

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» филиала ОАО «Тюменьэнерго» - Сургутские электрические сети

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» филиала ОАО «Тюменьэнерго» - Сургутские электрические сети (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, 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–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- 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 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счётчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» со встроенным устройством синхронизации времени на GPS-приемнике и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, 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, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя устройство синхронизации времени на GPS-приемнике, входящее в состав УСПД, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. Время часов УСПД синхронизировано с сигналами точного времени от GPS-приемника. Сличение времени часов сервера БД с временем часов УСПД осуществляется каждый час. Коррекция времени часов сервера выполняется один раз в сутки при достижении допустимого расхождения времени часов сервера и УСПД на ± 2 с. Сличение времени часов счетчиков и УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, коррекция времени часов счетчиков происходит при расхождении со временем часов УСПД на ± 2 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное ПО. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых из УСПД ИВКЭ в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПК «Энергосфера»	Консоль администратора , AdCenter.exe	6.5.113.1247	1ca392f420daf901da 149adec627896b	MD5
	Редактор структуры объектов учёта и расчётных схем, AdmTool.exe	6.5.39.6131	6b07b396a4eef07afc ae74819ff17500	
	Автоматический контроль системы, AlarmSvc.exe	6.5.50.553	f78811ea25745a797 c3610597898c025	
	Настройка параметров УСПД ЭКОМ, config.exe	6.5.68.1367	feb74fd315577aa8cc 81b162b06a4eec	
	Автоматизированное рабочее место, ControlAge.exe	6.5.155.2018	be8f859ad5a47ee5a4 9ef8e4c3edf3af	
	Центр экспорта/импорта макетных данных, expimp.exe	6.5.139.3166	91ce2cae5922132aa 8db043b07017a2e	
	Сервер опроса, Pso.exe	6.5.92.3082	43507771a1931e7a5 8ecab4152e09470	

Метрологические и технические характеристики
Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Номер точки измерений и наименование присоединения		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологич. характеристик.				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/сервер		Основная погрешн., %	Погрешн. в раб. усл., %			
1		2	3	4	5	6	7	8			
1	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» В-110 1Т	ТВГ-110-0,5 300/5 Кл. т. 0,5	СРВ 123 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RALXQ -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000; HP Proliant DL380G7	Актив- ная,	± 1,2	± 3,2			
2	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» В-110 2Т	ТВГ-110-0,5 300/5 Кл. т. 0,5	СРВ 123 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RALXQ -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0					Реак- тивная	± 2,8	± 5,5
3	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» В-35 1Т	GIF 40.5 (68) 600/5 Кл. т. 0,5S	VEF 36 (-15) 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RALXQ -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0		Актив- ная,	± 1,2	± 2,2			
4	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» В-35 2Т	GIF 40.5 (68) 600/5 Кл. т. 0,5S	VEF 36 (-15) 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RALXQ -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0					Реак- тивная	± 2,8	± 4,2
5	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» СВ-35 кВ	GIF 40.5 (68) 600/5 Кл. т. 0,5S	VEF 36 (-15) 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RALXQ -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0					Актив- ная,	± 1,2	± 2,2
6	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» ВЛ-35 кВ Куст 157-1	GIF 40.5 (68) 300/5 Кл. т. 0,5S	VEF 36 (-15) 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RALXQ -P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0							

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8		
7	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» ВЛ-35 Кустовая 1-1	GIF 40.5 (68) 300/5 Кл. т. 0,5S	VEF 36 (-15) 35000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000; HP Proliant DL380G7	Актив- ная, $\pm 1,2$	$\pm 2,2$		
8	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» ВЛ-35 Кустовая 1-2	GIF 40.5 (68) 300/5 Кл. т. 0,5S	VEF 36 (-15) 35000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0				Реактив- ная $\pm 2,8$	$\pm 4,2$
9	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» ВЛ-35 Куст 157-2	GIF 40.5 (68) 300/5 Кл. т. 0,5S		A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0					
10	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» ВЛ-6 РП-6 кВ (ввод №1)	GIF 12 3000/5 Кл. т. 0,5S	GEF 12-03 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0					
11	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» ВЛ-6 РП-6 кВ (ввод №2)	GIF 12 3000/5 Кл. т. 0,5S	GEF 12-03 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0					
12	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» 1ТСН	ТОП-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S	-	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0		Актив- ная, $\pm 1,0$	$\pm 2,0$		
13	ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» 2ТСН	ТОП-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S	-	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0		Реактив- ная $\pm 2,4$	$\pm 4,0$		

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:
 - параметры сети: напряжение (0,95 – 1,05) $U_{НОМ}$; ток (1 – 1,2) $I_{НОМ}$, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 \pm 5) °С.
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{НОМ}$; ток (0,01–1,2) $I_{НОМ}$; 0,5 инд. $\leq \cos\phi \leq 0,8$ емк.
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 60 до плюс 50 °С, для счетчиков от минус 40 до плюс 60 С; для сервера от плюс 10 до плюс 35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,05 Inom, $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 до плюс 30 °С;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
7. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее 35000 ч, среднее время восстановления работоспособности не более 7 суток;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 35000 ч, среднее время восстановления работоспособности не более 24 ч;
- ИВК - коэффициент готовности – не менее 0,95; среднее время восстановления работоспособности не более 168 ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

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

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:

- измерения приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбор результатов измерений – 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД - хранение информации не менее 35 суток; хранение информации при отключении питания не менее 1 года;
- сервер БД - хранение информации не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока ТВГ-110	6
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 123	6
Измерительный трансформатор тока GIF 40.5 (68)	21
Измерительный трансформатор напряжения VEF 36(-15)	6
Измерительный трансформатор тока GIF-12	6
Измерительный трансформатор напряжения GEF 12-03	6
Измерительный трансформатор тока ТОП-0,66	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии A1805RALXQ-P4GB-DW-4	13
Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ 3000	1
Ethernet-коммутатор Муха EDS-305-T	1
GPRS/GSM коммуникатор PGC-02	1
Догрузочный трехфазный резистор в цепях напряжения МР3021-Н-100/ $\sqrt{3}$ В-20ВА	2
Догрузочный трехфазный резистор в цепях напряжения МР3021-Н-100/ $\sqrt{3}$ В-5ВА	2
Догрузочный трехфазный резистор в цепях тока МР3021-Т-5А 3х2,5 ВА	2
Паспорт-формуляр	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 58219-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» филиала ОАО «Тюменьэнерго» - Сургутские электрические сети. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30 мая 2014 г.

Средства поверки на измерительные компоненты:

- средства поверки ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

– счетчики Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

– УСПД «ЭКОМ-3000» – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/35/6 кВ «КНС-1» филиала ОАО «Тюменьэнерго» - Сургутские электрические сети.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– осуществление торговли.

Изготовитель

ООО «ЭнСервиКо»

Адрес: 644046, г.Омск, ул.Бульварная 15а, офис 28

Телефон/факс: (3812) 37-21-28, 58-08-90

E-mail: enservico@enservico.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: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, 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. Булыгин

«___» _____ 2014 г.

М.п.