

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ построена на основе программного комплекса "Энергосфера", входящего в состав ПТК ЭКОМ (номер Госреестра 19542-05), и представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс, включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики) и вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 (номер Госреестра 17049-04), систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ) с GPS-приемником, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий следующие компоненты:

- сервер опроса на базе платформы HP DL360G7 с установленным программным обеспечением ПК "Энергосфера";
- сервер баз данных (БД) на базе платформы HP DL360G7 с установленным программным обеспечением Microsoft SQL Server и программным обеспечением Oracle;
- сетевое оборудование, с помощью которого реализуется передача данных между компонентами ИВК по протоколу TCP/IP-адресации архитектуры Ethernet, а также защита локальной вычислительной сети от несанкционированного доступа;
- совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза 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 результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов компонентов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков и УСПД в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии без учета коэффициентов трансформации. УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут).

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы УСПД осуществляется по интерфейсу RS-485 (счетчик - УСПД).

В УСПД осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение результатов измерений и автоматическая передача накопленных данных на уровень ИВК.

На сервере ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сигналы точного времени принимаются GPS-приемником, входящим в состав УСПД, в качестве меток точного времени. Коррекция отклонений встроенных часов счетчиков и сервера опроса осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСПД.

Сличение шкалы времени часов сервера опроса со шкалой временем УСПД происходит не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с.

Шкала времени сервера опроса синхронизируется на основании текущих значений времени УСПД. Сличение времени часов УСПД с временем часов сервера опроса происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с.

Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени часов счетчиков и УСПД на величину более ± 1 с.

Факты коррекции шкалы времени регистрируются в журналах событий счетчиков и УСПД.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО сервера ИВК.

Программные средства сервера БД включают: операционную систему (ОС Windows Server 2003), сервисные программы, программы обработки текстовой информации (MSOffice), ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПО "Энергосфера", ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

Состав программного обеспечения сервера ИВК приведён в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition SP2 (MS SQL Server 2003)	69889-650-3137304-45771	–	–	–
ПО "Энергосфера"	6.4.54.639	a121f27f261ff8798132d82dcf761310	Сервер опроса PSO.exe	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Программный комплекс "Энергосфера" внесен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в составе ПТК "ЭКОМ" под номером 19542-05.

ПК "Энергосфера" не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка» приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	УСПД	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ввод 10 кВ 1-СШ ВВ-2 (яч.8)	ТЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 2370 Зав. № 2372 Зав. № 2715 Зав. № 2726 Госреестр № 4346-08	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 5004 Зав. № 3743 Зав. № 15262 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112052129 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 зав.№ 01061181 госреестр № 17049-04	НР DL360G7	активная реактивная
2	ТСН-1 (яч.9)	ТОП 0,66 Кл.т. 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 9057455 Зав. № 9056813 Зав. № 9056834 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 12040246 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
3	Ввод 10 кВ 5-СШ (яч.118)	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 9614 Зав. № 9474 Госреестр №1261-08	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 Ктн=10000 / 100 Зав. № 8160 Зав. № 9631 Зав. № 268 Госреестр № 3345-72	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112052140 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
4	Ввод 10 кВ 2-СШ ВВ-2 (яч.18)	ТЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 3082 Зав. № 1298 Зав. № 797 Зав. № 1928 Госреестр № 4346-08	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн= (10000/√3) / (100/√3) Зав. № 3249 Зав. № 4828 Зав. № 6038 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112050094 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
5	ТСН-2 (яч.15)	ТОП 0,66 Кл.т. 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 9002376 Зав. № 9002422 Зав. № 9002408 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т.0,2S/1,0 Зав. № 03050888 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
6	Ввод 10 кВ 3-СШ ВВ-2 (яч.31)	ТЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 2764 Зав. № 2350 Зав. № 3179 Зав. № 3170 Госреестр № 4346-03	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн= (10000/√3) / (100/√3) Зав. № 13270 Зав. № 1078 Зав. № 3741 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 112050145 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
7	Ввод 4 СШ 10 кВ ВВ-2 (яч.38)	ТЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 6112 Зав. № 672 Зав. № 3038 Зав. № 26900 Госреестр № 4346-03	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн= (10000/√3) / (100/√3) Зав. № 14533 Зав. № 11185 Зав. № 1231 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112050089 Госреестр № 27524-04			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Ввод 10 кВ 6-СШ (яч.124)	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 9353 Зав. № 9351 Госреестр №1261-08	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн= (10000/√3) / (100/√3) Зав. № 264 Зав. № 271 Зав. № 771 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112052212 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ- 3000 зав.№ 01061181 госреестр № 17049-04	HP DL360G7	активная реактивная
9	Фидер 10 кВ "Водозабор-1 (яч.106)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 7 Зав. № 2722 Госреестр № 7069-02	НОЛ.08 Кл.т. 0,5 Ктн=10000 / 100 Зав. № 8160 Зав. № 9631 Зав. № 268 Госреестр № 3345-72	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112052117 Госреестр № 27524-04			активная реактивная
10	Фидер 10 кВ "Водозабор-2» (яч.127)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 67961 Зав. № 26414 Госреестр № 7069-02	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 Ктн= (10000/√3) / (100/√3) Зав. № 264 Зав. № 271 Зав. № 771 Госреестр № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0112050054 Госреестр № 27524-04			активная реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%,$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%,$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1	2	3	4	5
1, 3, 4, 6 - 10 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
2, 5 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	±2,8	±1,5	±1,2
	0,7	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	±5,3	±2,7	±1,9
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%,$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%,$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 3, 4, 6 - 10 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	±7,2	±3,9	±2,9
	0,8	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	±2,7	±1,7	±1,4
2, 5 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	0,9	±7,0	±3,6	±2,5
	0,8	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	±2,6	±1,5	±1,2

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИК 1 - 10.
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от 15 до 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2003;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2003.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2003, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2003, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД (ЭКМ-3000_ – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков $T_v \leq 24$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, СОЕВ, УСПД, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчиков;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД, сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

–счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток, при отключении питания – не менее 10 лет;

–УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;

–ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблице 4

Наименование	Тип	Количество, шт
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛ-10	16
Трансформатор тока	ТОП 0,66	6
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	18
Трансформатор напряжения	НОЛ.08	6
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	10
ПО	ПК "Энергосфера"	1
Методика поверки	МП 1647/550-2013	1
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.С5.ЭД.ФП	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1647/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2013 года.

Основные средства поверки:

– для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
– для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

– для счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" в сентябре 2004 г.;

– для УСПД – в соответствии с документом "ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки" ПБКМ.421459.003 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в мае 2009 г.;

– радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

– переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-011;

– термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка».

Свидетельство об аттестации методики измерений 1218/446-01.00229-2013 от 12.01.2013 г

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Няганьгазпереработка»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электроэнергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электроэнергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Няганьгазпереработка»

Адрес (юридический): 628181, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нягань, 29 км а/дороги Нягань-Талинка, стр. 39

Адрес (почтовый): 628181, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нягань, а/я 44

Телефон: (34672) 9-77-34

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель
Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.