

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и технические средства приема-передачи данных;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя промкомпьютер, с развернутыми серверами сбора и баз данных (БД), устройство синхронизации времени УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места.

ИИК, ИВКЭ, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования внутренних импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временным интервалом времени в шкале UTC (SU).

УСПД в составе ИВКЭ осуществляет:

- один раз в 30 минут опрос счетчиков электрической энергии и сбор результатов измерений;

- хранение результатов измерений в базе данных;

- передачу результатов измерений в ИВК.

- синхронизацию (коррекцию) времени в УСПД и коррекцию времени в счетчиках;

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;

- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;

- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии и УСПД;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80030 заверенных электронно-цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством линии интерфейса RS-485 для передачи данных от счетчиков в УСПД;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных из УСПД в сервер сбора данных;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера БД на АРМ;
- посредством глобальной сети Internet для передачи данных от сервера БД во внешние системы.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера БД, УСПД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от устройства синхронизации времени УСВ-3 (рег. №64242-16). Синхронизация часов сервера БД с УСВ-3 происходит в постоянном режиме. Далее сервер БД синхронизирует УСПД при его опросе не реже 1 раза в 30 минут. УСПД при каждом опросе счетчиков определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает  $\pm 2$  с (параметр настраиваемый), то УСПД формирует команду для синхронизации счетчика. Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### **Программное обеспечение**

В ИВК используется программное обеспечение «Энергосфера».

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	776152f522b763bbd746128ce51b4b3aa13f2a58

Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) приведен в таблице 2. Основные метрологические и технические характеристики ИК приведены в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
1	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 1Ш яч. 4	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	RTU-325L Рег № 37288-08
2	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 1Ш яч. 6	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
3	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 2Ш яч. 11	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
4	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 2Ш яч. 12	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 2Ш яч. 16	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	RTU-325L Рег № 37288-08
6	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 3Ш яч. 19	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
7	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 3Ш яч. 21	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
8	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 4Ш яч. 27	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
9	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 4Ш яч. 29	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	
10	КРУ-10кВ электрокотельная Энергетик сек. 4Ш яч. 32	ТЛК-СТ Кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 Рег. №58720-14	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. №59814-15	A1805RLQ - P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1 Рег. №31857-11	

Примечания:

1. 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и устройства синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

№ ИК	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %
1, 2, 3,	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
4, 5, 6,	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
7, 8, 9,	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
10	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

№ ИК	cos j	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w^A}^A$ %	$\delta_{w^P}^P$ %	$\delta_{w^A}^A$ %	$\delta_{w^P}^P$ %	$\delta_{w^A}^A$ %	$\delta_{w^P}^P$ %	$\delta_{w^A}^A$ %	$\delta_{w^P}^P$ %
1, 2, 3,	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
4, 5, 6,	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
7, 8, 9,	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
10	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ± 5 с

Примечание:

$I_2$  – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

$I_5$  – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

$I_{20}$  – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

$I_{100}$  – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

$I_{120}$  – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$  – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

$\delta_{w^A}^A$  – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{w^P}^P$  – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии;

$\delta_{w^A}^A$  – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

$\delta_{w^P}^P$  – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: - ток, % от $I_{ном}$ - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности cos j температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от 2 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: - ток, % от $I_{ном}$ - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности cos j температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ, ТН, счетчиков и УСПД - для сервера	от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое

Продолжение таблицы 5

1	2
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100  3,5

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 19-005-425210 .ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус». Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, обозначение	Кол., шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	30
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-НТЗ-10	4
Счетчики	A1805RLQ -P4GB-DW-4	10
УСПД	RTU-325L	1
УСПД	УСВ-3	1
ИВК	DEPO Storm 1360Q1	1
АИИС КУЭ ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус». Формуляр	19-005-425210.ФО	1
«Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус». Методика поверки	МП-251-RA.RU.310556-2019	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-251-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 15.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);

- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);

- для поверки измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус». Свидетельство об аттестации методики измерений №521-RA.RU.311735-2019 от 27.12.2019 г. Методика измерений аттестована ФГУП «СНИИМ». Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергокомпания «Фарадей» для энергоснабжения ООО «Битривер Рус»**

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомпания «Фарадей»  
(ООО «Энергокомпания «Фарадей»)

ИНН 9717085533

Адрес: 129626, г. Москва, ул. Мытищинская 3-я, д. 3, эт. 10, пом. 1, ком. 8

Телефон/факс: +7 (495) 150-28-56

Email: [info@faraday-energy.ru](mailto:info@faraday-energy.ru)

#### **Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно - исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.