

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» - (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения электроэнергии (мощности), потребляемой за установленные интервалы времени различными технологическими объектами ОАО «Казанский вертолетный завод», входящими в систему, а также сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- периодический (1 раз 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 в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).
- 1-ый уровень системы включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) КТ 0,2s, КТ 0,5s по ГОСТ 7746 – 2001 и трансформаторы напряжения (ТН) КТ 0,5 по ГОСТ 1983 - 2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5s/1 в ГР № 36697-12. Счетчики СЭТ-4ТМ– ГОСТ Р 52323-2005, – ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленных на объектах, указанных в таблице 2 (7 точек измерения).
- Уровень ИВКЭ - отсутствует. Функции уровня ИВКЭ выполняет уровень ИВК.
- 2-ий уровень представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий УСПД RTU-327-E1-B02-M02 в ГР № 41907-09; сервер HP ProLiant DL120 G7; устройства синхронизации времени УСВ-2 в ГР №41681-10, коммутатор Cisco Catalyst 2950-12; технические средства приема-передачи данных - внешний сотовый GSM-терминал Siemens MC35i и GSM IP-модемы Муха OnCellG3251; рабочая станция АРМ (1 шт). АРМ расположено в центре сбора информации в офисе ООО «РТ-ЭТ» и подключено к сети АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод». 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится хранение измерительной информации, ее накопление, обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера баз данных, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера. Скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек и коэффициент готовности не хуже 0,95

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ использовано программное обеспечение (далее ПО): использовано программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР», БД Oracle 11g 32 Bit) и дополнительные модули.

ПО «АльфаЦЕНТР» предназначено для измерений и учета электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений.

Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считывания из памяти УСПД, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений являются:

- средства управления доступом (пароли).
- средства проверки целостности ПО (несанкционированная модификация метрологически значимой части ПО проверяется расчётом контрольной суммы и сравнением ее с действительным значением).

Характеристики программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ приведены в Таблице №1

Таблица №1

Наименование ПО	Идентификационное название ПО		Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«АльфаЦЕНТР»	ПО «АльфаЦЕНТР»		v12.02.01 от 11.04.2012 г.	94b754e7dd0a57655c4f6b8252afd7a6	утилита MD5
	Программа планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Наименование файла Amrserver.exe От 11.04.2012			
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe От 12.04.2012			
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe От 12.04.2012			
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll От 07.03.2012			
	библиотека шифрования пароля счетчиков A1700, A1140	encryptdll.dll от 17.03.2004			
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll от 09.02.2000			
			276049f66059b53881e5c27c8277dc01		
			5e9a48ed75a27d10c135a87e77051806		
			0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c		
			b8c331abb5e34444170eee9317d635cd		

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-высокий

АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени. В АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» поддержание единого времени осуществляется посредством устройства синхронизации времени УСВ-2, которое синхронизирует время в сервере БД, УСПД RTU-327-E1-B02-M02 (далее УСПД RTU-327) и в счетчиках ИИК.

Измерение времени происходит автоматически внутренними таймерами устройств. Нормирование величин отклонения встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации последних с единым временем. Синхронизация времени в УСПД RTU-327 осуществляется от устройства синхронизации времени. Синхронизация времени происходит при старте УСПД, а также при отклонении времени УСПД RTU-327 от времени УССВ на величину более  $\pm 2$  с. Синхронизация времени в сервере БД осуществляется от УСПД RTU-327. Синхронизация времени происходит при старте сервера БД, а также при отклонении времени сервера БД от времени УСПД RTU-327 на величину более  $\pm 3$  с. Синхронизация времени в ИИК осуществляется при старте УСПД RTU-327, а также при отклонении времени счетчика электроэнергии от времени УСПД RTU-327 на величину более  $\pm 3$  с, а затем при каждом ночном сеансе связи с ИВК. Погрешность системного времени  $\pm 5$  с/сутки.

Метрологические и технические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» приведены в таблице №2

Таблица №2. Метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ

Номер канала	Наименование присоединения	Состав измерительного канала			УСПД	Вид эл. энергии	Основная погрешность± (%)	Погрешность в рабочих условиях ±(%)
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик				
1	2	3	4	6	7	8	9	10
1	ЦРП-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.102	ТПУ 45.33 ф.А зав.№1 VLT5112025544 ф.В зав.№1 VLT5112025539 ф.С зав.№1 VLT5112025542 1500/5; КТ 0,5S	ТТР 4.0 ф.А зав.№1 VLT5212008198 ф.В зав.№1 VLT5212008199 ф.С зав.№1 VLT5212008200 10000/100; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0; зав.№ 0808131732	RTU-327 № 6233	А Р	1,3 2,1	4,6 5,4
2	ЦРП-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.202	ТПУ 45.33 ф.А зав.№1 VLT5112026079 ф.В зав.№1 VLT5112026085 ф.С зав.№1 VLT5112026082 1500/5; КТ 0,5S	ТТР 4.0 ф.А зав.№1 VLT5212008322 ф.В зав.№1 VLT5212008323 ф.С зав.№1 VLT5212008324 10000/100; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0; Ксч=5000 зав.№ 0808132022				
3	ЦРП-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.303	ТПУ 45.33 ф.А зав.№1 VLT5112025540 ф.В зав.№1 VLT5112025537 ф.С зав.№1 VLT5112025543 1500/5; КТ 0,5S	ф.А ТТР 4.0 зав.№1 VLT5212008204 ф.В ТТР 4.0 зав.№1 VLT5212008205 ф.С ТТР 4.0 зав.№1 VLT5212008206 10000/100; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Ксч=5000 зав.№ 0808131980				
4	ЦРП-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.403	ТПУ 45.33 ф.А зав.№1 VLT5112026081 ф.В зав.№1 VLT5112026084 ф.С зав.№1 VLT5112026083 1500/5; КТ 0,5S	ТТР 4.0 ф.А зав.№1 VLT5212008319 ф.В зав.№1 VLT5212008320 ф.С зав.№1 VLT5212008321 10000/100; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Ксч=5000 зав.№ 0808132223				

5	ТП-523/1 10/0,4 кВ, 2 с.ш.10 кВ	ТПОЛ-10 ф.А зав.№7012 ф.В зав.№7073 ф.С зав.№7072 1000/5; КТ 0,2S	НОЛ-СЭЩ-10 ф.А зав.№03266-13 ф.С зав.№03463-13 10000/100; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Ксч=5000 зав.№ 0808131587	RTU-327 № 6233	А Р	1,0	3,8
				1,6			5,5	
6	ТП-523/5 10/0,4 кВ, 2 с.ш. 10 кВ яч.8	ТЛО-10 ф.А зав.№5639 ф.В зав.№5635 ф.С зав.№2025 600/5; КТ 0,2S	НАМИТ-10-2 А,В,С зав.№1643 10000/100; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Ксч=5000 зав.№ 0808131890			1,0	3,8
				1,6	5,5			
7	ТП-523/5 10/0,4 кВ,1с.ш. 10 кВ, яч.3	ТПЛ-10С У3 ф.А зав.№0232 ф.С зав.№0247 300/5; КТ 0,2	НАМИТ-10-2 А,В,С зав.№1643 10000/100 ; КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Ксч=5000 зав.№ 0808131814	1,0	2,0		
				1,6	3,7			

Примечание к Таблице№2

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;
- Нормальные условия:  
параметры сети: напряжение (0,98÷1,02) Уном; ток (0,01÷1,2)  
температура окружающей среды-(20 ± 5)°С
- Рабочие условия:  
параметры сети для ИК: напряжение (0,9÷1,1) Уном;  
сила тока (0,01÷1,2)Ином для ИК№1-6; сила тока (0,05÷1,2)Ином для ИК№7;  
0,5инд ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.;  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40°С до + 50°С, для счетчиков СЭТ-4ТМ от минус 40°С до +60°С; для контроллеров RTU-327 от 0°С до плюс 60°С.
- Погрешность в рабочих условиях указана для I = 0,01 Ином, cos φ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от -5°С до +35°С.
- Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983-2001, счетчиков электрической энергии – ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S для ГОСТ Р 52323-2005.
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице №1. Допускается замена контроллера на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ООО "РТ-ЭТ" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 140\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 2$  ч;
- трансформатор тока - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 400\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 2$  ч;
- УСПД (RTU-327-E1-B02-M02) - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 100000$  часов, средний срок службы не менее  $T_{cp} = 10$  лет

**Надежность системных решений:**

Регистрация событий:

в журнале счётчика:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени;
- журнал ИВК:
- параметрирование;
- попытка не санкционируемого доступа;
- коррекция времени;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера, УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
  - установка пароля на счётчик;
  - установка пароля на сервер;
  - установка пароля на УСПД;

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- УСПД - при отсутствии внешнего электропитания сохранность данных составляет не менее 5 лет;
- сервер - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.
- электросчётчик – сохранность данных при прерывании питания более 40 лет,

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## **Комплектность средств измерения**

### **Комплектность**

Комплектность АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» определяется проектной документацией на создание АИИС КУЭ, а также эксплуатационной документацией – формуляром (ФО 4222-03-7707744367 -2013).

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом о поверке:

- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод». Методика поверки. МП 4222-03-7707744367-2013, утверждена ГЦИ СИ ФБУ «Самарский ЦСМ» 05 ноября 2013г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ1 МП. Методика поверки. Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. РЭ1;
- средства поверки УСПД RTU-327 ДЯИМ.466453.005 МП. Методика поверки. Утверждена ФГУП ВНИИМС в 2008г;
- радиочасы МИР РЧ-01; ПГ , ПГ ± 1 мкс
- средства поверки устройства синхронизации системного времени УСВ-2. Методика поверки. ВЛСТ 237.00.001.И1;
- средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- средства измерений вторичной нагрузки ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- средства измерений падения напряжения в линии соединения счетчика с ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

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

Методы измерений, которые используются в системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» приведены в документе - «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод» - МВИ 4222-03-7707744367 -2013. Методика (метод) аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009. Свидетельство об аттестации № 73/01.00181-2008/2013 от 05.11.2013 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод»**

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

- § ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
- § Основные положения.
- § ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- § ГОСТ Р 52323-2005. (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерений электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические 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».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «РТ-ЭТ» в части энергопотребления ОАО «Казанский вертолетный завод»**

- осуществление торговли и товарообменных операций

**Изготовитель:**

ООО «ГРУППА ТЭС»,

Юридический адрес: 121596, г. Москва, ул. Горбунова, д.2, стр.204, офис В214

Тел.: +7 (495) 989-29-01/989-29-08, +7(846) 375-37-90

**Испытательный центр:**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ)

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30017-13

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.П.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013г.