

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тверская ТЭЦ-1

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тверская ТЭЦ-1 (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, построенная на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии "АльфаЦЕНТР" (Госреестра № 44595-10), 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 – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

- 2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 37288-08), устройство синхронизации системного времени (УССВ), включающее в себя приемник GPS-сигналов, подключенный к УСПД, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. ИВКЭ состоит из специализированных промконтроллеров, обеспечивающих интерфейсы доступа к ИК и технических средств приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры);

- 3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД) HP Proliant ML370 G4, автоматизированное рабочее место (ИВК), а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Сервер ИВК, АРМ оператора АИИС и УСПД уровня ИВКЭ включены в локальную вычислительную сеть (ЛВС) ГУ ОАО «ТГК-2» по Тверской области с помощью сетевого оборудования и поддерживают стек протокола TCP/IP-адресации архитектуры Ethernet.

В результате сбора информации о результатах измерений, составе, структуре объекта измерений в ИВК АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-1 проводится структуризация информации, формирование разделов баз данных по результатам измерений, состоянию средств измерений и состоянию объектов измерений. На основе анализа собранных данных определяются необходимые учетные (интегральные) показатели измеренных параметров посредством соответствующей обработки полученных данных.

Взаимодействие между ИВК АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-1 и заинтересованными организациями, в рамках согласованного регламента, осуществляется по основному и резервному каналу связи. Основной канал связи организован по электронной почте пересылкой xml-макетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

- периодический (1 раз в 30 мин) 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.

#### Принцип действия:

Первичные 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 преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие 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.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД (RTU-325), где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ. Передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ происходит по основному и резервному каналам.

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 формируются функционально законченным устройством синхронизации системного времени (УССВ) на основании сигналов GPS от GPS-приемника устройства синхронизации системного времени (УССВ).

Сличение шкалы времени УСПД и сигналов УССВ происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Коррекция шкалы времени УСПД с сигналами УССВ происходит с периодичностью 3 минут при расхождении на величину более  $\pm 2$  с.

Сличение шкал времени счетчиков, СБД со шкалой времени УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Коррекция шкал времени счетчиков, СБД с УСПД происходит при расхождении шкал времени счетчиков, СБД на величину более  $\pm 2$  с.

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

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

## Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО СБД, ПО АРМ.

Программные средства СБД уровня ИВК включают серверную операционную систему (Windows Server 2003 R2), сервисные программы, программы обработки текстовой информации (MS Office), ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПО "АльфаЦЕНТР".

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
«АльфаЦЕНТР», разработчик ООО «Эльстер-Метроника», г. Москва	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	Версия 12	e357189aea0466e98b0221dee68d1e12	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		745dc940a67cf3eb3a1b6f5e4b17ab436	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		ed44f810b77a6782abdaa6789b8c90b9	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

ПО "АльфаЦЕНТР" внесено в Госреестр СИ в составе комплекса ИВК "АльфаЦЕНТР" № 44595-10.

ПО «АльфаЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286 - 2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-1 приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-1 приведены в таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тверская ТЭЦ-1 ТГ № 4	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,2S 1500/5 Зав. № 11876 Зав. № 11877 Зав. № 11875 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,2 6000/√3/100/√3 Зав. № 9086 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 108062032 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 005226 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
2	Тверская ТЭЦ-1 ВЛ 110 кВ «Калининская-Пролетарская-1»	ТГФ-110 Кл. т. 0,2S 750/5 Зав. № 1707 Зав. № 1708 Зав. № 1706 Госреестр №16635-04	НАМИ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 320 Зав. № 343 Зав. № 3378 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108063221 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
3	Тверская ТЭЦ-1 ВЛ 35 кВ «Заволжская»	ТОЛ-35 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 288 Зав. № 212 Зав. № 287 Госреестр №21256-03	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1464690 Зав. № 1464381 Зав. № 1464384 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108063040 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
4	Тверская ТЭЦ-1 ВЛ 35 кВ «Вагжановская»	ТОЛ-35 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 295 Зав. № 205 Зав. № 178 Госреестр №21256-03	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 1409663 Зав. № 1409662 Зав. № 1409689 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108062119 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
5	Тверская ТЭЦ-1 1 секция ГРУ 6 кВ ф.1621 левая форкамера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 10262 Зав. № 11314 Госреестр №15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 11127 Зав. № 10872 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107068020 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Тверская ТЭЦ-1 1 секция ГРУ 6 кВ ф. 1624 левая форка- мера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 11315 Зав. № 10258 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 11127 Зав. № 10872 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108060137 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E- 512 Зав. № 005226 Госреестр №37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
7	Тверская ТЭЦ-1 1 секция ГРУ 6 кВ ф.1621 правая фор- камера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 11308 Зав. № 11322 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 11127 Зав. № 10872 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107067185 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
8	Тверская ТЭЦ-1 1 секция ГРУ 6 кВ ф.1624 правая фор- камера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 10128 Зав. № 15363 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 11127 Зав. № 10872 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104060039 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
9	Тверская ТЭЦ-1 2 секция ГРУ 6 кВ ф.1638 правая фор- камера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 11317 Зав. № 11318 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 9032 Зав. № 2559 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107063003 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
10	Тверская ТЭЦ-1 2 секция ГРУ 6 кВ ф. 1638 левая форка- мера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 6761 Зав. № 5151 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 9032 Зав. № 2559 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03.М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804080043 Госреестр № 36697-08			Активная, Реактивная
11	Тверская ТЭЦ-1 2 секция ГРУ 6 кВ ф.1641 левая форка- мера	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 12437 Зав. № 12445 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 9032 Зав. № 2559 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108060047 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
12	Тверская ТЭЦ-1 1 секция КРУ 6 кВ яч.5	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 13338 Зав. № 10125 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 696 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108050145 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Тверская ТЭЦ-1 1 секция КРУ 6 кВ яч.6	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9485 Зав. № 17946 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 696 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108064170 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 005226 Госреестр №37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
14	Тверская ТЭЦ-1 1 секция КРУ 6 кВ яч.10	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 5409 Зав. № 11307 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 696 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108064186 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
15	Тверская ТЭЦ-1 1 секция КРУ 6 кВ яч. 11	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 43902 Зав. № 11316 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 696 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106063169 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
16	Тверская ТЭЦ-1 2 секция КРУ 6 кВ яч.14	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 9572 Зав. № 9489 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 678 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108067051 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
17	Тверская ТЭЦ-1 2 секция КРУ 6 кВ яч. 17	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 10261 Зав. № 10259 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 678 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 12045198 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
18	Тверская ТЭЦ-1 2 секция КРУ 6 кВ яч. 20	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 5410 Зав. № 10260 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 678 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108067030 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
19	Тверская ТЭЦ-1 2 секция КРУ 6 кВ яч. 22	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 15367 Зав. № 17945 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 678 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107062147 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Тверская ТЭЦ-1 ОРУ-110-35-6 кВ трансформатор-2 35/6 кВ	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5S 800/5 Зав. № 11325 Зав. № 11326 Госреестр № 15128-03	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 6300/100/√3 Зав. № 3013 Зав. № 3645 Зав. № 3016 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107066023 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 005226 Госреестр №37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
21	Тверская ТЭЦ-1 2 секция КРУ 6 кВ РП-2, яч. 32	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 5410 Зав. № 10260 Госреестр № 15128-03	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 678 Госреестр № 380-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107065240 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			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 (ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
2 (ТТ-0,5S; Сч-0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
3, 4 (ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч- 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
5 – 21 (ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,2S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 (ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5)	0,9	±5,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±4,3	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±3,7	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±3,2	±1,4	±1,1	±1,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
2 (ТТ-0,5S; Сч-0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,4	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±3,8	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±3,2	±1,5	±1,2	±1,2
3, 4 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	±8,1	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±5,8	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7	±4,8	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±3,9	±1,9	±1,4	±1,4
5 – 21 (ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5)	0,9	±12,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8	±9,0	±3,8	±2,7	±2,6
	0,7	±7,7	±3,3	±2,4	±2,3
	0,5	±6,5	±2,9	±2,2	±2,1

Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{I(2)\%P}$  и  $\delta_{I(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $\delta_{I(2)\%P}$  и  $\delta_{I(2)\%Q}$  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  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК №№ 1 - 21
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от минус 40 °С до плюс 70 °С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7002-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 52425-2005.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 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 электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  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, УССВ, 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 счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- 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 5 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

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	18
Трансформатор тока	ТГФ-110	1
Трансформатор тока	ТОЛ-35	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	17
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	1
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	1
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	4
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01	16

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.М	1
УСПД	RTU-325	1
Сервер	HP ProLiant DL380G4 RM	1
Устройство синхронизации системного времени	МС-225	1
Специализированное ПО	«АльфаЦЕНТР»	1
Источник бесперебойного питания	APC SMART UPS 1000	2
Методика поверки	МП 1624/550-2013	1
Паспорт – формуляр	ПРКФ.411711.004.ФО	

### Поверка

осуществляется по документу МП 1624/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тверская ТЭЦ-1. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2001;
- трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2001, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" 10 сентября 2004 г
- УСПД RTU-325 – по методике поверки ДЯИМ.466215.007МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2009 г.;

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами «МИР РЧ-01».

Радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS).

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 (метод) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Тверская ТЭЦ-1. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1281/550- 01.00229-2013 от 30.08.2013 года.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-1

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 электрической энергии 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 электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ОАО «Территориальная генерирующая компания № 2»  
Адрес (юридический): 150040, г. Ярославль, пр. Октября, д. 42  
Телефон: (4822) 32-97-62

#### **Заявитель**

ГУ ОАО «ТГК-2» по ТО  
Адрес (юридический): 150040, г. Ярославль, пр. Октября, д. 42  
Адрес (почтовый): 170015, г. Тверь, ул. Георгия Димитрова, 8  
Телефон: (4822) 32-97-62

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.  
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31  
Телефон: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11  
Факс: (499) 124-99-96

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                      «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.