

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Литмаш-М» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа, хранение не менее 3,5 лет результатов измерений, данных о состоянии средств измерений;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу АО «АТС» дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений с сервера (АРМа) ИВК АИИС КУЭ на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S, 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001; счетчики электроэнергии 0,5S по ГОСТ Р 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2, и соединяющие их измерительные цепи;

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), выполняющий функции измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), содержит в своем составе: сервер Gigabyte (сервер БД), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка, устройство синхронизации системного времени УСВ-3 регистрационный номер средства измерений в Федеральном информационном фонде (рег. №) № 64242-16, устройство бесперебойного питания сервера (UPS), коммуникационное оборудование, программное обеспечение «Пирамида 2000».

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 преобразуют 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков через коммуникационное оборудование поступает на сервер БД. Информация в сервере БД формируется в архивы и записывается на жесткий диск. Сервер подключается к коммутатору сети Ethernet. На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации всем заинтересованным субъектам осуществляется в соответствии с согласованным сторонами регламентом. Передача информации в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС», с использованием электронной подписи (ЭП), осуществляется с АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка или сервера БД.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройства синхронизации времени УСВ-3, сервера БД и счетчиков. Коррекция времени в УСВ-3 происходит по сигналам точного времени глобальной навигационной системы GPS от встроенного GPS-приемника. Сличение времени сервера БД с временем УСВ-3 и его коррекция осуществляется ежеминутно. Сличение времени сервера БД с временем счетчиков выполняется с периодичностью 1 раз в сутки, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем сервера БД ± 2 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ПО «Пирамида 2000». 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 «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

[illegible]

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование объекта и номер точки измерений по однолинейной схеме		Состав ИК				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер		Границы основной погрешности, (±)%	Границы основной погрешности в рабочих условиях, (±)%
1	ПС 110 кВ «Меленки», ЗРУ-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.ф.1008	ТЛП-10-5 300/5 Кл.т. 0,5S Рег. №30709-11	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Gigabyte	Актив-ная,	1,1	3,3
						Реактив-ная	2,7	5,5
2	ПС 110 кВ «Меленки», ЗРУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.ф.1028	ТПЛ-10-М УЗ 400/5 Кл.т. 0,5 Рег. №22192-07	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	Gigabyte	Актив-ная,	1,1	3,2
						Реактив-ная	2,7	5,4

УСВ-3 рег. № 64242-16.

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 минут.
- 3 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 метрологических характеристик.
- 4 Допускается замена УСВ-3 на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1 - для ИК № 2 - коэффициент мощности, $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2 до 120 от 5 до 120 0,8 от 49,8 до 50,2 от -40 до +70 от +5 до +30 от +10 до +30 0,5
Надежность применяемых в системе компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000 2 0,99 1 45000
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113,7 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 счётчика:

- параметрирования;

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

- пропадания напряжения питания с фиксацией времени пропадания и восстановления;

- коррекции времени в счетчике, с фиксацией времени до и после коррекции ,величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

- пропадание напряжения пофазно с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

- формирование события по результатам автоматической самодиагностики.
- журнал событий ИВК:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов ТТ и ТН;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - коррекции времени в счетчике, с фиксацией времени до и после коррекции, величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровней ИВК «Журналы событий» ИВК и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчик;
- сервер.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин; 30 мин; 1 сутки (функция автоматизирована);
- сбор результатов измерений - не реже 1 раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	2
Измерительный трансформатор тока	ТЛП-10-5	2
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Сервер АИИС КУЭ	Gigabyte	1
ПО	Пирамида 2000	1
Паспорт-формуляр	САИМ 411711.076 ПФ	1
Методика поверки	МП 201-053-2017	1

Поверка

осуществляется по документу МП 201-053-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Литмаш-М». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «26» июля 2017 года.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН - по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 являющимся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки, согласованная с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), рег. № 27008-04;

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 эксплуатационной документации.

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

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

ИП Акимов Александр Васильевич
ИНН 330706563690

Адрес: 602265, Владимирская область, г. Муром, ул. Лакина, д.66, кв.35

Телефон: (905) 610-51-52

E-mail: A9056105152@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.