

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчётных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных на базе контроллеров SM160 (далее – УСПД), устройства синхронизации системного времени УСВ-3 и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации системного времени УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 преобразуются 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы соответствующих УСПД. Далее информация передается по основному каналу связи стандарта GSM с помощью службы передачи данных GPRS на входы ИВК «ИКМ-Пирамида», где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи информация с УСПД на входы ИВК «ИКМ-Пирамида» передается по резервному каналу связи, организованному по технологии CSD стандарта GSM.

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал ОАО «СО ЕЭС» Хабаровское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-2 и устройствами синхронизации времени УСВ-3, синхронизирующими собственное время по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемников, входящих в состав УСВ-2 и УСВ-3. Для УСВ-2 пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS к шкале координированного времени UTC составляет не более ± 10 мкс. Для УСВ-3 пределы допускаемой абсолютной погрешности временного положения фронта синхросигнала 1 Гц относительно шкалы времени UTC и UTC (SU) составляет не более ± 100 мкс.

Сервер ИВК «ИКМ-Пирамида» периодически сравнивает свое системное время с УСВ-2. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Абсолютная погрешность текущего времени, измеряемого ИВК «ИКМ-Пирамида» (системное время) не более ± 3 с/сут.

Часы каждого УСПД синхронизированы с соответствующим УСВ-3, сличение часов УСПД осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Пределы допускаемой абсолютной погрешности текущего времени, измеряемого контроллером SM160 (системное время) не более ± 1 с/сут.

Сравнение показаний часов счетчиков и соответствующего УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и соответствующего УСПД на величину более ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки. Передача информации от счетчиков электрической энергии до УСПД, от УСПД до ИВК «ИКМ-Пирамида» реализована с помощью каналов связи, задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов указанных устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение на базе ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrolology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramide.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск») и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименова- ние точки измерений	Измерительные компоненты				Вид элек- тро- энер- гии	Метрологические характеристики ИК*	
		ТТ	ТН	Счетчик электриче- ской энер- гии	УСПД		Основ- ная по- греш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	ПС «Юж- ная» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.6	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 5880 Зав. № 4859	НТМИ-6- 66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № СТПЕ	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150080	SM160 Зав. № 001576	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8
2	ПС «Юж- ная» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.10	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 20328 Зав. № 11351	НТМИ-6- 66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № СТПЕ	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150129	SM160 Зав. № 001576	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8
3	ПС «Юж- ная» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.20	ТПП-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 14- 15337 Зав. № 14- 15332	НТМИ-6- 66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № СТПЕ	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150101	SM160 Зав. № 001576	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8
4	ПС «Юж- ная» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.44	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 21629 Зав. № 13650	НТМИ-6- 66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 9303	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150177	SM160 Зав. № 001576	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8
5	ПС «Юж- ная» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч.45	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 20089 Зав. № 26093	НТМИ-6- 66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 9939	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150108	SM160 Зав. № 001576	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8
6	ПС «СМ» 35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., яч.2	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 9928 Зав. № 9883	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 3755	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150157	SM160 Зав. № 001589	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8
7	ПС «СМ» 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, 3 с.ш., яч.47	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 29423 Зав. № 15282	НТМИ-6- 66У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0191	СЭТ- 4ТМ.03М Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0807150170	SM160 Зав. № 001589	актив- ная	± 1,1	± 3,0
						реак- тивная	± 2,3	± 4,8

*Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности указаны границы интервала (соответствующие вероятности 0,95) относительной погрешности измерения активной и реактивной электроэнергии и средней мощности на интервале усреднения 0,5 ч.

2 Основная погрешность рассчитана для следующих условий:

- параметры сети: напряжение $(0,95 - 1,05) U_n$; ток $(1,0 - 1,2) I_n$; $\cos \varphi = 0,9$ инд.; частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающей среды: (23 ± 2) °С.

3 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1) U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01 (0,05) - 1,2) I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) $0,5 - 1,0$ ($0,5 - 0,87$); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1) U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2) I_{Н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) $0,5 - 1,0$ ($0,5 - 0,87$); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;

- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;

- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

4 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2 (5) \% I_{ном} \cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 35 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена сервера, УСПД, УСВ-2 и УСВ-3 на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

6 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 35\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 45\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- контроллер SM160 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

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;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 114 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- контроллер SM160 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 3,5 лет;
- сервер – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск») типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-59	4
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	1276-59	2
Трансформаторы тока	ТЛП-10	30709-11	2
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2363-68	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-08	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	7069-07	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66 У3	2611-70	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	380-49	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	7
Контроллеры многофункциональные	SM160	52126-12	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	2
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	45270-10	1
Методика поверки	—	—	1
Паспорт-формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 62769-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» в октябре 2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Документы на поверку измерительных компонентов:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;

- контроллер SM160 – в соответствии с документом МП 52126-12 «Контроллеры многофункциональные «Интеллектуальный контроллер SM160». Методика поверки. ВЛСТ 340.00.000 И1», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2012 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- устройство синхронизации времени УСВ-3 – в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки ВЛСТ 240.00.000 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - в соответствии с документом «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.

Перечень основных средств поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск»). Руководство пользователя» ТЛДК.411711.413.ИЗ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ Хабаровск»)

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.

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Рязанская городская муниципальная энергосбытовая компания» (ООО «РГМЭК»)

ИНН 6229054695

Адрес: 390000, г. Рязань, ул. Радищева, д.61

Тел./Факс: (4912) 27-40-42 / (4912) 27-56-28

E-mail: info@rgmek.ru

Заявитель

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

Юридический адрес: 123557, г. Москва, Большой Тишинский пер., д. 26, корп. 13-14, пом. XII, комн.3

E-mail: info@en-st.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской
области» (ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ»)

Юридический адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а

Тел./факс: (4712) 53-67-74

E-mail: kcsms@sovtest.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств из-
мерений в целях утверждения типа № 30048-11 от 15.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.