

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Гипермаркет с парковкой автотранспорта с трансформаторной подстанцией по улице Октябрьская в г. Курске» ЗАО «Корпорация «ГРИНН» вторая очередь

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Гипермаркет с парковкой автотранспорта с трансформаторной подстанцией по улице Октябрьская в г. Курске» ЗАО «Корпорация «ГРИНН» вторая очередь (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### 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), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, 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 (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) Пирамида 2000.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух 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 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 поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-1, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позициони-

рования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с, погрешность синхронизации не более  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ объекта «Гипермаркет с парковкой автотранспорта с трансформаторной подстанцией по улице Октябрьская в г. Курске» ЗАО «Корпорация «ГРИНН» вторая очередь используется ПО Пирамида 2000 версии 3.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО Пирамида 2000 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 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b21906 5d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c 83f7b0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156 a0fdc27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb 3ccea41b548d2c83	MD5

Продолжение таблицы 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	MD5

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр №21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи

измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТП 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ								
1	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., яч. 1, Л1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00795; Зав. № 00796; Зав. № 00797	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615974	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
2	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., яч. 1, Л2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00798; Зав. № 00799; Зав. № 00800	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615284	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., яч. 3, Л1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00801; Зав. № 00805; Зав. № 00806	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615678	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
4	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., яч. 3, Л2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00807; Зав. № 00808; Зав. № 00809	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615243	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
5	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., яч. 6, Л2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 011405; Зав. № 011406; Зав. № 011410	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615124	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
6	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 1 с.ш., яч. 4, Л1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 011411; Зав. № 011414; Зав. № 011415	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615115	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., яч. 7, Л1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00810; Зав. № 00811; Зав. № 00813	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615395	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
8	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., яч. 7, Л2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00814; Зав. № 00815; Зав. № 00816	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15614431	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
9	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., яч. 9, Л1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00817; Зав. № 00819; Зав. № 00821	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15630829	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6
10	ТП 10/0,4 кВ , РУ-0,4 кВ, 2 с.ш., яч. 9, Л2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 00822; Зав. № 00823; Зав. № 00824	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 15615125	-	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±3,2  ±5,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1,0 – 1,2)  $I_{ном}$ , частота - (50 ± 0,15) Гц;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: ТТ - от плюс 15 °С до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 °С до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 °С до плюс 30 °С;
  - относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
  - атмосферное давление (100 ± 4) кПа.
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ:
    - параметры сети: диапазон силы первичного тока - (0,05 – 1,2)  $I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.
  - для счетчиков электроэнергии:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 – 1,1)  $U_{н}$ ; диапазон силы вторичного тока - (0,01 – 1,2)  $I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - относительная влажность воздуха (40 - 60) %;
    - атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
    - температура окружающего воздуха:
      - для счётчиков электроэнергии Меркурий 230 от минус 40 °С до плюс 70 °С;
      - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.
  - для аппаратуры передачи и обработки данных:
    - параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
    - температура окружающего воздуха от плюс 10°С до плюс 30°С;
    - относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
    - атмосферное давление (100 ± 4) кПа.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до плюс 40 °С.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «Корпорация «ГРИНН» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 150000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  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 ИВК:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и ИВК;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - ИВК;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Гипермаркет с парковкой автотранспорта с трансформаторной подстанцией по улице Октябрьская в г. Курске» ЗАО «Корпорация «ГРИНН» вторая очередь 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	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	T-0,66	51516-12	30
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	23345-07	10
Программное обеспечение	Пирамида 2000	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 55657-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) объекта «Гипермаркет с парковкой автотранспорта с трансформаторной подстанцией по улице Октябрьская в г. Курске» ЗАО «Корпорация «ГРИНН» вторая очередь. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков Меркурий 230 – по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- 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 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ объекта «Гипермаркет с парковкой автотранспорта с трансформаторной подстанцией по улице Октябрьская в г. Курске» ЗАО «Корпорация «ГРИНН» вторая очередь, аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)**

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.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Росэнергосервис»

(ЗАО «Росэнергосервис»)

Юридический адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»

(ООО «Тест-Энерго»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

E-mail: [info@t-energo.ru](mailto:info@t-energo.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.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

Ф.В. Бульгин

М.п.            «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.