

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тарховское»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тарховское» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», радиосервер точного времени, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на соответствующее УСПД. На УСПД осуществляется формирование и хранение поступающей информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. От УСПД полученные данные по каналам связи стандарта GSM передаются на сервер, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера на АРМ АО «ЕЭСнК» осуществляется по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов формата 80020.

Передача информации от АРМ АО «ЕЭСнК» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/ІР сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера, радиосервер точного времени РСТВ-01-01, синхронизирующий часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника. Сравнение показаний часов сервера с РСТВ-01-01 осуществляется 1 раз в минуту. Корректировка часов сервера производится при расхождении с РСТВ-01-01 на величину не более  $\pm 1$  с.

Сравнение часов УСПД с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и часов УСПД на величину более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+» версии не ниже 5.853. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «ТЕЛЕСКОП+». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «ТЕЛЕСКОП+»

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Server_MZ4.dll	PD_MZ4.dll	ASCUE_MZ4.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1.1		
Цифровой идентификатор ПО	f851b28a924da7cd e6a57eb2ba15af0c	2b63c8c01bc d61c4f5b15e 097f1ada2f	cda718bc6d123b6 3a8822ab86c2751 ca
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5		

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименова- ние точки измерений	Измерительные компоненты					Сервер	Вид элек- трической энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Устройство синхрони- зации вре- мени			Границы допус- каемой основной относи- тельной погреш- ности, (±δ) %	Границы допус- каемой относи- тельной погреш- ности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», ОРУ-35кВ 1С-35кВ, ВЛ- 35кВ ф.1	ТФЗМ 35А-У1 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73  ТФН-35М Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813- 00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Е-422. GSM Рег. № 46553-11	РСТВ-01- 01 Рег. № 67958-17	Intel TMO 3800 X	Активная  Реактив- ная	1,1  2,3	3,0  4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
2	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», ОРУ-35кВ 1С-35кВ, ВЛ- 35кВ ф.2	ТОЛ 35-П Кл.т. 0,5S 75/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813- 00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Е-422. GSM Рег. № 46553-11	РСТВ-01- 01 Рег. № 67958-17	Intel TMO 3800 X	Активная	1,1	3,0			
								Реактив- ная	2,3	4,9			
3	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», ОРУ-35кВ 1С-35кВ, ВЛ- 35кВ ф.3	ТФЗМ 35Б-1 ХЛ1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3689-73  ТФН-35М Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С		СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17							Активная	1,1	3,0
											Реактив- ная	2,3	4,9
4	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», ОРУ-35кВ 2С-35кВ, ВЛ- 35кВ ф.4	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С		СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17							Активная	1,1	3,0
								Реактив- ная	2,3	4,9			
5	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», ОРУ-35кВ 2С-35кВ, ВЛ- 35кВ ф.5	ТОЛ 35-П Кл.т. 0,5S 75/5 Рег. № 21256-03 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813- 00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				Активная	1,1	3,0			
								Реактив- ная	2,3	4,9			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
6	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», ОРУ-35кВ 2С-35кВ, ВЛ- 35кВ ф.6	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 3690-73 Фазы: А; С	НАМИ-35 УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/100 Рег. № 19813- 00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Е-422. GSM Рег. № 46553-11	РСТВ-01- 01 Рег. № 67958-17	Intel TMO 3800 X	Активная	1,1	3,0			
										Реактив- ная	2,3	4,9	
7	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», РУ-6кВ №1 КНС-1,1С- 6кВ ввод-1	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 6811-78 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611- 70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17							Активная	1,1	3,0
											Реактив- ная	2,3	4,9
8	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», РУ-6кВ №1 КНС-1, ТСН- 1 0,4кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				Активная	0,9	3,0			
								Реактив- ная	1,9	4,7			
9	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», РУ-6кВ №1 КНС-1, 2С- 6кВ ввод-2	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 3000/5 Рег. № 6811-78 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611- 70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				Активная	1,1	3,0			
								Реактив- ная	2,3	4,9			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
10	ПС 110/35/6кВ «Ершовая», РУ-6кВ №1 КНС-1, ТСН- 2 0,4кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 15174-01 Фазы: А; В; С	–	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Е-422. GSM Рег. № 46553-11	РСТВ-01- 01 Рег. № 67958-17	Intel TMO 3800 X	Активная	0,9	3,0		
										Реактив- ная	1,9	4,7
11	ПС 110/35/6кВ «Соромин- ская», РУ-6кВ ДНС Соромин- ская, 1С-6кВ ввод-1	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 7069-02 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094- 87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17						Активная	1,0	2,9
										Реактив- ная	2,0	4,8
12	ПС 110/35/6кВ «Соромин- ская», РУ-6кВ ДНС Соромин- ская, ТСН-1 0,4кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	–	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				Активная	0,9	3,0		
								Реактив- ная	1,9	4,7		
13	ПС 110/35/6кВ «Соромин- ская», РУ-6кВ ДНС Соромин- ская, 2С-6кВ ввод-2	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 7069-02 Фазы: А; С	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611- 70 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17				Активная	1,1	3,0		
								Реактив- ная	2,3	4,9		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	ПС 110/35/6кВ «Соромин- ская», РУ-6кВ ДНС Соромин- ская, ТСН-2 0,4кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; В; С	–	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Е-422. GSM Рег. № 46553-11	РСТВ-01- 01 Рег. № 67958-17	Intel TMO 3800 X	Активная  Реактив- ная	0,9  1,9	3,0  4,7

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ  $\pm 5$  с.

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 2, 5 указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – для тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos \varphi = 0,8_{инд}$ .

4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД и РСТВ-01-01 на аналогичные утвержденных типов, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	14
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 2, 5 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105  от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 2, 5 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110  от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -10 до +40 от +15 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для РСТВ-01-01 среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2  55000 24  55000 2  20000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 12  45 10  3,5

Надежность 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 электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и УСПД;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
УСПД (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35А-У1	5

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ 35Б-I ХЛ1	1
Трансформаторы тока	ТФН-35М	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 35-II	4
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	4
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	12
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	14
Контроллеры	Е-422.GSM	2
Радиосерверы точного времени	РСТВ-01-01	1
Сервер	Intel ТМО 3800 X	1
Методика поверки	МП ЭПР-101-2018	1
Паспорт-формуляр	ЦПА.424340.2018АС001-ТРХ.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-101-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тарховское». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 12.09.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 257-49);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии АР.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Тарховское», свидетельство об аттестации № 119/РА.RU.312078/2018.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тарховское»**

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

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

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Центр промышленной автоматизации»  
(ЗАО «ЦПА»)

ИНН 5040099482

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д.21, корп. 41, оф. 28

Юридический адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д.21, корп. 41

Телефон: (499) 286-26-10

Web-сайт: [www.цпа.рф](http://www.цпа.рф)

E-mail: [secr@pa-center.ru](mailto:secr@pa-center.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.