

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы используются для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 2х-уровневую систему, которая состоит из информационно-измерительных каналов (далее – ИИК) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), а также из системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). АИИС КУЭ установлена для коммерческого учета электрической энергии в Филиале «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш».

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Уровень ИИК, включающий трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Меркурий 230 по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), и по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2

2-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК) с функциями ИВКЭ, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, в том числе GSM-модемы Cinterion MC-52i, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер сбора и хранения данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени на базе УССВ и программное обеспечение (ПО).

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 потребленной 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 ИВК с функциями ИВКЭ с помощью GSM-модемов Cinterion MC-52i.

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ на базе «АльфаЦентр АС_РЕ_20», которое функционирует на уровне сервера БД и АРМе.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя УССВ. Время счетчиков синхронизировано со временем УССВ, корректировка времени выполняется 1 раз в 30 минут при расхождении времени счетчиков и УССВ на ± 1 с. Сличение времени счетчиков со временем сервера АИИС осуществляется каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем сервера АИИС на ± 2 с выполняется корректировка времени сервера. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонремаш» используется программное обеспечение (далее – ПО) АИИС КУЭ на базе «АльфаЦентр», которое функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера БД.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО АИИС КУЭ Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонремаш»	ПО «АльфаЦентр»	АС_РЕ_20	-	-

Таблица 2 - Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-ЦЕНТР»	программа-планировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	5.05.01	582b756b2098a6dabbe52eae57e3e239	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe		b3bf6e3e5100c068b9647d2f9bfde8dd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe		764bbe1ed87851a0154dba8844f3bb6b	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll	5.05.01	7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	MD5
	библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «Альфа-Центр», в состав которых входит ПО «Альфа Центр», внесены в Госреестр СИ РФ № 20481-00;

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения;

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Альфа-Центр»;

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 3

Таблица 3 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Номер точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	1	ЦРП 6 кВ Фидер 1	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 647 Зав. № 650	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00000017225	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIGN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 07900040		ак- тивна я, реак- тив- ная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,4
2	2	ЦРП 6 кВ Фидер 9	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 648 Зав. № 649	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00000017225	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIGN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 07900041		ак- тивна я, реак- тив- ная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,4
3	3	ТП-2 6 кВ Фидер 6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 20761 Зав. № 20695	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00000017224	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIGN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 07900038		ак- тивна я, реак- тив- ная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,4
4	4	ТП-5 6 кВ Фидер 4	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 21228 Зав. № 908	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0000001537	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIGN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 07900090		ак- тивна я, реак- тив- ная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,4
5	5	ТП-5 0,4 кВ яч. 2	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 023244 Зав. № 023245 Зав. № 023246	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIGN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 09269797		ак- тивна я, реак- тив- ная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,3
6	6	ШРС-1 0,4 кВ Фидер 42	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 023247 Зав. № 023248 Зав. № 023249	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIGN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 09280386		ак- тивна я, реак- тив- ная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Iном, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,05 (0,02) \div 1,2)$ Iном; $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до + 70 °С,
 - для счетчиков от минус 40 °С до + 60 °С; для сервера от +15 °С до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +5 °С до +30 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3. Замена оформляется актом в установленном в Филиале «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонремаш» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г_АИИС} = 0,98$ – коэффициент готовности;

$T_{O_ИК(АИИС)} = 6968,2$ ч – среднее время наработки на отказ.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- электросчётчик Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 150\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 150\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ 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;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- сервера.

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 АИИС - 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 учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш» определяется проектной документацией на систему. 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 Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш»

Наименование	Количество
Трансформаторы тока ТОЛ-10-1	4 шт.
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока Т-0,66 М	6 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230	6 шт.
Устройство синхронизации системного времени	1 шт.
Сервер баз данных	1 шт.
ПО «АльфаЦентр АС_РЕ_20»	2 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Формуляр	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 48380-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}...35$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации» и/или по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Меркурий 230 - по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1;
- 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 со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01

Сведения о методиках (методах) измерений

Изложены в документе «Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала «Воронежский вагоноремонтный завод» ОАО «Вагонреммаш»

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

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ Р 52323-2005 «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 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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

Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиал ОАО «Верофарм» в г.Воронеже.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «РеконЭнерго»

Юридический адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Дзержинского, 12а

Заявитель

ООО «Сервис-Метрология»

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

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, г. Москва

ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8(495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «____» _____ 2011 г.