

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая 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-ый 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-ий 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 ежесекундно. 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 – Метрологически значимые модули ПО

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	BE1FDADF3ED6DC7D221802 4AFC91C63E	AdCenter.exe	MD5
		ECDF5C6A300551C8ADDE9 C884AC6ECDB	AdmTool.exe	
		5DB4C535130057B3CF95CC9 83C5A4575	AlarmSvc.exe	
		20D6381679DE324E02368ED BD0975817	archiv.exe	
		47FCB81D2D761FE818A5996 8525A5759	config.exe	
		A53D62C9441AA41E303F287 822270CBC	ControlAge.exe	
		AAC10CF529145A9668D8D85 CFE274BD0	expimp.exe	
		2B6F979842580565B0A7F917 19DF67B1	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			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Вид энергии
1	2	3	4	5	6
1	ГМ Волжск 1 (Ленина), ТП 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
2	ГМ Волжск 1 (Ленина), ТП 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
3	ГМ Омск 1 (70 лет Октяб- ря), ТП 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТСН кл.т 0,2S Ктт = 2500/5 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
4	ГМ Омск 1 (70 лет Октяб- ря), ТП 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТСН кл.т 0,2S Ктт = 2500/5 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
5	РЦ Шахты, РТП-1 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ; Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,2 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
6	РЦ Шахты, РТП-1 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ; Ввод 2	ТОЛ-ЭС-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 34651-07	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,2 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ГМ Вольск 1 (Комсомольская), ПС 35/0,4 кВ "Магнит"; РУ-35 кВ; Ввод Т1	ТЛК кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 02S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
8	ГМ Вольск 1 (Комсомольская), ПС 35/0,4 кВ "Магнит"; РУ-35 кВ; Ввод Т2	ТЛК кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 02S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
9	ГМ Ярославль 2 (Ленинградский), ТП-338 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; 1 с.ш.; Ввод А	ТСН кл.т 0,2S Ктт = 2000/5 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
10	ГМ Ярославль 2 (Ленинградский), ТП-338 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; 2 с.ш.; Ввод Б	ТСН кл.т 0,2S Ктт = 2000/5 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
11	ГМ Чистополь 1 (Объездной), ПКУ-6 кВ; опора № 63/1 Ф-07	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 51623-12	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6300/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
12	ГМ Чистополь 1 (Объездной), ПКУ-6 кВ; опора № 63/2 Ф-08	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 32139-06	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
13	ГМ Балаково 2 (Леонова наб.), ПС 110/10 кВ "Северная"; РУ-10 кВ; 1 с.ш.; Ф-5	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
14	ГМ Балаково 2 (Леонова наб.), ПС 110/10 кВ "Северная"; РУ-10 кВ; 2 с.ш.; Ф-9	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
15	ГМ Курган 1 (Четвертый мкр.), РП-39; РУ-10 кВ; 2 с.ш.; яч. 10	ТЛП-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
16	ГМ Курган 1 (Четвертый мкр.), РП-39; РУ-10 кВ; 1 с.ш.; яч. 5	ТЛП-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 30709-08	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
17	РЦ Стерлитамак, ПС 110/10 кВ "Строймаш"; РУ-10 кВ; 2 с.ш.; яч. 9	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 51623-12	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
18	РЦ Стерлитамак, ПС 110/10 кВ "Строймаш"; РУ-10 кВ; 1 с.ш.; яч. 20	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 51623-12	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
19	РЦ Стерлитамак, ТП-435 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 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
20	РЦ Омск, ТП-7621 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; 1 с.ш.; яч. 7	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 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 реактивная
21	РЦ Омск, ТП-7621 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; 2 с.ш.; яч. 8	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 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 реактивная
22	ГМ Анапа 2 (Астраханская), ТП-358 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 54852-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
23	ГМ Анапа 2 (Астрахан- ская), ТП-358 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 54852-13	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
24	ГМ Нижнекамск 1 (Хи- миков), ТП 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
25	ГМ Нижнекамск 1 (Хи- миков), ТП 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 40014-08	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
26	ГМ Нефтекамск 1 (Лени- на), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 28139-07	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ГМ Нефтекамск 1 (Ленина), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 1 ЩГП	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-07	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
28	ГМ Екатеринбург 1 (Кирова), ТП-44162 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 1200/5 Зав. № 4187; 4183; 4186 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0806125580 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
29	ГМ Екатеринбург 1 (Кирова), ТП-44162 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТШЛ кл.т 0,5S Ктт = 1200/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
30	ГМ Челябинск 1 (Братьев Кашириных), ТП-2665 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-щ1гр2	ТШЛ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 3422-06	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
31	ГМ Челябинск 1 (Братьев Кашириных), ТП-2665 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-щ2гр1	ТШЛ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 3422-06	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
32	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), ГРЩ 1-0,4 кВ ГМ; Ввод1	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
33	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), ГРЩ 1-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
34	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), ГРЩ 2-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
35	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), ГРЩ 2-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
36	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), ГРЩ 3-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
37	ГМ Нижневартовск 1 (Чапаева), ГРЩ 3-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
38	ГМ Сертолово 1 (Шоссейная), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 36382-07	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
39	ГМ Сертолово 1 (Шоссейная), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Госреестр № 36382-07	-	МЕРКУРИЙ 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
40	ГМ Балаково 3 (Саратовское ш.), ПС 110/10 кВ "Восточная". РУ-10 кВ; яч. 35 (Ф-20)	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 15128-07 ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 47959-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
41	ГМ Балаково 3 (Саратовское ш.), ПС 110/10 кВ "Восточная". РУ-10 кВ; яч. 4 (Ф-21)	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 47959-11 ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
42	ГМ Саранск 1 (Севастопольская), ТП 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ; Ввод Т1	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 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
43	ГМ Саранск 1 (Севастопольская), ТП 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ; Ввод Т2	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
44	ГМ Ростов-на-Дону 1 (Лелюшенко), ТП-0100 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ-10-I кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
45	ГМ Ростов-на-Дону 1 (Лелюшенко), ТП-0100 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ-10-I кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
46	ГМ Новомосковск 2 (Кукунина), ТП 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
47	ГМ Новомосковск 2 (Кукунина), ТП 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 28139-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
48	ГМ Тугаев 1 (50 лет Победы), ТП 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 75/5 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
49	ГМ Тугаев 1 (50 лет Победы), ТП 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 75/5 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
50	ГМ Магнитогорск 2 (Советская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
51	ГМ Магнитогорск 2 (Советская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-07 ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
52	ГМ Магнитогорск 2 (Советская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 3	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 Госреестр № 28139-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
53	ГМ Магнитогорск 2 (Советская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 4	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 Госреестр № 28139-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
54	ГМ Магнитогорск 2 (Советская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 5	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 41260-09	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
55	РЦ Зеленодольск, ТП-1 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 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
56	РЦ Зеленодольск, ТП-1 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 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
57	РЦ Зеленодольск, ТП-2 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 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
58	РЦ Зеленодольск, ТП-2 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 150/5 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
59	ГМ Дзержинск 1 (Ленинского Комсомола), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 37610-08	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
60	ГМ Дзержинск 1 (Ленинского Комсомола), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 37610-08	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
61	ГМ Дзержинск 1 (Ленинского Комсомола), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 3.1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-07 ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
62	ГМ Дзержинск 1 (Ленинского Комсомола), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 3.2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-07 ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
63	ГМ Туапсе 2 (Сочинская) ГРЩ-0,4 кВ ГМ, Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 37610-08	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
64	ГМ Туапсе 2 (Сочинская) ГРЩ-0,4 кВ ГМ, Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т. 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 37610-08	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
65	ГМ Туапсе 2 (Сочинская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ, Ввод 1 ЩГП	ТТИ кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
66	ГМ Туапсе 2 (Сочинская), ГРЩ-0,4 кВ ГМ, Ввод 2 ЩГП	ТТИ кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 28139-12	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
67	ГМ Михайловка 1 (Поперечная), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 1	ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 Госреестр № 32501-08	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
68	ГМ Михайловка 1 (Поперечная), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод 2	ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 Госреестр № 32501-08	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
69	ГМ Михайловка 1 (Поперечная), ГРЩ-0,4 кВ ГМ; Ввод ЩГП	ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 32501-08	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
70	ГМ Еманжелинск 1 (Ленина), ТП-1630 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
71	ГМ Еманжелинск 1 (Ленина), ТП-1630 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ф-Магнит2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
72	ГМ Сальск 1 (Свободы), ТП-0267 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 42663-09	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
73	ГМ Сальск 1 (Свободы), ТП-0267 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 42663-09	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Госреестр № 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
74	ГМ Дзержинск 2 (Терешковой), ТП-555 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
75	ГМ Дзержинск 2 (Терешковой), ТП-555 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
76	ГМ Кимры 1 (50 лет ВЛКСМ), ТП-176 10/0,4 кВ. РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 47512-11	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
77	ГМ Кимры 1 (50 лет ВЛКСМ), ТП-176 10/0,4 кВ. РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 47512-11	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
78	ГМ Альметьевск 2 (Шевченко), ТП 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод Т1	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 51623-12	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 реактивная
79	ГМ Альметьевск 2 (Шевченко), ТП 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ; Ввод Т2	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Госреестр № 51623-12	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 реактивная
80	ГМ Пермь 1 (Светлогорская), ТП-0821 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
81	ГМ Пермь 1 (Светлогорская), ТП-0821 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
82	ГМ Пермь 1 (Светлогорская), ТП-0821 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; Ввод ЯСН	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
83	ГМ Пугачев 1 (Оренбургская), ПКУ-6 кВ; опора № 2/603 Ф-603	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
84	ГМ Пугачев 1 (Оренбургская), ПКУ-6 кВ; опора № 2/620 Ф-620	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Госреестр № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

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			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 19, 22, 23, 26, 27, 30 - 37, 46, 47, 50 - 54, 59 - 71, 74 - 77 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	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

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
3, 4, 9, 10 (ТТ 0,2S; Сч 0,5S)	1,0	± 2,0	± 1,4	± 1,4	± 1,4
	0,9	± 2,0	± 1,8	± 1,6	± 1,6
	0,8	± 2,1	± 1,9	± 1,6	± 1,6
	0,7	± 2,2	± 1,9	± 1,6	± 1,6
	0,5	± 2,6	± 2,0	± 1,7	± 1,7
5, 6, 11, 12, 17, 18, 20, 21, 55 - 58, 78, 79 (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	± 1,8	± 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
7, 8, 83, 84 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	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, 14 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	± 2,1	± 1,5	± 1,5	± 1,5
	0,9	± 2,1	± 2,0	± 1,7	± 1,7
	0,8	± 2,2	± 2,0	± 1,8	± 1,8
	0,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,8
	0,5	± 2,9	± 2,4	± 2,1	± 2,1
15, 16, 24, 25, 42, 43, 48, 49 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	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
28, 29, 38, 39, 80 - 82 (ТТ 0,5S; Сч 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
40, 41, 72, 73 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	1,0	± 2,5	± 1,6	± 1,5	± 1,5
	0,9	± 2,8	± 2,1	± 1,7	± 1,7
	0,8	± 3,3	± 2,3	± 1,8	± 1,8
	0,7	± 3,8	± 2,5	± 2,0	± 2,0
	0,5	± 5,6	± 3,2	± 2,4	± 2,4
44, 45 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	± 1,9	± 1,1	± 0,9	± 0,9
	0,9	± 2,3	± 1,4	± 1,1	± 1,1
	0,8	± 2,9	± 1,7	± 1,2	± 1,2
	0,7	± 3,5	± 1,9	± 1,4	± 1,4
	0,5	± 5,4	± 2,8	± 2,0	± 2,0

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при изменении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 19, 22, 23, 26, 27, 30 - 37, 46, 47, 50 - 54, 59 - 71, 74 - 77 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 4,5$	$\pm 3,9$
	0,8	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$
	0,7	-	$\pm 4,8$	$\pm 3,7$	$\pm 3,5$
	0,5	-	$\pm 4,2$	$\pm 3,5$	$\pm 3,4$
3, 4, 9, 10 (ТТ 0,2S; Сч 1,0)	0,9	$\pm 4,1$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,8	$\pm 3,8$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
	0,7	$\pm 3,7$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
	0,5	$\pm 3,7$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
5, 6, 11, 12, 17, 18, 20, 21, 55 - 58, 78, 79 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	$\pm 7,2$	$\pm 4,9$	$\pm 4,2$	$\pm 4,2$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$
	0,7	$\pm 4,9$	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,5	$\pm 4,3$	$\pm 3,8$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
7, 8, 83, 84 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	$\pm 7,2$	$\pm 4,9$	$\pm 4,2$	$\pm 4,2$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$
	0,7	$\pm 4,9$	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,5	$\pm 4,3$	$\pm 3,8$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
13, 14 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	$\pm 4,4$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$
	0,8	$\pm 4,0$	$\pm 3,8$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
	0,7	$\pm 3,9$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,5	$\pm 3,7$	$\pm 3,6$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
15, 16, 24, 25, 42, 43, 48, 49 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	$\pm 7,2$	$\pm 4,8$	$\pm 4,2$
	0,8	-	$\pm 5,6$	$\pm 4,1$	$\pm 3,7$
	0,7	-	$\pm 4,9$	$\pm 3,8$	$\pm 3,6$
	0,5	-	$\pm 4,3$	$\pm 3,6$	$\pm 3,5$
28, 29, 38, 39, 80 - 82 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	0,9	$\pm 7,1$	$\pm 4,7$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
	0,8	$\pm 5,5$	$\pm 4,1$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,7	$\pm 4,8$	$\pm 3,9$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
	0,5	$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
40, 41, 72, 73 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 1,0)	0,9	$\pm 7,1$	$\pm 4,7$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
	0,8	$\pm 5,5$	$\pm 4,1$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,7	$\pm 4,8$	$\pm 3,9$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
	0,5	$\pm 4,3$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
44, 45 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	$\pm 7,1$	$\pm 4,7$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
	0,8	$\pm 5,5$	$\pm 4,1$	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$
	0,7	$\pm 4,8$	$\pm 3,9$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
	0,5	$\pm 4,3$	$\pm 3,7$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$

Примечания:

1 Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\phi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\phi<1,0$ 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 $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 1, 2, 15, 16, 19, 22, 23 - 26, 27, 30 - 37, 42, 43, 46 - 54, 59 - 71, 74 - 77 и от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК № 3 - 14, 17, 18, 20, 21, 28, 29, 38 - 41, 44, 45, 55 - 58, 72 - 73, 78 - 84;

температура окружающей среды:

- для счетчиков от плюс 10 °С 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 СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик МЕРКУРИЙ 230, 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 $T_v \leq 24$ 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;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03М, – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113 суток; при отключении питания – не менее 10 лет при 25°С и не менее 2 лет при 50°С;

- счетчики МЕРКУРИЙ 230, МЕРКУРИЙ 233 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 85 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	ТТИ	45
2 Трансформатор тока	ТСН	12
3 Трансформатор тока	ТОЛ-ЭС-10	2
4 Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	6
5 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	11
6 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	11
7 Трансформатор тока	ТЛП-10	4
8 Трансформатор тока	ТОЛ	33
9 Трансформатор тока	ТЛК	4
10 Трансформатор тока	ТШП-0,66	24
11 Трансформатор тока	ТШП	24
12 Трансформатор тока	ТШЛ-0,66	6
13 Трансформатор тока	ТШЛ	6
14 Трансформатор тока	Т-0,66	21
15 Трансформатор тока	ТТН	3
16 Трансформатор тока	ТТЭ	9
17 Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	7
18 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
19 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	54
20 Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
21 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	12
22 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	6
23 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
24 Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2

Продолжение таблицы 4

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
25 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
26 Счетчик	МЕРКУРИЙ 230	6
27 Счетчик	МЕРКУРИЙ 233	14
28 Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М	64
29 Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1
30 Преобразователь интерфейсов	МОХА NPort5130	1
31 GSM/GPRS Модем	AnCom RM/D143/000	41
32 GSM/GPRS Модем	AnCom RM/D133/000	3
33 ПО (комплект)	ПО «Энергосфера»	1
34 Сервер ИВК	Hewlett-Packard Proliant DL360 G6	1
35 Методика поверки	МП 1844/550-2014	1
36 Паспорт-формуляр	СТПА.411711.ТН01.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1844/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в апреле 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 СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 14.12.2007 г.;
- для счётчиков МЕРКУРИЙ 230 – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 г.;
- для счётчиков МЕРКУРИЙ 233 – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 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 автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая очередь).

Свидетельство об аттестации методики измерений 022/01.00316-2011/2014 от 22.04.2014

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Тандер» (6-ая 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.
- 4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 7 ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

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»)

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.