

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2590 от 28.10.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Северо-Западная ТЭЦ» ОАО «ИНТЕР РАО-Электрогенерация», 2-я очередь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Северо-Западная ТЭЦ» ОАО «ИНТЕР РАО-Электрогенерация», 2-я очередь» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности); периодический (1 раз в 30 мин; 1 раз в сутки; и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии (мощности) с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- возможность передачи в организации-участники розничного (оптового) рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ состоит из двух измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии, и включает в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счётчики электрической энергии Альфа А1800 (Госреестр РФ 31857-11) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 19495-03) и устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе приемника сигналов точного времени GPS 35-HVS, образующие второй уровень системы;
- информационно-вычислительный комплекс ИВК "АльфаЦЕНТР" (Госреестр РФ № 44595-10), включающий сервер, программное обеспечение (ПО) АльфаЦЕНТР, а также каналобразующую аппаратуру и автоматизированные рабочие места (АРМ'ы), образующие третий уровень системы.

АИИС КУЭ также включает каналобразующую аппаратуру и ряд вспомогательных технических средств.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную фазную мощность $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$.

УСПД осуществляют сбор результатов измерений электроэнергии со счетчиков по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам.

Сервер 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.

Система обеспечения единого времени АИИС КУЭ организована при помощи УССВ на базе приемника сигналов точного времени GPS 35-HVS, подключенного к УСПД. Коррекция производится по факту наличия расхождения, превышающего ± 2 с.

Синхронизация показаний часов сервера и счетчиков осуществляется по показаниям часов УСПД. Контроль рассогласования времени УСПД - сервер производится с интервалом 30 минут, коррекция - при наличии расхождения, превышающего ± 2 с. Контроль рассогласования времени УСПД-счетчик производится с интервалом 30 минут, коррекция - при наличии расхождения, превышающего ± 2 с.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и сервера соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного, удаленного и визуального съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере - не менее 3,5 лет.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и сервера, резервированием каналов связи, а также регистрацией событий в журналах событий компонентов.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа и пломбированием счётчиков электрической энергии, испытательных коробок. Защита информации на программном уровне - установкой пароля на счетчики, УСПД, сервер.

Средства измерений, применяемые в АИИС КУЭ, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ

№ ИК (№ точки учета)	Наименование	Средство измерений	
		Вид СИ, тип, количество, номер в Госреестре СИ (Г/р)	Метрологические характеристики (классы точности, номинальный первичный ток и напряжение, номинальный вторичный ток и напряжение)
1 (17)	Северо-Западная ТЭЦ, РУ-6кВ, яч.10ВВВ20	ТТ, 3 шт. ТОЛ-10-І Г/р № 47959-11	Класс точности 0,5S К _{тт} = 400/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-04	Класс точности 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3)
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Класс точности 0,5S/1,0
2 (18)	Северо-Западная ТЭЦ, РУ-6кВ, яч.20ВВА11	ТТ, 3 шт. ТОЛ-10-І Г/р № 47959-11	Класс точности 0,5S К _{тт} = 400/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-04	Класс точности 0,5 К _{тн} = (6000/√3)/(100/√3)
		Счетчик Альфа А1800 Г/р № 31857-11	Класс точности 0,5S/1,0
№№ 1, 2 (17, 18)		Устройства сбора и передачи данных Г/р № 19495-03	Предел допускаемой абсолютной погрешности по электрической энергии и мощности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, получаемой со счетчиков, не более +/- 1 ед. младшего разряда
		Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» Г/р № 44595-10	МХ приведены в разделе "Программное обеспечение"

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в Филиале «Северо-Западная ТЭЦ» АО «Интер РАО-Электрогенерация». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного на сервере АИИС КУЭ, приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемый за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	«АльфаЦЕНТР» АС_РЕ
Идентификационное наименование программного обеспечения	Amrserver.exe Amrc.exe Amra.exe Cdbora2.dll encryptdll.dll alphamess.dll
Номер версии программного обеспечения	4.9.4.0 и выше 4.9.8.3 и выше 3.29.4.0 и выше 4.9.1.0 и выше 2.0.0.0 и выше нет сведений
Контрольная сумма alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Рекомендациями по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Количество измерительных каналов	2	ИК № 1, № 2
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6	ИК № 1, № 2
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях эксплуатации.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных, А	400	ИК № 1, № 2
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 2 до 120	В рабочих условиях эксплуатации.
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях эксплуатации.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: - трансформаторы напряжения, тока; - электросчетчики; - УСПД.	от минус 30 до 30; от 10 до 35; от 10 до 35;	ИК № 1, № 2
Суточный ход системных часов, с/сут	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: - трансформаторы напряжения, тока; - электросчетчики; - УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией.

Таблица 4 – Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии (мощности) ИК для рабочих условий эксплуатации

Номера каналов	Значение cosφ	$\pm\delta_w P_{2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_w P_{5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_w P_{120\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1, 2	1	±2,5	±1,7	±1,6
	0,8	±3,4	±2,4	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7

Таблица 5 – Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии (мощности) ИК для рабочих условий эксплуатации

Номера каналов	Значение cos φ/sin φ	$\pm\delta_w Q_{2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_w Q_{5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_w Q_{120\%}$ Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1, 2	0,8/0,6	±5,6	±4,3	±3,8
	0,5/0,9	±4,2	±3,5	±3,4

$\pm\delta_w P_{2\%}$ ($\pm\delta_w Q_{2\%}$) – предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$

$\pm\delta_w P_{5\%}$ ($\pm\delta_w Q_{5\%}$) – предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$

$\pm\delta_w P_{120\%}$ ($\pm\delta_w Q_{120\%}$) – предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$

Знак утверждения типа

наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Северо-Западная ТЭЦ» ОАО «ИНТЕР РАО-Электрогенерация», 2-я очередь».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	2
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
Устройство синхронизации системного времени - Приемник сигналов точного времени	GPS 35-HVS	1
ИВК	«АльфаЦЕНТР»	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Формуляр	-	1
Методика измерений	-	1
Методика поверки	МП-2203-0283-2014	1

Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0283-2014 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Северо-Западная ТЭЦ» ОАО «ИНТЕР РАО-Электрогенерация», 2-я очередь». Методика поверки, утверждённому ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" в ноябре 2014 г.

Основные средства поверки - по документам на измерительные компоненты:

– ТТ по ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";

– ТН по ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
МИ 2845-2003 "ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации";

– Счетчики Альфа А1800 – по документу "Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП", утверждённому ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.

– УСПД RTU-325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.;

– Радиочасы МИР РЧ-02, Госреестр РФ № 46656-11.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Северо-Западная ТЭЦ» ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» и системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Северо-Западная ТЭЦ» ОАО «ИНТЕР РАО-Электрогенерация», 2-я очередь», аттестованная ООО "Техносоюз".

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ООО «Фирма «Неон АВМ»

Адрес: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корп. 15

Тел./факс: (495) 582-35-42

E-mail: neon-avm@mtu-net.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.