

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 №37288-08) и устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе приемника сигналов точного времени GPS 35-NVS, 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 рассчитывает 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), количество	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 Ктт= 400/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Класс точности 0,5 Ктн= (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 Ктт= 400/5
		ТН, 3 шт. ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-08	Класс точности 0,5 Ктн= (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 № 37288-08	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» ОАО «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», получаемой 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 4.29.4.0 и выше 4.9.1.0 и выше 2.0.0.0 и выше нет сведений
Контрольная сумма alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee931 7d635cd

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

Продолжение таблицы 3

1	2	3
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.
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 $\cos j$	$\pm \delta_{w P 2\%}$	$\pm \delta_{w P 5\%}$	$\pm \delta_{w P 120\%}$
		Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1, 2	1	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,8	$\pm 3,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$

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

Номера каналов	Значение $\cos j / \sin j$	$\pm \delta_{w Q 2\%}$	$\pm \delta_{w Q 5\%}$	$\pm \delta_{w Q 120\%}$
		Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1, 2	0,8/0,6	$\pm 5,6$	$\pm 4,3$	$\pm 3,8$
	0,5/0,9	$\pm 4,2$	$\pm 3,5$	$\pm 3,4$

$\pm \delta_{w P 2\%}$ ($\pm \delta_{w Q 2\%}$) - 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

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

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Тип	Количество (шт)
Измерительные трансформаторы тока ТОЛ-10-I	6
Измерительные трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06	6
Счетчики 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
Инструкция по эксплуатации	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», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" в ноябре 2014 г.

Средства поверки СИ - 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 $6/\sqrt{3}... 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации";
- Счетчики Альфа А1800 – по документу "Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП", утвержденному 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», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-02, Госреестр РФ № 46656-11.

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».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение государственных учетных операций и учет количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

ООО "Фирма "Неон АВМ",
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»,
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

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.