

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Гурово-Бетон»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Гурово-Бетон» (далее АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Гурово-Бетон»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» 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 ОАО «Гурово-Бетон»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Гурово-бетон» (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,5S для активной электроэнергии и 1,0 для реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии; и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии, 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии, указанных в таблице 2 (4 точки измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройства сбора и передачи данных УСПД типа RTU-325, устройство синхронизации времени (УСВ).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям 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 3-х и 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенной линии связи до интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя источники сигналов эталонного времени –УСВ на базе GPS-приемника, входящее в состав ИВКЭ и подключенные к УСПД, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков.

Часы УСПД синхронизированы со временем УСВ, коррекция времени происходит 1 раз в час допустимое рассогласование  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков по времени УСПД осуществляется каждые тридцать минут. Коррекция времени в счетчиках производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного  $\pm 2$  с, но не чаще, чем 1 раз в сутки. Сличение времени сервера БД с временем УСПД, осуществляется при каждом сеансе связи. Коррекция времени в сервере БД производится автоматически при условии превышения допустимого значения рассогласования, равного  $\pm 2$  с. Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» используется ПО «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав ИК					Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС 35/6 кВ №36 "Гурово" РУ-6кВ 1 СШ 6кВ яч. №3	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5	НАМИТ-10 УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0			Актив-ная,	± 1,1	± 3,3
							Реактив-ная	± 2,7	± 5,3
2	ТП6/0,4кВ; Механический цех; РУ0,4кВ; СШ 0,4 кВ яч. 2	ТШП-0,66 600/5 Кл.т. 0,5S	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0			Актив-ная,	± 1,0	± 2,9
							Реактив-ная	± 2,3	± 4,8
3	ВРУ 0,4кВ ЗАО «Стекло-заводы» яч. Ввод 1	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0			Актив-ная,	± 1,0	± 2,9
							Реактив-ная	± 2,3	± 4,8
4	ВРУ 0,4кВ АО «Дикси-Юг» яч. Ввод 1	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0			Актив-ная,	± 1,0	± 2,5
							Реактив-ная	± 2,3	± 4,1

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение: от 0,98  $U_{ном}$  до 1,02  $U_{ном}$ ; ток: от 1,0  $I_{ном}$  до 1,2  $I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение: от 0,9  $U_{ном}$  до 1,1  $U_{ном}$ ;
  - ток: от 0,05  $I_{ном}$  до 1,2  $I_{ном}$  для ИК №1; ток: от 0,02  $I_{ном}$  до 1,2  $I_{ном}$  для всех остальных;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 20 до плюс 55 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 50 °С; и сервера от 15 до 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана:
  - для ИК № 1  $I=0,05 I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд.,
  - для всех остальных ИК  $I=0,02 I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд.,
 Температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнер-

гии:

- ИК № 2, 3 от минус 20 до плюс 40 °С;
- ИК 1, 4 от 0 до плюс 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с описанием типа как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 1, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 1140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 190000$  ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;
- УСПД RTU 325- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности тв = 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчике - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113,7 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;

- УСПД - хранение результатов измерений 210 суток;
- сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Гурово-Бетон».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Гурово-Бетон» указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Трансформатор тока ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока ТШП-0,66	3
Трансформатор тока ТОП-0,66	6
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-УХЛ2	1
Трансформатор напряжения СРА-123	6
Счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М	3
Счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03	2
УСПД RTU-325L	1
Сервер HP PL G1610T	1
Программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР»	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Гурово-Бетон». Измерительные каналы. Методика поверки».

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 61477-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Гурово-Бетон». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15 июля 2015г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2.Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012г.;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124РЭ1,являющемуся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ. Метода поверки согласована ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004г.;
- УСПД RTU - 325 – по методике поверки «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L». Методика поверки» ДЯИМ.466453.005 МП;
- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Гурово-Бетон» № СГ.АИИС КУЭ.011.П12 ПТ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Гурово-Бетон»**

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
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**

ООО Предприятие «ЭНЕРГОМОНТАЖРЕСУРСЫ»  
ИНН: 7709033880  
тел./факс (495) 766-11-05, (495) 760-13-62  
адрес: 109548, г. Москва, ул. Гурьянова, д.1, кв.56

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Тел./факс: (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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.