

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Насосной станции № 1 Новогорьковской ТЭЦ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Насосной станции № 1 Новогорьковской ТЭЦ (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 представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (далее по тексту – ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя локальное устройство сбора и передачи данных, линии связи сбора данных со счетчиков, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи, автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора и специализированное программное обеспечение (ПО).

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя центральное устройство сбора и передачи данных, сервер базы данных (сервер БД), УССВ - 35 HVS, аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала и специализированное программное обеспечение (ПО), установленное в Центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) АИИС КУЭ.

Устройства второго и третьего уровня АИИС КУЭ входят в состав Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Нижегородского филиала ОАО «ТГК-6» (Госреестр № 46419-11) и Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Новогорьковской ТЭЦ ОАО «ТГК-6» (Госреестр № 58348-14).

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 АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений 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 обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-35 HV5, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД уровня ИВК синхронизировано со временем устройства синхронизации системного времени, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД уровня ИВК осуществляет коррекцию времени сервера и УСПД уровня ИВКЭ. Сличение времени УСПД уровня ИВКЭ со временем УСПД уровня ИВК, выполняется не реже чем 1 раз в 30 мин при сеансе связи УСПД уровня ИВК с УСПД уровня ИВКЭ, и корректировка времени осуществляется УСПД уровня ИВК автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД уровня ИВК и УСПД уровня ИВКЭ более чем на ± 1 с. УСПД уровня ИВКЭ осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем УСПД уровня ИВКЭ, выполняется не реже чем 1 раз в 30 мин при сеансе связи УСПД уровня ИВКЭ со счетчиками, и корректировка времени осуществляется УСПД уровня ИВКЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД уровня ИВКЭ и счетчиков более чем на ± 1 с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчика, УСПД, сервера.

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, ПО АРМ на основе пакета программ «АльфаЦЕНТР».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.1 – 1.3.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
Идентификационное наименование ПО	Amrserver.exe	Amrc.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.03.01	15.03.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	e5aa56528f5298dcc0221587ed16123	b6d9ff42f5985344863bc0dc66f7416e
Другие идентификационные данные	Драйвер автоматического опроса счетчиков	Драйвер ручного опроса счетчиков

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
Идентификационное наименование ПО	Cdbora2.dll	encryptdll.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.03.01	15.03.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	7db1e4173056a92e733efccfc56bc99e	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c
Другие идентификационные данные	Драйвер работы с БД	Библиотека шифрования пароля счетчиков

Таблица 1.3 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	
Идентификационное наименование ПО	alphamess.dll	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.03.01	
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	
Другие идентификационные данные	Библиотека сообщений планировщика опросов	

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 счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

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

Таблица 2 – Состав первого уровня ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав первого уровня ИИК			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ТП-572 НСТ (Теплонасосная), РУ-6 кВ, яч. 1, ТСН-1	ТПЛ-10-М кл.т 0,5S Ктт = 20/5 Зав. № 1179; 1180 Госреестр № 47958-11	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1527150000001 Госреестр № 16687-13	A1805RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288391 Госреестр № 31857-11	активная реактивная
2	ТП-572 НСТ (Теплонасосная), РУ-6 кВ, яч. 2, ТСН-2	ТПЛ-10-М кл.т 0,5S Ктт = 20/5 Зав. № 1177; 1178 Госреестр № 47958-11	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1527150000002 Госреестр № 16687-13	A1805RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288392 Госреестр № 31857-11	активная реактивная
3	ТП-572 НСТ (Теплонасосная), РУ-6 кВ, яч. 3, фидер 627 ввод от ПС «Кстовская-Аварийная»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 20635; 20636 Госреестр № 47958-11	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1527150000001 Госреестр № 16687-13	A1805RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288393 Госреестр № 31857-11	активная реактивная
4	ТП-572 НСТ (Теплонасосная), РУ-6 кВ, яч. 4, фидер 604 ввод от ПС «Кудьма»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 20630; 20631 Госреестр № 47958-11	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1527150000002 Госреестр № 16687-13	A1805RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288394 Госреестр № 31857-11	активная реактивная
5	ТП-572 НСТ (Теплонасосная), РУ-6 кВ, яч. 20, ввод резервного питания от ПС «Фильтровальная»	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 2413; 2414 Госреестр № 47958-11	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1527150000002 Госреестр № 16687-13	A1805RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288395 Госреестр № 31857-11	активная реактивная
6	ТП-572 НСТ (Теплонасосная), РУ- 6 кВ, ТСН-3	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 5012183; 5012193; 5012203 Госреестр № 47957-11	-	A1805RAL-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288396 Госреестр № 31857-11	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	Будка управления коммуникациями № 1, 0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Зав. № 3036730; 3036734; 3036727 Госреестр № 47959-11	-	A1805RAL- P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01288397 Госреестр № 31857-11	активная реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности P=0,95			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1-5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,5	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,9	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±3,4	±2,4	±2,0	±2,0
	0,7	±3,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
6, 7 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	1,0	±2,8	±1,8	±1,7	±1,7
	0,9	±3,2	±2,6	±2,3	±2,3
	0,8	±3,6	±2,7	±2,3	±2,3
	0,7	±4,1	±2,9	±2,4	±2,4
	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности P=0,95			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{100%} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} £ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} £ I _{изм} £ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1-5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±7,3	±4,9	±4,2	±4,2
	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±4,9	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
6, 7 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	0,9	±7,4	±5,1	±4,4	±4,4
	0,8	±5,8	±4,6	±4,2	±4,2
	0,7	±5,2	±4,4	±4,1	±4,1
	0,5	±4,7	±4,3	±4,0	±4,0

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2 Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4 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.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
- сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$.

температура окружающей среды:

- для счетчиков ИИК №№ 1, 2, 3, 4, 5 от 10 до 35 °С и для счетчиков ИИК №№ 6, 7 от минус 10 до 35 °С;

- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на аналогичные 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:

- счетчики электрической энергии А1800 (Госреестр № 31857-11) – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- сервер ИВК – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электрической энергии $T_v \leq 24$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ 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, сервере ИВК;

- 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 электрической энергии;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии А1800 (Госреестр № 31857-11)
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 300 суток; сохранность данных при отключении питания – не менее 30 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип (Госреестр)	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	3
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800	А1805RAL-P4GB-DW4	7
УСПД	RTU-327 (Госреестр № 41907-09)	2
УССВ	УССВ - 35 HVS	1
ПО (комплект)	АльфаЦЕНТР	1
Методика поверки		1
Паспорт-формуляр	СТПА.411711.НГ03.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 62156-15 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Насосной станции № 1 Новогорьковской ТЭЦ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24 августа 2015 г.

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 счётчиков электрической энергии А1805RAL-P4GB-DW4 (Госреестр № 31857-11) – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011г.;
- RTU-327 – по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 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-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С,
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

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) Насосной станции № 1 Новогорьковской ТЭЦ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к «Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Насосной станции № 1 Новогорьковской ТЭЦ

- 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.

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»)
ИНН: 6315376946
Юридический адрес: 143421, Московская область, Красногорский р-н, автодорога «Балтия», территория бизнес-центр «Рига-Ленд», строение 3
Почтовый адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Алексеевская, д. 10/16, ГСП-62

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»), г. Москва
Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50, к. 2.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес:
119361, Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: +7 (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

С.С. Голубев