Альфа А1802RALQ- Р4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5	СИКОН С70, УСВ-2	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5

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 -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
- $\cos\varphi = 0,9$  инд..

температура окружающей среды:

- ТТ и ТН - от 15 до 35 °С;
- счетчиков - от 21 до 25 °С;
- УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С.

относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;

- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  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  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ );  
частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;
- температура окружающего воздуха - от 5 до 35 °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  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ );
- частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- относительная влажность воздуха  $(40 - 60) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа;
- температура окружающего воздуха - от 5 до 35 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 Тл.

в) для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от 10 до 30 °С;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 7 от 5 до 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2, УСПД, УСВ на одностипный утвержденного типа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 12$  ч;
- УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности, не более  $t_v = 24$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надёжность системных решений:

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

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 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 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу не



менее 45 суток;  
сохранение информации 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) АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ) типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег.№	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10 III	36308-07	21
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10-У2	23544-07	11
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10-У2	46738-11	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	31857-06	7
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	28822-05	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	41681-10	2
Программное обеспечение	Пирамида 2000	-	1
Формуляр	ПЭ-251-ZA-001	-	1

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ), аттестованной ФГБУ «ВНИИМС», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311787

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Юго-Западная ТЭЦ» потребление станции (ГРУ-10 кВ)**

- 1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общитехнические 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 «ПетроЭнергоцентр»  
(ООО «ПетроЭнергоцентр»)

ИНН 7842345538

Адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, д.33, лит.А, пом. 11-15(2Н)

Телефон: +7 (812) 764-99-00

Факс: +7 (812) 572-32-29

E-mail: petroenergocentr@mail.ru

Web-сайт: petroenergocenter.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.