

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (7-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (7-я очередь) (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 двух уровней:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), включающий в себя сервер ИВК на базе сервера Hewlett-Packard Proliant DL360 G6 ЗАО «Тандер» (Заводской номер CZJ92603GS) с установленным серверным программным обеспечением ПО «Энергосфера», устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05) (Заводской номер 1599), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, 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 АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков 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. 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. Сервер ИВК автоматически один раз в 30 минут или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы сервера ИВК осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение) и/или Ethernet (счетчик – каналообразующая аппаратура – сервер ИВК).

В сервере ИВК осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенным к серверу ИВК устройствам. Также в сервере ИВК осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На сервере ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера ИВК может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия.

Передача информации заинтересованным субъектам происходит по сети Internet (сервер ИВК – каналообразующая аппаратура – заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-1. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ-1 происходит ежедневно. Ход часов сервера ИВК не превышает ± 1 с/сут. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 мин. осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером ИВК. Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

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 сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «Энергосфера».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о программном обеспечении

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
ПО «Энергосфера»	6.4.67.822	BE1FDADF3ED6DC7D2218024AFC91C63E	AdCenter.exe	MD5
		ECDF5C6A300551C8ADDE9C884AC6ECDB	AdmTool.exe	
		5DB4C535130057B3CF95CC983C5A4575	AlarmSvc.exe	
		20D6381679DE324E02368EDBD0975817	archiv.exe	
		47FCB81D2D761FE818A59968525A5759	config.exe	
		A53D62C9441AA41E303F287822270CBC	ControlAge.exe	
		AAC10CF529145A9668D8D85CFE274BD0	expimp.exe	
		2B6F979842580565B0A7F91719DF67B1	HandInput.exe	

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 не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

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 1-го уровня ИИК			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	РЦ Тольятти, ТП-875 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
2	РЦ Тольятти, ТП-875 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
3	РЦ Тольятти, ТП-876 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
4	РЦ Тольятти, ТП-876 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
5	ГМ Кинель-1, Чехова, ТП 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
6	ГМ Кинель-1, Чехова, ТП 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
7	ГМ Новокуйбышевск-1, Дзержинского, ПС «Центральная» 110/6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 5	ТПЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 38202-08	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
8	ГМ Новокуйбышевск-1, Дзержинского, ПС "Центральная" 110/6 кВ, РУ-6 кВ, яч.17	ТПЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Госреестр № 38202-08	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
9	ГМ Саратов-2, Чернышевского, ТП-1663 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ГМ Саратов-2, Чернышевского, ТП-1663 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
11	ГМ Ишимбай-1, Ленина, ТП-106 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ф-Магнит вв. 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
12	ГМ Ишимбай-1, Ленина, ТП-106 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ф-Магнит вв. 2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
13	ГМ Каменка-1, Энергетиков, Отпайка ВЛ-6 кВ "РПБ" (Ф-13), опора № 2, ПКУ-6 кВ	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
14	ГМ Каменка-1, Энергетиков, Отпайка ВЛ-6 кВ "Амур" (Ф-31), опора № 2, ПКУ-6 кВ	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
15	ГМ Нижнекамск-2, Вахитова, ТП-10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
16	ГМ Нижнекамск-2, Вахитова, ТП-10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
17	ГМ Югорск-1, Железнодорожная, ТП-10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
18	ГМ Югорск-1, Железнодорожная, ТП-10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
19	ГМ Майкоп-2, Пионерская, ТП-457 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
20	ГМ Майкоп-2, Пионерская, ТП-457 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ГМ Электросталь-2, Южный, ТП-141 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
22	ГМ Электросталь-2, Южный, ТП-141 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
23	ГМ Волгоград-4, 30 Лет Победы, ТП-6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11 ТПЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47958-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
24	ГМ Волгоград-4, 30 Лет Победы, ТП-6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
25	ГМ Альметьевск-1, Неф- тяников, ТП 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
26	ГМ Альметьевск-1, Неф- тяников, ТП 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
27	ГМ Иваново-2, Тек- стильщиков, ТП-854 6/0,4 кВ, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
28	ГМ Иваново-2, Тек- стильщиков, ТП-854 6/0,4 кВ, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
29	ГМ Каневская-1, Герцена, ТП-10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
30	ГМ Каневская-1, Герцена, ТП-10/0,4 кВ. РУ-10 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
31	РЦ Кропоткин, ООО «Сельта», ТП-215-9-П 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 29482-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	РЦ Кропоткин, ТП-218 6/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТПЛ-10-М кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 22192-07	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактив- ная
33	ГМ Энгельс-1, Колотило- ва, ТП ТСУ Энгельсст- рой-6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТШЛ-СЭЩ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 41433-09	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактив- ная
34	ГМ Энгельс-1, Колотило- ва, ТП ТСУ Энгельсст- рой-6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТШЛ-СЭЩ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 41433-09	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактив- ная
35	ГМ Ижевск-1, Новожи- мова, ТП 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ф-«Автосалон»	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
36	ГМ Волхов-1, Пирогова, ТП-173, РУ-0,4 кВ, Ф- Магнит 1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
37	ГМ Волхов-1, Пирогова, ТП-173, РУ-0,4 кВ, Ф- Магнит 2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
38	ГМ Анапа-1, ш. Анап- ское, РП-10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, яч. 5, Ф-ТП-2100п	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактив- ная
39	ГМ Анапа-1, ш. Анап- ское, РП-10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, яч. 14 Ф-ТП-2100п	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-08	активная реактив- ная
40	ГМ Волгодонск-3, Курча- това, ТП-210 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
41	ГМ Волгодонск-3, Курча- това, ТП-210 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
42	ГМ Вологда-1, Ленин- градская, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
43	ГМ Вологда-1, Ленин- градская, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
44	ГМ Лиски-1, Титова, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
45	ГМ Магнитогорск-1, Советская, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактив- ная
46	ГМ Магнитогорск-1, Советская, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактив- ная
47	ГМ Магнитогорск-4, Карла Маркса, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 36382-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактив- ная
48	ГМ Магнитогорск-4, Карла Маркса, ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 36382-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактив- ная
49	ГМ Павловский Посад-2, Южный, ТП-506 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ф-Магнит 1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
50	ГМ Павловский Посад-2, Южный, ТП-506 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ф-Магнит 2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
51	ГМ Петрозаводск-1, Ровно, ТП-858 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
52	ГМ Петрозаводск-1, Ровно, ТП-858 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 40/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
53	ГМ Россошь-2, Труда, ТП-203. РУ-0,4 кВ, Ф-ГМ Магнит вв.1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
54	ГМ Россошь-2, Труда, ТП-203. РУ-0,4 кВ, Ф-ГМ Магнит вв.2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 52667-13	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
55	ГМ Самара-3, Кирова, ТП-6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
56	ГМ Самара-3, Кирова, ТП-6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
57	ГМ Челябинск-2, Молдавская, ТП-4577 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, щ. 2 гр. 1 Ф-Магнит 1	ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 2000/5 Госреестр № 47957-11	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактив- ная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
58	ГМ Челябинск-2, Молдавская, ТП-4577 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, щ. 2 гр. 1 Ф-Магнит 2	ТШЛ кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Госреестр № 47957-11 ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 2000/5 Госреестр № 47957-11	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактив- ная
59	ГМ Снежинск-1, 16 мкр., ТП 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 1	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная
60	ГМ Снежинск-1, 16 мкр., ТП 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 2	ТШП кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактив- ная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		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 – 4, 9 – 12, 19, 20, 27, 28, 31, 33 – 35, 42 – 46, 49, 50, 53, 54 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	± 2,1	± 1,6	± 1,4
	0,9	-	± 2,8	± 1,9	± 1,7
	0,8	-	± 3,2	± 2,1	± 1,8
	0,7	-	± 3,8	± 2,3	± 1,9
	0,5	-	± 5,5	± 3,0	± 2,3
5, 6, 25, 26, 32, 38, 39 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	± 2,2	± 1,7	± 1,6
	0,9	-	± 2,9	± 2,0	± 1,8
	0,8	-	± 3,3	± 2,2	± 2,0
	0,7	-	± 3,9	± 2,5	± 2,1
	0,5	-	± 5,7	± 3,3	± 2,7
7, 8 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	± 1,9	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,9	± 2,4	± 1,5	± 1,2	± 1,2
	0,8	± 3,0	± 1,8	± 1,4	± 1,4
	0,7	± 3,6	± 2,1	± 1,6	± 1,6
	0,5	± 5,5	± 3,0	± 2,3	± 2,3
13 – 16, 21 – 24, 29, 30, 40, 41, 51, 52, 55, 56 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	± 2,5	± 1,7	± 1,6	± 1,6
	0,9	± 2,9	± 2,2	± 1,8	± 1,8
	0,8	± 3,3	± 2,4	± 2,0	± 2,0
	0,7	± 3,9	± 2,6	± 2,1	± 2,1
	0,5	± 5,7	± 3,4	± 2,7	± 2,7
17, 18 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	± 1,8	± 1,0	± 0,8	± 0,8
	0,9	± 2,3	± 1,4	± 1,0	± 1,0
	0,8	± 2,8	± 1,6	± 1,2	± 1,2
	0,7	± 3,5	± 1,9	± 1,3	± 1,3
	0,5	± 5,3	± 2,8	± 1,9	± 1,9
36, 37, 47, 48, 57 – 60 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	± 2,4	± 1,6	± 1,4	± 1,4
	0,9	± 2,8	± 2,1	± 1,7	± 1,7
	0,8	± 3,2	± 2,2	± 1,8	± 1,8
	0,7	± 3,8	± 2,4	± 1,9	± 1,9
	0,5	± 5,5	± 3,2	± 2,3	± 2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		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 – 4, 9 – 12, 19, 20, 27, 28, 31, 33 – 35, 42 – 46, 49, 50, 53, 54 (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	± 7,1	± 4,5	± 3,9
	0,8	-	± 5,5	± 3,9	± 3,6
	0,7	-	± 4,8	± 3,7	± 3,5
	0,5	-	± 4,2	± 3,5	± 3,4
5, 6, 25, 26, 32, 38, 39 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	± 7,2	± 4,8	± 4,2
	0,8	-	± 5,6	± 4,1	± 3,7
	0,7	-	± 4,9	± 3,8	± 3,6
	0,5	-	± 4,3	± 3,6	± 3,5
7, 8 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	± 7,2	± 4,9	± 4,2	± 4,2
	0,8	± 5,6	± 4,2	± 3,7	± 3,7
	0,7	± 4,9	± 4,0	± 3,6	± 3,6
	0,5	± 4,3	± 3,8	± 3,5	± 3,5
13 – 16, 21 – 24, 29, 30, 40, 41, 51, 52, 55, 56 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	± 7,2	± 4,9	± 4,2	± 4,2
	0,8	± 5,6	± 4,2	± 3,7	± 3,7
	0,7	± 4,9	± 4,0	± 3,6	± 3,6
	0,5	± 4,3	± 3,8	± 3,5	± 3,5
17, 18 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S)	0,9	± 7,1	± 4,7	± 3,9	± 3,9
	0,8	± 5,5	± 4,1	± 3,6	± 3,6
	0,7	± 4,8	± 3,9	± 3,5	± 3,5
	0,5	± 4,2	4± 3,7	± 3,4	± 3,4
36, 37, 47, 48, 57 – 60 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	± 7,1	± 4,7	± 3,9	± 3,9
	0,8	± 5,5	± 4,1	± 3,6	± 3,6
	0,7	± 4,8	± 3,9	± 3,5	± 3,5
	0,5	± 4,2	± 3,7	± 3,4	± 3,4

Примечания:

1 Погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosj =1,0 нормируется от I_{1%}, а погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosj <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·Uном до 1,02·Uном;
- сила тока от Iном до 1,2·Iном, cosj =0,9 инд;
- температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном,
- сила тока от 0,05·Iном до 1,2·Iном для ИИК № 1 – 6, 9 – 12, 19, 20, 25 – 28, 31 – 35, 38, 39, 42 – 46, 49, 50, 53, 54 и от 0,01·Iном до 1,2·Iном для ИИК № 7, 8, 13 – 18, 21–24, 29, 30, 36, 37, 40, 41, 47, 48, 51, 52, 55 – 60;

температура окружающей среды:

- для счетчиков от плюс 10 до плюс 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 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:

- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- счетчики электрической энергии МЕРКУРИЙ 233, – среднее время наработки на отказ не менее 150000 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 СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М, – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – составляет 114 суток (3,7 месяца); при отключении питания – не менее 10 лет;
- счетчики электрической энергии МЕРКУРИЙ 233, – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – 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 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	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
2 Трансформаторы тока	ТПЛ-СЭЩ-10	4
3 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ (ГР № 28139-12)	27
4 Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ (ГР № 28139-07)	6
5 Трансформаторы тока опорные	ТОЛ	59
6 Трансформаторы тока проходные	ТПЛ	1
7 Трансформаторы тока шинные	ТШП	15
8 Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
9 Трансформаторы тока шинные	ТШЛ	6
10 Трансформаторы тока	Т-0,66 (ГР № 36382-07)	18
11 Трансформаторы тока	Т-0,66 (ГР № 52667-13)	18
12 Трансформаторы тока	Т-0,66 (ГР № 29482-07)	3
13 Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	2
14 Трансформаторы тока	ТШЛ-СЭЩ-0,66	6
15 Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
16 Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1
17 Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
18 Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
19 Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	54
20 Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М (ГР № 36697-08)	9
21 Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М (ГР № 36697-12)	43
22 Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	2
23 Счетчики электрической энергии статические трехфазные	МЕРКУРИЙ 233	6
24. Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1
25 Преобразователь интерфейсов	МОХА NPort5130	1
26 GSM/GPRS Модем	AnCom RM/D143/000	37
27 ПО (комплект)	ПО «Энергосфера»	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
28 Сервер ИВК	Hewlett-Packard Proliant DL360 G6	1
29 Методика поверки	МП 1897/550-2014	1
30 Паспорт-формуляр	СТПА.411711.ТН02.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1897/550-2014 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (7-я очередь). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2014 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 счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 4 мая 2012 г.;
- для счётчиков электрической энергии МЕРКУРИЙ 233 – по методике поверки АВЛГ.411152.030 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 25 марта 2008 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.

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) ЗАО «Тандер» (7-я очередь).

Свидетельство об аттестации методики измерений 028/01.00316-2011/2014 от 15.10.2014.

Нормативные документы, устанавливающие требования к «Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (7-я очередь)»

- 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

ООО «СТАНДАРТ»

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, д. 6

Почтовый адрес: 603146, г. Нижний Новгород, Клеверный проезд, д. 8

Телефон: (831) 461-54-67

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений

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

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» _____ 2014 г.