

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тверская ТЭЦ-4

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тверская ТЭЦ-4 (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 (АРМ), 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) Главного управления (ГУ) ОАО «ТГК-2» по Тверской области с помощью сетевого оборудования и поддерживают стек протокола ТСР/IP-адресации архитектуры Ethernet.

В результате сбора информации о результатах измерений, составе, структуре объекта измерений в ИВК АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-4 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-4 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 ± 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 ± 2 с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчика 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 СБД, ПО АРМ.

Программные средства СБД уровня ИВК включают серверную операционную систему (Windows Server 2004 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		745dc940a67cfcb3a1b6f5e4b17ab436	
	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-004-12 от 31 мая 2012 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-4 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286 - 2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.
Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-4 приведены в таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов					Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тверская ТЭЦ-4 ТГ№ 1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 5365 Зав. № 5305 Зав. № 5364 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 718 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 108059064 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
2	Тверская ТЭЦ-4 ТГ№ 3	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 4854 Зав. № 5944 Зав. № 5189 Госреестр № 11077-87	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 6209 Зав. № 6852 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 108062129 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
3	Тверская ТЭЦ-4 ТГ№ 4	ТПФШД Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 95230 Зав. № 88615 Зав. № 91172 Госреестр № 517-50	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 11558 Зав. № 11559 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 108063226 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
4	Тверская ТЭЦ-4 ТГ№ 5	ТЛ Ш-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 876 Зав. № 880 Зав. № 906 Госреестр № 6811-78	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 1621 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 108063242 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
5	Тверская ТЭЦ-4 ТГ№ 7	ТПФШД Кл. т. 0,5 2000/5 Зав. № 46-14фА Зав. № 46-14фВ Зав. № 46-14фС Госреестр № 517-50	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 2017 Зав. № 3313 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 108062162 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 110 кВ «Калини- ская-1»	ТФЗМ-110Б Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7311 Зав. № 7312 Зав. № 7313 Госреестр № 24811-03	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 46403 Зав. № 1468709 Зав. № 45740 Госреестр № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108063228 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
7	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 110 кВ «Калини- ская-2»	ТФЗМ-110Б Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7252 Зав. № 7179 Зав. № 7315 Госреестр № 24811-03	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 46226 Зав. № 46398 Зав. № 46417 Госреестр № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108063240 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
8	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 110 кВ «Лазурная- 1»	ТФЗМ-110Б Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7196 Зав. № 7158 Зав. № 7308 Госреестр № 24811-03	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 46226 Зав. № 46398 Зав. № 46417 Госреестр № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108068242 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
9	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 110 кВ «Лазурная- 2»	ТФЗМ-110Б Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7330 Зав. № 7331 Зав. № 7332 Госреестр № 24811-03	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 46403 Зав. № 1468709 Зав. № 45740 Госреестр № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108062039 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
10	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 35 кВ «ПС-18»	ТВ 35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1153 Зав. № 1163 Зав. № 995 Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 997529 Зав. № 164849 Госреестр № 912-54 НОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 6333 Госреестр № 187-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108064069 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
11	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 35 кВ «Вагжанов- ская»	ТВД 35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1406, 1410 Зав. № 1398, 1456 Зав. № 1398, 1456 Госреестр № 3642-73	НОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 740505 Зав. № 584777 Зав. № 788900 Госреестр № 187-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108064017 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 35 кВ «Затверец- кая-1»	ТВД 35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № б/н Зав. № б/н Зав. № б/н Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 997529 Зав. № 164849 Госреестр № 912-54 НОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 6333 Госреестр № 187-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108063095 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
13	Тверская ТЭЦ-4 ВЛ 35 кВ «Затверец- кая-2»	ТВД 35 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1183 Зав. № 1482 Зав. № 1474 Госреестр № 3642-73	НОМ-35 Кл. т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 740505 Зав. № 584777 Зав. № 788900 Госреестр Госреестр № 187-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108063179 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
14	Тверская ТЭЦ-4 РУ 6/10 кВ НОС ПС «Золоотвал»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 9807 Зав. № 9972 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 791 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108067084 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
15	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-01	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 6814 Зав. № 0090 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 1958 Зав. № 2628 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107062169 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
16	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-03	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7602 Зав. № 7603 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 1958 Зав. № 2628 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107062169 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
17	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-21	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 16964 Зав. № 10114 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 5440 Зав. № 3191 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108060123 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
18	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-07	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 12471 Зав. № 103381 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 1958 Зав. № 2628 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107062169 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-30	ТПОФ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2887 Зав. № 4368 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 5440 Зав. № 3191 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108066148 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
20	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-22	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав. № 21566 Зав. № 21576 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 5440 Зав. № 3191 Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108066050 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
21	Тверская ТЭЦ-4 Автокоопе- ратив №9 ввод 1	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 0035228 Зав. № 0038397 Зав. № 0029877 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104063057 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
22	Тверская ТЭЦ-4 Автокоопе- ратив №9 ввод 2	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 0029873 Зав. № 0029874 Зав. № 0031968 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103065045 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
23	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР Кузни- ца	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 0038207 Зав. № 0040350 Зав. № 0039584 Госреестр № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 4050476 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
24	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР ТМХ	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0027653 Зав. № 0029595 Зав. № 0027654 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 5050902 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
25	Тверская ТЭЦ-4 ОАО «Тран- сервисэнер- го» (Вулка- низация)	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0025248 Зав. № 0025235 Зав. № 0025155 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 4050374 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

родолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
26	Тверская ТЭЦ-4 ОАО «Транс- сервисэнер- го» (Автоба- за «Боксы»)	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0029864 Зав. № 0027664 Зав. № 0027655 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104073127 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
27	Тверская ТЭЦ-4 Депо ППЖТ	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0038401 Зав. № 0038402 Зав. № 0038393 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103064242 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
28	Тверская ТЭЦ-4 Автокоопе- ратив №12	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0038395 Зав. № 0038396 Зав. № 0038399 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 3051798 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
29	Тверская ТЭЦ-4 ООО «Пит- стоп»	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0025101 Зав. № 0025237 Зав. № 0025142 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104063050 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
30	Тверская ТЭЦ-4 НПО «Диа- пазон»	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 0027432 Зав. № 0027430 Зав. № 0027431 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 3050941 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
31	Тверская ТЭЦ-4 Свежий ве- тер (Тритон)	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 30/5 Зав. № 0040356 Зав. № 0040351 Зав. № 0040358 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103064222 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная
32	Тверская ТЭЦ-4 Вымпелком (Вымпел- комрегион)	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 30/5 Зав. № 0040347 Зав. № 0040354 Зав. № 0020672 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 3050966 Госреестр № 27524-04			Активная, Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
33	Тверская ТЭЦ-4 Мегафон (Мобиком- Центр)	ТОП-0,66-УЗ Кл. т. 0,5S 30/5 Зав. № 0040359 Зав. № 0040360 Зав. № 0040355 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103064055 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Активная, Реактивная
34	Тверская ТЭЦ-4 ППЖТ (дис- петчерская)	ТОП-0,66-УЗ Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0029592 Зав. № 0029579 Зав. № 0027665 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103065038 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
35	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР № 1	ТОП-0,66-УЗ Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 0040351 Зав. № 0039587 Зав. № 0038859 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 3050973 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
36	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР № 2	ТОП-0,66-УЗ Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0029896 Зав. № 0031977 Зав. № 0031971 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103064034 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
37	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР ТМХ № 1	ТОП-0,66-УЗ Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 0032595 Зав. № 0034239 Зав. № 0029493 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103064209 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
38	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР ТМХ № 2	ТОП-0,66-УЗ Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 0025242 Зав. № 0025134 Зав. № 0025340 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 4052763 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР №3	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0035231 Зав. № 0035238 Зав. № 0034591 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 3050967 Госреестр № 27524-04	RTU-325-E-512 Зав. № 1963 Госреестр № 37288-08	HP Proliant ML370 G4	Актив ная, Реакти вная
40	Тверская ТЭЦ-4 ТЭР №4	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 0034596 Зав. № 0034585 Зав. № 0035277 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104063024 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
41	Тверская ТЭЦ-4 ТП-1 Авто- база ОАО «Тверьт- рансэнерго»	ТОП-0,66-У3 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 0026609 Зав. № 0027336 Зав. № 0026867 Госреестр № 15174-01	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 3050939 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
42	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-12	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1116 Зав. № 18429 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 1958 Зав. № 2628 Госреестр № 159-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0109053224 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
43	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-06	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2185 Зав. № 815 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 1958 Зав. № 2628 Госреестр № 159-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108064214 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
44	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф .46-19	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2101 Зав. № 821 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 5440 Зав. № 3191 Госреестр № 159-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0108065020 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная
45	Тверская ТЭЦ-4 КЛ-6 кВ ф. 46-29	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 818 Зав. № 812 Госреестр № 1261-02	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 5440 Зав. № 3191 Госреестр № 159-49	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 108064130 Госреестр № 27524-04			Актив ная, Реакти вная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 13 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	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
14 - 20, 42 - 45 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
21 - 23 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,6	±3,0	±2,3
24 - 41 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 13 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
14 - 20, 42 - 45 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,2	±4,0	±3,1
	0,8	-	±5,2	±3,1	±2,6
	0,7	-	±4,3	±2,7	±2,3
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,1
21 - 23 (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±7,0	±3,7	±2,8
	0,8	-	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7	-	±4,3	±2,5	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,2	±2,0
24 - 41 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±12,0	±4,6	±2,9	±2,8
	0,8	±8,9	±3,6	±2,4	±2,3
	0,7	±7,6	±3,2	±2,2	±2,2
	0,5	±6,4	±2,8	±2,1	±2,0

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ 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 $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК №№ 24 - 41 сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК №№ 1 – 23, 42 – 45;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от минус 40 °С до плюс 70 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2004;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2004.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7002-2004, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2004, 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	ТПОЛ-10	11
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	1
Трансформатор тока	ТПФШД	2
Трансформатор тока	ТЛШ-10	1
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б	4
Трансформатор тока	ТВ 35	1
Трансформатор тока	ТВД 35	3
Трансформатор тока	ТПОФ-10	1
Трансформатор тока	ТОП-0,66-У3	19
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	3
Трансформатор напряжения	НОМ-6	13
Трансформатор напряжения	НКФ-110	4
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	2
Трансформатор напряжения	НОМ-35	4
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	13
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01	11
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.09	21
Контроллер УСПД	RTU325-E1-256-M3-B4-Q-i2-G	1
Сервер	HP ProLiant DL380G4 RM	1
Источник бесперебойного питания	APC SMART UPS 1000	2
Устройство синхронизации системного времени	МС-225	1
Специализированное ПО	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 1626/550-2013	1
Паспорт – формуляр	ПРКФ.411711.004.ФО	

Поверка

осуществляется по документу МП 1626/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тверская ТЭЦ-4. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2013 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2004;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2004, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" 10 сентября 2004 г
- для 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-4. Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1283/550- 01.00229-2013 от 30.08.2013 года.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Тверская ТЭЦ-4

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 7746-2004 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2004 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): 170045, 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 № 30040-10 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 регулирова-
нию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2013 г.