

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для автоматизированного коммерческого учета электроэнергии потребляемой на объектах АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод») в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. АИИС КУЭ АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод») функционирует на ПС "ГПП-102" 110/6 кВ, РП-1 6 кВ и ТП-2 6/0,4 кВ.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру, с централизованным управлением и распределённой функцией измерения:

1-й уровень (проведение измерений) содержит восемь информационно-измерительных комплексов (ИИК) и включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики электронные многофункциональные типа ПСЧ-4ТМ.05МК, класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи, технические средства каналов передачи данных;

2-й уровень (информационный уровень) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер базы данных (БД), технические средства каналов передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, устройство синхронизации системного времени (УССВ), АРМ персонала и программное обеспечение (ПК «Энергосфера»).

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера ИВК в течение 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);
- резервирование баз данных на DVD-дисках;
- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек АИИС КУЭ;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;

- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте в ПАК КУ ОАО «АТС», ЭСО, филиал ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», АО «Алтайэнергосбыт», филиал ОАО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, ПК «Энергосфера») на сервере ИВК и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт•ч (кВар•ч). При этом используются следующие правила округления - дробный результат измерений на интервале измерений округляется до целых кВт•ч (кВар•ч) по алгебраическим правилам округления. Если десятичная часть больше или равна 5, то результат округляется в большую сторону, если меньше – то в меньшую. При этом разница между не округленным значением и округленным прибавляется к результату измерения на следующем интервале с сохранением знака.

СБД уровня ИВК, установленный в специально отведенном помещении здания АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод»), с периодичностью один раз в 30-минут по каналу GSM/GPRS опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

СБД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирует и отправляет по выделенному каналу сети Ethernet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера уровня ИВК, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу УССВ УСВ-3 (зав. № 0244, Госреестр № 51644-12), которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени GPS/ГЛОНАСС.

УССВ синхронизирует сервер ИВК каждые 10 минут по средствам программного обеспечения «Программный модуль УСВ-3», поставляемого вместе с УСВ-3.

Сравнение показаний часов счетчиков ИК и ИВК осуществляется один раз в сутки при опросе счетчиков, синхронизация осуществляется при расхождении часов счетчиков и ИВК на величину более чем ± 2 с.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) ПК «Энергосфера».

СПО ПК «Энергосфера» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку и передачу в форматах предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО ПК «Энергосфера» приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 и таблице 4.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Зав. № ИК	Наименование присоединения	Состав ИК АИИС КУЭ				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС "ГПП-102" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., яч. №49	ТОЛ-10 Ктт=400/5 КТ 0,5 Зав. №35978 Зав. №30726 Госреестр № 7069-07	НОМ-6-77 Ктн=6000:√3/ 100:√3 КТ 0,5 Зав. №6833 Зав. №2009 Зав. №6906 Госреестр № 17158-98	ПСЧ-4ТМ.05 МК.00 КТ 0,5S/1,0 № 1103160259 Госреестр № 46634-11	HP ProLiant DL160 Gen9, зав. № CZ24500SF3	Активная Реактивная
2	ПС "ГПП-102" 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 5 с.ш., яч. №117	ТПЛ-10 Ктт=400/5 КТ 0,5 Зав. №737 Зав. №0556 Госреестр № 1276-59	НОМ-6-77 Ктн=6000:√3/ 100:√3 КТ 0,5 Зав. №10026 Зав. №6856 Зав. №5332 Госреестр № 17158-98	ПСЧ-4ТМ.05 МК.00 КТ 0,5S/1,0 № 1103160199 Госреестр № 46634-11		Активная Реактивная
3	РП-1 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., яч. №22	ТОЛ-10-I-2 Ктт=20/5 КТ 0,5S Зав. №4713 Зав. №4714 Госреестр № 47959-11	НТМИ-6-66 Ктн=6000/100 КТ 0,5 Зав. №4144 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05 МК.00 КТ 0,5S/1,0 № 1103160118 Госреестр № 46634-11		Активная Реактивная
4	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Пан. №14, АВ №1	ТОП-0,66 Ктт=100/5 КТ 0,5 Зав. №2059234 Зав. №2057681 Зав. №2059280 Госреестр № 15174-06	-	ПСЧ-4ТМ.05 МК.04 КТ 0,5S/1,0 № 1103160630 Госреестр № 46634-11		Активная Реактивная
5	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Пан. №14, АВ №2	Т-0,66 Ктт=100/5 КТ 0,5 Зав. №033324 Зав. №033348 Зав. №033317 Госреестр № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05 МК.04 КТ 0,5S/1,0 № 1103160724 Госреестр № 46634-11		Активная Реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Пан. №14, АВ №3	Т-0,66 Ктт=100/5 КТ 0,5 Зав. №033319 Зав. №033316 Зав. №033322 Госреестр № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05 МК.04 КТ 0,5S/1,0 № 1103161957 Госреестр № 46634-11	HP ProLiant DL160 Gen9, зав. № CZ24500SF3	Активная Реактивная
7	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Пан. №14, АВ №4	Т-0,66 Ктт=100/5 КТ 0,5 Зав. №033323 Зав. №033345 Зав. №033320 Госреестр № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05 МК.04 КТ 0,5S/1,0 № 1103161992 Госреестр № 46634-11		Активная Реактивная
8	ТП-2 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Пан. №14, АВ №5	Т-0,66 Ктт=100/5 КТ 0,5 Зав. №033318 Зав. №033351 Зав. №033321 Госреестр № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05 МК.04 КТ 0,5S/1,0 № 1103161943 Госреестр № 46634-11		Активная Реактивная

Таблица 3. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении активной электроэнергии

Номера ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерениях активной электроэнергии в рабочих условиях δ, %			
		$I_{1\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1; 2	1,0	Не регл.	±2,2	±1,7	±1,6
	0,8		±3,4	±2,3	±2,1
	0,5		±5,7	±3,4	±2,7
3	1,0	±2,1	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±3,0	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,5	±3,5	±2,7	±2,7
4-8	1,0	Не регл.	±2,2	±1,6	±1,5
	0,8		±3,3	±2,2	±1,9
	0,5		±5,6	±3,1	±2,4

Таблица 4. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электроэнергии

Номера ИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерениях реактивной электроэнергии в рабочих условиях δ, %			
		$I_{1\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1; 2	1,0	Не регл.	±3,3	±3,0	±2,9
	0,87		±4,1	±3,3	±3,2
	0,6		±5,4	±3,8	±3,5
3	1,0	±2,7	±3,0	±2,9	±2,9
	0,87	±2,4	±3,5	±3,2	±3,2
	0,6	±4,3	±4,0	±3,5	±3,5
4-8	1,0	Не регл.	±3,2	±2,9	±2,8
	0,87		±4,0	±3,2	±3,1
	0,6		±5,3	±3,7	±3,3

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК АИИС КУЭ даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,99 - 1,01) $U_{ном}$; сила тока (1 - 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,87$ инд.; частота - (50 ± 0,15) Гц;
- температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от - 40 °С до + 50 °С; счетчиков - от - 40 °С до + 60 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков), не более - 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) $U_{ном}$; сила тока (0,02 - 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.; частота - (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха: ТН и ТТ от + 5 °С до + 35 °С, для счетчиков от + 5 °С до + 35 °С.

Надежность применяемых в ИК компонентов:

- электросчётчики типа ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ не менее $T_o = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности не более $T_v = 2$ ч;
- ИВК – коэффициент готовности не менее $K_g = 0,99$, среднее время восстановления работоспособности не более $T_v = 1$ ч;
- СОЭВ – коэффициент готовности не менее $K_g = 0,99; 0,97$, среднее время восстановления работоспособности не более $T_v = 2$ ч;
- АИИС КУЭ – полный срок службы не менее 10 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование канала ИВК;
- резервирование внешних каналов передачи данных (ИВК – ПАК КУ ОАО «АТС», ЭСО, филиал ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», АО «Алтайэнергосбыт», филиал ОАО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ).

Регистрация событий:

1. журнал событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

1. механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей;
 - испытательных коробок;
 - сервера;
2. защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче информации используется цифровая подпись);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 40 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляр-паспорта типографским способом в правом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

В комплект ИК АИИС КУЭ входят технические средства и документация, приведенные в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства

Наименование	Кол-во, шт
1 Трансформатор напряжения НОМ-6-77	6
2 Трансформатор напряжения НТМИ-6-66	1
3 Трансформатор тока ТОЛ-10	2
4 Трансформатор тока ТПЛ-10	2
5 Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2	2
6 Трансформатор тока ТОП-0,66	3
7 Трансформатор тока Т-0,66	12
8 Счетчик электрической энергии многофункциональный типа ПСЧ-4ТМ.05МК	8
9 Сервер АИИС КУЭ HP ProLiant DL160 Gen9 E5-2603	1
10 Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1500 VA	1
11 Устройство синхронизации времени УСВ-3	1

Таблица 6 – Документация

№	Наименование	Кол-во, шт
1	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод»). ФОРМУЛЯР-ПАСПОРТ 04.2016.008-АУ.ФО-ПС	1
2	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод»). РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 04.2016.008-АУ.РЭ	1
3	ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод») Методика поверки. МП 14-016-2016	1

Поверка

осуществляется по документу МП 14-016-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Кемеровский ЦСМ» июль 2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «21» марта 2011 г.;
- для устройства синхронизации времени УСВ-3 – в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ 240.00.000И1», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 2012 г.;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от - 40 °С до + 50 °С, цена деления 1 °С;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (метод) измерений приведена в документе:

- «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод») (Свидетельство об аттестации № 22/РОСС RU.310473/2015 от 05.07.2016 г.).

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Вимм-Билль-Данн» (филиал «Рубцовский молочный завод»)

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

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

Основные положения.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Сибэнергоконтроль»

ИНН: 4205290890

650099, г. Кемерово, ул. Карболитовская, д. 1, офис 107

тел.: (384-2) 48-03-50

E-mail: sibencontrol@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

тел.: (384-2) 36-43-89

факс: (384-2) 75-88-66

E-mail: kemcsm@kmrcsm.ru

Internet: www.kmrcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«__»_____2016 г.