

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 146 - 150)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 146 - 150) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU 325L регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 37288-08 (Рег. № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя коммуникационный сервер (КС) ПАО «МОЭСК», сервер базы данных (СБД) ПАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (не реже одного раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков;

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. По окончании интервала интегрирования мощности (30 минут) текущие значения мощности добавляются в энергонезависимые регистры массива профиля мощности.

УСПД с периодичностью не реже одного раза в 30 минут опрашивают счетчики и осуществляют вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные единице), хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер ПАО «МОЭСК» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутный профиль электроэнергии для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения передаются в СБД ПАО «МОЭСК».

СБД ПАО «МОЭСК» в автоматическом режиме раз в сутки передаёт результаты измерений на СБД ЗАО «БЭЛС» в формате электронного документа XML макета 80020, результаты записываются в базу данных.

СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ПАК АО «АТС», ЦСИ филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ПАО «Мосэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы КС ПАО «МОЭСК», СБД ПАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС», УСПД, счетчиков и УСВ. В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-1 Рег. № 28716-05, к которому подключен GPS-приемник. УСВ УСВ-1 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов СБД ПАО «МОЭСК» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов СБД ПАО «МОЭСК» и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов СБД ПАО «МОЭСК» и УСВ-1.

Сравнение показаний часов КС ПАО «МОЭСК» и СБД ПАО «МОЭСК» происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов КС ПАО «МОЭСК» и СБД ПАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов КС ПАО «МОЭСК» и СБД ПАО «МОЭСК» на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и КС ПАО «МОЭСК» происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД и КС ПАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и КС ПАО «МОЭСК» на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки.

Сравнение показаний часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ-1.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	56f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электро энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	Сервер	
1	ПС 157 «Горенки» (220/10/6 кВ), РУ-10 кВ, 5СШ-10 кВ, ф. 512	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Зав. № 15721 Зав. № 15719 Зав. № 15718 Рег № 25433-07	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.т. 10000/100 Зав. № 352 Рег № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108075523 Рег № 27524-04	RTU-325L Зав.№ 002506 Рег № 37288-08	СБД ПАО «МОЭСК», КС ПАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС»	активная реактивная
2	ПС 157 «Горенки» (220/10/6 кВ), РУ-10 кВ, 6СШ-10 кВ, ф. 612	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Зав. № 16632 Зав. № 16591 Зав. № 16608 Рег № 25433-07	НАМИ-10 кл.т. 0,2 кт.т. 10000/100 Зав. № 2450 Рег № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108076966 Рег № 27524-04			активная реактивная
3	ПС 194 «Кислородная» (110/10/6 кВ), РУ-6 кВ, 1СШ-6 кВ, ф. 43	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Зав. № 60029 Зав. № 60031 Зав. № 60030 Рег № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.т. 6000/100 Зав. № 3119 Рег № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0120070307 Рег № 27524-04	RTU 325L Зав.№ 002197 Рег № 37288-08		активная реактивная
4	ПС 194 «Кислородная» (110/10/6 кВ), РУ-6 кВ, 3СШ-6 кВ, ф. 44	ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Зав. № 60027 Зав. № 60028 Зав. № 60032 Рег № 25433-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т. 0,5 кт.т.6000/100 Зав. № 3164 Рег № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0120070154 Рег № 27524-04			активная реактивная
5	ПС 212 «Восточная» (220/110/10 кВ), РУ-10 кВ, 3СШ-10 кВ, ф. 4	ТОЛ-СВЭЛ кл.т. 0,2S кт.т. 600/5 Зав. № 1244318 Зав. № 1242272 Рег № 42663-09	НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.т. 10000/100 Зав. № 1441 Рег № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106071145 Рег № 27524-04	RTU 325L Зав.№ 002271 Рег № 37288-08		активная реактивная

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 таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
		1, 2 ТТ - 0,2S; ТН - 0,2; Счетчик - 0,2S	1,0	±1,2	±0,8
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
3, 4 ТТ - 0,2S; ТН - 0,5; Счетчик - 0,2S	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
5 ТТ - 0,2S; ТН - 0,5; Счетчик - 0,5S	1,0	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,2	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,4	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,9	±2,5	±2,2	±2,2
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (δ), %			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
		1, 2 ТТ - 0,2S; ТН - 0,2; Счетчик - 0,5	0,44	±5,7	±2,2
	0,6	±4,7	±1,8	±1,3	±1,2
	0,71	±4,2	±1,6	±1,2	±1,1
	0,87	±3,8	±1,4	±1,1	±1,1
3, 4 ТТ - 0,2S; ТН - 0,5; Счетчик - 0,5	0,44	±5,9	±2,5	±2,1	±1,9
	0,6	±4,8	±2,0	±1,5	±1,5
	0,71	±4,4	±1,8	±1,4	±1,4
	0,87	±4,0	±1,6	±1,2	±1,2
5 ТТ - 0,2S; ТН - 0,5; Счетчик - 1,0	0,44	±10,9	±3,9	±2,9	±2,5
	0,6	±8,5	±3,3	±2,4	±2,2
	0,71	±7,6	±3,0	±2,2	±2,1
	0,87	±6,7	±2,8	±2,1	±2,1

Примечания:
1 Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии (получасовая).
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P = 0,95.

Предел абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ±5 с.

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИИК

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>частота, Гц</p> <p>коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>температура окружающей среды, °С</p> <p>относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 30 до 80</p>
<p>Рабочие условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, УСПД, УСВ °С</p> <p>относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от +40 до +50</p> <p>от +5 до +5</p> <p>от 75 до 98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>среднее время наработки на отказ, часы, не менее:</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, часы, не менее:</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСВ:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>90000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>УСПД:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>Сервер:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113,7</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:
резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:
наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электроэнергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
УСПД.
Наличие защиты на программном уровне:
пароль на счетчиках электроэнергии;
пароль на УСПД;
пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТЛО-10	12 экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2 экз.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2 экз.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2 экз.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 экз.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	4 экз.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	1 экз.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	3 экз.
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	2 экз.
Сервер (ПАО «МОЭСК»)	Сервер на базе IBM-совместимого промышленного компьютера	2 экз.
Сервер БД (ЗАО «БЭЛС»)	Сервер на базе IBM-совместимого промышленного компьютера	1 экз.
Паспорт - формуляр	ЭССО.411711.АИИС.112.05 ПФ	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-5272-500-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5272-500-2018 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 146 - 150). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 23.03.2018 г.

Основные средства поверки:

«Энергомонитор» 3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;

Термометр электронный «Center 315» регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22129-09.

Радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК №146 - 150)». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0005/2018-01.00324-2011 от 14.02.2018г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 146 - 150)

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

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

Изготовитель

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

ИНН 3329033950

Адрес: 600021, г. Владимир, ул. Мира, д. 4а, офис № 3

Юридический адрес: 600000 г. Владимир, ул. Большая Московская, д. 22а

Телефон: +7 (4922) 33-81-51, +7 (4922) 34-67-26

Факс: +7 (4922) 42-44-93

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31

Телефон: +7(495) 544-00-00, +7(499) 129-19-11

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.