

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из основного и резервного серверов с установленным программным обеспечением ПО «Энфорс АСКУЭ», а также совокупности аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

Вспомогательное оборудование - автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) с установленным программным обеспечением ПО «Энфорс АСКУЭ», монитор, комплект устройств интерактивного ввода-вывода.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Для ТЭЦ-1 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи стандарта RS-485 поступает на уровень ИВК на входы преобразователя-коммутатора ПР-4-4, располагающегося в телекоммуникационном шкафу. В преобразователе-коммутаторе ПР-4-4 осуществляется преобразование сигнала в стандарт RS-232 для передачи данных в основной и резервный серверы. В серверы сигнал поступает по отдельным проводным линиям связи стандарта RS-232.

Для ТЭЦ-2 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи стандарта RS-485 поступает коммуникационный шкаф на преобразователь-коммутатор ПР-4-4, где производится преобразование сигнала в стандарт RS-232. Далее, для передачи сигнала на уровень ИБК в основной сервер по основному каналу связи стандарта Ethernet, используется преобразователь RS-232/Ethernet. В качестве канала связи стандарта Ethernet используется локальная вычислительная сеть предприятия между ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Для передачи сигнала по резервному каналу связи стандарта RS-232 используются коммутируемые каналы связи с установленными на ТЭЦ-2 и ТЭЦ-1 модемами ZyXEL. Данные со счетчиков ТЭЦ-2 поступают сначала на основной сервер, после чего производится их копирование на резервный сервер.

На уровне ИБК в основном и резервном серверах, располагающихся в телекоммуникационном шкафу центра сбора и обработки информации, производится сбор, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИБК).

АИИС КУЭ оснащена блоками синхронизации часов реального времени (БСЧРВ) типа БСЧРВ-011М, установленными в телекоммуникационном шкафу на ТЭЦ-1 и в коммуникационном шкафу на ТЭЦ-2. От БСЧРВ ТЭЦ-1, подключенного к преобразователю-коммуникатору по каналу RS-232, осуществляется синхронизация серверов и счетчиков, установленных на ТЭЦ-1. От БСЧРВ ТЭЦ-2, подключенного к преобразователю-коммуникатору по каналу RS-232, осуществляется синхронизация счетчиков, установленных на ТЭЦ-2. Время задержки коррекции часов БСЧРВ-011М составляет 0,01 с. Сравнение и коррекция часов серверов с часами БСЧРВ производится 1 раз в 30 минут.

Часы счетчиков синхронизированы по времени с часами БСЧРВ, сравнение показаний часов происходит каждый сеанс связи (1 раз в 30 минут), коррекция часов счетчиков осуществляется при обнаружении расхождения с часами БСЧРВ больше ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки.

Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация» используется ПО «Энфорс АСКУЭ», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Энфорс АСКУЭ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Энфорс АСКУЭ».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационное наименование Программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4
Модуль администратора (Enfadmin.exe)	2.2.12.3	B80F4F4656ED3BCA2CBD6BAE501783CF	MD5
Модуль оперативного контроля (NewOpcon.exe)		1374C5A36E8BACEFF6ADD7881DD88BEC	
Модуль оперативного контроля (New_Graph_KWN.exe)		8EF7D6F661A2D38764E82E09A01D5	
Модуль формирования отчетов (NewReports.exe)		D2A12BAEDF77533F8B36C9B5616BC6DB	
Модуль ручной обработки (Dataproc.exe)		A321BA7E0F168D6C7D37BC806D12CBC0	
Модуль ручного и автоматического ввода, данного (Medit.exe)		0FB2E42D0CC73754FC2512F9AB FC5D7E	
Модуль «Экспорт данных в Excel» (ExportToExcel_2000.exe)		01DA6598B983CB8B62650A1652566773	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Модуль экспорта-импорта данных в формате АСКП (Enf ASKP.exe)	2.2.12.3	FCB165EA38726E2DF6DB27C52 5358D4A	MD5
Модуль формирования и отправки актов перетоков электроэнергии (макет 51070 XML) (NewM51070 18.10.2011.exe)		17248E413195CC394019F0D3FF 17B087	
Модуль формирования и отправки макетов 80020 в ОАО «АТС» (M80020 18.10.2011.exe)		C4B748E115B152572D07E90B5 AFE8452	
Модуль формирования и отправки макета 80040 и 80050 (M80050.exe)		625F522FE1A9C85B76AA36674 46CD8A4	
Модуль загрузки данных из текстовых файлов (Load-DataFromTXT.exe)		7A48D7B7BCB883B1FAB50852 EBBD84C2	
(Enfc_Log.exe)		DE6529F1492B527A8768BCF6F C586D1A	
Модуль настройки подключения к серверу Oracle (Еп-flogon.exe)		6CB1DE1EF5CC2FB3 B9C9C904E 36B0355	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер п/п	Номер точки измерений на однолинейной схеме	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии
			ТТ	ТН	Счётчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	ТЭЦ-1 ТГ-4 6 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 5506 Зав. № 5516 Зав. № 5505	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0345	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 02052334	сервер	активная реактивная
2	3	ТЭЦ-1 ТГ-5 6 кВ	ТПШФ Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 95576 Зав. № 95584 Зав. № 95586	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0352	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806150136	сервер	активная реактивная
3	4	ТЭЦ-1 ТГ-6 6 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 437 Зав. № 1471 Зав. № 241	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0351	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110999	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	5	ТЭЦ-1 ТГ-7 6 кВ	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 60511 Зав. № 61805 Зав. № 61780	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1013	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 02053457	сервер	активная реактивная
5	6	ТЭЦ-1 ТГ-8 6 кВ	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 406 Зав. № 408 Зав. № 2838	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 9338	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 02052355	сервер	активная реактивная
6	7	ТЭЦ-1 ТГ-9 6 кВ	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 519 Зав. № 743 Зав. № 738	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПАСХ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805113879	сервер	активная реактивная
7	14	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 101 ГКНС ООО «РВК Воронеж»	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 21936 Зав. № 17659 Зав. № 21330	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130198	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	16	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч.106 ОАО «Воронеж- синтезкаучук»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 23238 Зав. № 23237 Зав. № 23240	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУТР	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802124918	сервер	активная реактивная
9	17	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч.107 ОАО «Воронеж- синтезкаучук»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 23241 Зав. № 23235 Зав. № 23239	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802124811	сервер	активная реактивная
10	18	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч.108 ОАО «ВАСО»	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 19079 Зав. № 10307 Зав. № 19064	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУТР	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10046025	сервер	активная реактивная
11	19	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч.109 МУП «Воронеж- ская горэлектро- сеть»	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 21139 Зав. № 19077 Зав. № 21140	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130205	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	20	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 113 ОАО «Воронежсин- тезкаучук»	ТПОЛ-10М Кл. т. 0,2S 1500/5 Зав. № 22771 Зав. № 22773 Зав. № 22774	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806131004	сервер	активная реактивная
13	21	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 118 ЗАО «ВШЗ»	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 07775 Зав. № 07955 Зав. № 07956	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУТР	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804130801	сервер	активная реактивная
14	22	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 120 ГКНС ООО «РВК Воронеж»	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 07968 Зав. № 07482 Зав. № 06109	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4142	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804131077	сервер	активная реактивная
15	24	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 122 ОАО «Воронеж- синтезкаучук»	ТПОЛ-10М Кл. т. 0,2S 1500/5 Зав. № 22770 Зав. № 22772 Зав. № 22769	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУТР	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130275	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	31	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 1А ОАО «ВАСО»	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 00771 Зав. № 00914	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6748	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804130730	сервер	активная реактивная
17	32	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 1Б ОАО «ВАСО»	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 2071 Зав. № 2074	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПТТ	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112065009	сервер	активная реактивная
18	33	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 2 ООО «Союз- комплект»	ТПФМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 57297 Зав. № 57470	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6748	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12039091	сервер	активная реактивная
19	34	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 3 ОАО «Воро- нежсинтезкаучук»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 4703 Зав. № 4679	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПТТ	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11043029	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	35	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 4 ОАО «Воро- нежсинтезкаучук»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 4686 Зав. № 4674	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6748	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10050424	сервер	активная реактивная
21	36	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 5 ОАО «Воро- нежсинтезкаучук»	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 4678 Зав. № 4647	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6748	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05041207	сервер	активная реактивная
22	40	ТЭЦ-1 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-3	ТВ 110-II Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 4661 Зав. № 4867 Зав. № 4776	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 1509707 Зав. № 1507710 Зав. № 1509593	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032243	сервер	активная реактивная
23	41	ТЭЦ-1 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-4	ТВ 110-II Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 5044 Зав. № 51255 Зав. № 6047	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 3951 Зав. № 4035 Зав. № 4044	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033006	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	42	ТЭЦ-1 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-5	ТВ 110-I Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3219 Зав. № 7617 Зав. № 7728	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 1509707 Зав. № 1507710 Зав. № 1509593	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033024	сервер	активная реактивная
25	43	ТЭЦ-1 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-6	ТВ 110-I Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2955 Зав. № 5702 Зав. № 3185	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 3951 Зав. № 4035 Зав. № 4044	СЭТ-4ТМ.0.2.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032141	сервер	активная реактивная
26	44	ТЭЦ-1 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-23	ТВ 110-I Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 1952 Зав. № 7698 Зав. № 7721	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 1509707 Зав. № 1507710 Зав. № 1509593	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02041179	сервер	активная реактивная
27	45	ТЭЦ-1 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-24	ТВ 110-I Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 2597 Зав. № 502 Зав. № 3235	НКФ-110 Кл. т. 0,5 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 3951 Зав. № 4035 Зав. № 4044	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10050244	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
28	46	ТЭЦ-1 ОРУ-35 кВ ВЛ-35-3 ОАО «Электроприбор»	ТВ 35-І Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 153 Зав. № 153 Зав. № 153	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 110	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804131084	сервер	активная реактивная
29	47	ТЭЦ-1 ОРУ-35 кВ ВЛ-35-4 ОАО «Электроприбор»	ТВ-35-І Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 108 Зав. № 108 Зав. № 108	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 20	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806111398	сервер	активная реактивная
30	48	ТЭЦ-1 ОРУ-35 кВ КЛ-35-5 ОАО «ВАСО»	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 00210-13 Зав. № 00207-13 Зав. № 00212-13	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 20	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807114515	сервер	активная реактивная
31	49	ТЭЦ-1 ОРУ-35 кВ КЛ-35-15 ОАО «ВАСО»	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 00208-13 Зав. № 00209-13 Зав. № 00211-13	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 110	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802124869	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
32	50	ТЭЦ-2 ТГ-2 6 кВ	ТПОФ Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 95372 Зав. № 95361 Зав. № 95357	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 2755 Зав. № 2777 Зав. № 2766	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804101898	сервер	активная реактивная
33	52	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 36 ТС 2	ТПОФ Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 63298 Зав. № 63891 Зав. № 63305	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 2747 Зав. № 2752 Зав. № 2754	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02041172	сервер	активная реактивная
34	62	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 2 ООО «Харти»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 21693 Зав. № 21695	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12030038	сервер	активная реактивная
35	63	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 3 ОАО «ТМП»	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 4994 Зав. № 5010	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10032100	сервер	активная реактивная
36	117	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 4 А ООО «Харти»	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 23280 Зав. № 23283	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.03М.04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803131605	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
37	118	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 4 Б ООО «Харти»	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 23281 Зав. № 23282	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.03М.04 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803131535	сервер	активная реактивная
38	65	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 6 ОАО «ТМП»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 44854 Зав. № 28625	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804130779	сервер	активная реактивная
39	66	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 8 МУП «Во- ронежская горэлек- тросеть»	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5954 Зав. № 5899	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033027	сервер	активная реактивная
40	67	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 9 ООО «Выбор»	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5946 Зав. № 5945	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12034006	сервер	активная реактивная
41	68	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 16 ОАО «Электросигнал»	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 4993 Зав. № 4996	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12039190	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
42	69	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 24 ОАО «ТМП»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9117 Зав. № 9116	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12030140	сервер	активная реактивная
43	70	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 26 ОАО «ТМП»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 9038 Зав. № 9039	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033245	сервер	активная реактивная
44	71	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 28 МУП «Воронеж- ская горэлектро- сеть»	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5898 Зав. № 5902	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 11033074	сервер	активная реактивная
45	73	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 32 МКП МТК «Воронеж- пассажиртранс»	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 6598 Зав. № 6601	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12030139	сервер	активная реактивная
46	74	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 33 ОАО «ТМП»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 9119 Зав. № 9118	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12030226	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
47	75	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 34 АО «Электроагре- гат»	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 9135 Зав. № 9131	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033240	сервер	активная реактивная
48	103	ТЭЦ-2 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-26	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 800/1 Зав. № 3472 Зав. № 3471 Зав. № 3473	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000ÖВ/100ÖВ Зав. № 4419 Зав. № 4421 Зав. № 4422	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095484	сервер	активная реактивная
49	104	ТЭЦ-2 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-25	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 800/1 Зав. № 3468 Зав. № 3469 Зав. № 3470	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000ÖВ/100ÖВ Зав. № 4091 Зав. № 4412 Зав. № 4418	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095589	сервер	активная реактивная
50	105	ТЭЦ-2 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-14	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 800/1 Зав. № 3477 Зав. № 3478 Зав. № 3479	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000ÖВ/100ÖВ Зав. № 4419 Зав. № 4421 Зав. № 4422	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095477	сервер	активная реактивная
51	106	ТЭЦ-2 ОРУ-110 кВ ВЛ-110-13	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 800/1 Зав. № 3475 Зав. № 3474 Зав. № 3476	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000ÖВ/100ÖВ Зав. № 4091 Зав. № 4412 Зав. № 4418	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095531	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
52	112	ТЭЦ-2 ГТУ-1 10 кВ	ТЛП-10-1 Кл. т. 0,2S 4000/1 Зав. № 14872 Зав. № 14874 Зав. № 14873	ЗНОЛ.06.4-10 Кл. т. 0,2 10500ÖВ/100ÖВ Зав. № 5144 Зав. № 5072 Зав. № 5073	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095545	сервер	активная реактивная
53	113	ТЭЦ-2 ГТУ-2 10 кВ	ТЛП-10-1 Кл. т. 0,2S 4000/1 Зав. № 14875 Зав. № 14871 Зав. № 14876	ЗНОЛ.06.4-10 Кл. т. 0,2 10500ÖВ/100ÖВ Зав. № 5120 Зав. № 5075 Зав. № 5071	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095517	сервер	активная реактивная
54	114	ТЭЦ-2 ТГ-3 10 кВ	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S 3000/5 Зав. № 177 Зав. № 178 Зав. № 179	ЗНОЛП Кл. т. 0,2 10000ÖВ/100ÖВ Зав. № 639 Зав. № 640 Зав. № 641	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095094	сервер	активная реактивная
55	8	ТЭЦ-1 6 кВ РФ Т-3	ТПОФ Кл. т. 1 1000/5 Зав. № 33903 Зав. № 33908	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 5166	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02041106	сервер	активная реактивная
56	9	ТЭЦ-1 6 кВ РФ ТГ-4	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11321 Зав. № 9452	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 182	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032222	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
57	10	ТЭЦ-1 6 кВ РФ ТГ-5	ТПОФ Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 98342 Зав. № 97712	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0352	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032177	сервер	активная реактивная
58	11	ТЭЦ-1 6 кВ РФ ТГ-7	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 51207 Зав. № 51229	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2075	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130324	сервер	активная реактивная
59	12	ТЭЦ-1 6 кВ РФ ТГ-8	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2511 Зав. № 5976	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 9338	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806111883	сервер	активная реактивная
60	13	ТЭЦ-1 6 кВ РФ ТГ-9	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 07982 Зав. № 17649 Зав. № 17703	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ТХЕХ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804130564	сервер	активная реактивная
61	15	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 105 резерв	ТПОФ Кл. т. 0,5 750/5 Зав. № 1851 Зав. № 992	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4142	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032174	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
62	23	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 121 ПНС	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 3687 Зав. № 3686 Зав. № 3711	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 10050253	сервер	активная реактивная
63	25	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 123 резерв	ТПОФ Кл. т. 0,5 750/5 Зав. № 1852 Зав. № 1862	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032162	сервер	активная реактивная
64	26	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 124 Резерв КРУСН 6 кВ 6-9 секция	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 2528 Зав. № 2527 Зав. № 2518	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУТР	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804130738	сервер	активная реактивная
65	27	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 125 Резерв КРУСН 6 кВ 1-5 секция	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 5138 Зав. № 46407	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПЕТ	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804130885	сервер	активная реактивная
66	28	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 126 ПНС	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Зав. № 3708 Зав. № 3709 Зав. № 3710	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № УУТР	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805113942	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
67	29	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 127 Резерв КРУСН 6 кВ 10-12 секция	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 12095 Зав. № 1828 Зав. № 1829	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4142	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806130261	сервер	активная реактивная
68	30	ТЭЦ-1 ГРУ-6 кВ яч. 128 РТСН-9	ТПОФ Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 06829 (КТ 1) Зав. № 24403 Зав. № 24402	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4142	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10050274	сервер	активная реактивная
69	37	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 8 ТСН-1 БН	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 91152 Зав. № 91138	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № ПТПТТ	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032143	сервер	активная реактивная
70	38	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч. 9 ТСН-2 БН	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 14002 Зав. № 14535	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6748	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032201	сервер	активная реактивная
71	39	ТЭЦ-1 КРУБН-6 кВ яч.10 ТП 6/0,4 № 1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 85111 Зав. № 85044	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6748	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12032146	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
72	51	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 18 ТС1	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2 2000/5 Зав. № 5474 Зав. № 5475 Зав. № 5476	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 6630 Зав. № 6549	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02042043	сервер	активная реактивная
73	53	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 38 ТС3	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 543 Зав. № 155 Зав. № 905	НОМ-6-77 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7432 Зав. № 7150	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02042063	сервер	активная реактивная
74	54	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 11 1 КРУСН	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 6389 Зав. № 6550	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033037	сервер	активная реактивная
75	55	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 27 2 КРУСН	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 5915 Зав. № 6003	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033056	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
76	56	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 13 3 КРУСН	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 6551 Зав. № 5931	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 793	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02041145	сервер	активная реактивная
77	57	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 7 2 КРУ ВК	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 4354 Зав. № 5670	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0398	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12030137	сервер	активная реактивная
78	58	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 14 КРУ ВК	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 3666 Зав. № 3890	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 793	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02041184	сервер	активная реактивная
79	59	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 31 3 КРУ ВК 4	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 4128 Зав. № 4127	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 02042080	сервер	активная реактивная
80	60	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 37 1 КРУ ВК	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 16839 Зав. № 17030	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12033181	сервер	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
81	61	ТЭЦ-2 ГРУ-6 кВ яч. № 29 ЛРезП ПГУ-115	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 2384 Зав. № 2383 Зав. № 2382	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0397	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав. № 12030066	сервер	активная реактивная
82	115	ТЭЦ-2 ТСН БГТ-2 6 кВ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 53157 Зав. № 53120 Зав. № 53160	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 6300/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 1703 Зав. № 1701 Зав. № 1971	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095092	сервер	активная реактивная
83	116	ТЭЦ-2 ТСН БГТ-1 6 кВ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 53162 Зав. № 53200 Зав. № 53203	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 6300/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 1724 Зав. № 1973 Зав. № 1972	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812095061	сервер	активная реактивная
84	107	ТЭЦ-2 ТС-1 110 кВ	ТРГ-110 II* Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 3462 Зав. № 3463 Зав. № 3464	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 4419 Зав. № 4421 Зав. № 4422	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812090793	сервер	активная реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
85	108	ТЭЦ-2 ТС-3 110 кВ	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 3450 Зав. № 3451 Зав. № 3452	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 4091 Зав. № 4412 Зав. № 4418	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806110011	сервер	активная реактивная
86	109	ТЭЦ-2 Т3 110 кВ	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 3455 Зав. № 3454 Зав. № 3453	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 4091 Зав. № 4412 Зав. № 4418	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812091352	сервер	активная реактивная
87	110	ТЭЦ-2 Т2 110 кВ	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 3459 Зав. № 3460 Зав. № 3461	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 4419 Зав. № 4421 Зав. № 4422	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812091429	сервер	активная реактивная
88	111	ТЭЦ-2 Т1 110 кВ	ТРГ-110 П* Кл. т. 0,2S 400/1 Зав. № 3457 Зав. № 3456 Зав. № 3458	НАМИ-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2 110000/ÖВ/100/ÖВ Зав. № 4091 Зав. № 4412 Зав. № 4418	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0806142750	сервер	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК							
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, %				Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, %			
		cos j = 1	cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 1	cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 4, 5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S (СЭТ-4ТМ.03 ГОСТ 30206-96))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	±0,9	±1,1	±1,3	±2,2	±1,1	±1,2	±1,4	±2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	±1,1	±1,4	±1,6	±3,0	±1,3	±1,5	±1,8	±3,1
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	±1,8	±2,3	±2,9	±5,4	±1,9	±2,4	±3,0	±5,5
2, 3, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 28, 29, 32, 38, 58, 59, 60, 64, 65, 67 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S (СЭТ-4ТМ.03М ГОСТ Р 53323-2005))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	±0,9	±1,1	±1,3	±2,2	±1,1	±1,3	±1,5	±2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	±1,1	±1,4	±1,6	±3,0	±1,3	±1,5	±1,8	±3,1
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	±1,8	±2,3	±2,9	±5,4	±1,9	±2,4	±3,0	±5,5
8, 9, 12, 15, 36, 37, 66, 82, 83 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S (СЭТ-4ТМ.03М ГОСТ Р 53323-2005))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	±0,7	±0,8	±0,9	±1,5	±1,0	±1,0	±1,1	±1,7
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	±0,7	±0,8	±0,9	±1,5	±1,0	±1,0	±1,1	±1,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	±0,8	±0,9	±1	±1,6	±1,0	±1,1	±1,2	±1,8
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	±1,1	±1,2	±1,4	±2,3	±1,3	±1,4	±1,6	±2,4
10, 17, 19 ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S (СЭТ-4ТМ.03.01 ГОСТ 30206-96))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	±1,1	±1,2	±1,4	±2,3	±1,7	±1,8	±2,0	±2,8
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	±1,2	±1,5	±1,7	±3,0	±1,8	±2,0	±2,2	±3,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	±1,9	±2,4	±2,9	±5,5	±2,3	±2,7	±3,2	±5,7

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 33, 35, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 56, 57, 61, 63, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 30206-96))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$	± 2	$\pm 2,8$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 1,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 2,0$	$\pm 2,2$	$\pm 3,4$
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 1,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,9$	$\pm 5,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,7$	$\pm 3,2$	$\pm 5,7$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	$\pm 1,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,9$	$\pm 5,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,7$	$\pm 3,2$	$\pm 5,7$
30, 31 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S (СЭТ- 4ТМ.03М ГОСТ Р 53323-2005))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 2,3$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 0,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	$\pm 2,3$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 1,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,6$	$\pm 3,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,8$	$\pm 3,1$
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	$\pm 1,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,9$	$\pm 5,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,4$	$\pm 3,0$	$\pm 5,5$
34, 62, 81 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 30206-96))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$	$\pm 2,4$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,9$	$\pm 2,5$
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$	$\pm 2,5$	$\pm 2,2$	$\pm 2,3$	$\pm 2,4$	$\pm 3,0$
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 84, 85, 86, 87, 88 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S (СЭТ-4ТМ.03М ГОСТ Р 53323-2005))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,2$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,2$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 1,4$
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$
55, 68 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 0,5S (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 30206-96))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 1,4$	$\pm 1,7$	$\pm 2,1$	$\pm 3,8$	$\pm 1,9$	$\pm 2,2$	$\pm 2,5$	$\pm 4,1$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 1,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,9$	$\pm 5,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,7$	$\pm 3,2$	$\pm 5,6$
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 3,4$	$\pm 4,4$	$\pm 5,5$	$\pm 10,6$	$\pm 3,6$	$\pm 4,6$	$\pm 5,7$	$\pm 10,7$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	$\pm 3,4$	$\pm 4,4$	$\pm 5,5$	$\pm 10,6$	$\pm 3,6$	$\pm 4,6$	$\pm 5,7$	$\pm 10,7$
72 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S (СЭТ-4 ТМ.02.2 ГОСТ 30206-96))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	± 1	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 2,2$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,8$	$\pm 2,3$
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,9$	$\pm 2,0$	$\pm 2,8$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,9$	$\pm 2,1$	$\pm 2,9$

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, %		
		$\sin j = 0,4$ $\cos j = 0,9$	$\sin j = 0,6$ $\cos j = 0,8$	$\sin j = 0,9$ $\cos j = 0,5$	$\sin j = 0,4$ $\cos j = 0,9$	$\sin j = 0,6$ $\cos j = 0,8$	$\sin j = 0,9$ $\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 4, 5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.03 ГОСТ 26035-83))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	±2,6	±1,9	±1,3	±3,1	±2,5	±2
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	±3,5	±2,5	±1,6	±3,8	±2,9	±2,2
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	±6,4	±4,4	±2,6	±6,6	±4,7	±3,0
2, 3, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 28, 29, 32, 38, 58, 59, 60, 64, 65, 67 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.03М ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	±2,6	±1,9	±1,3	±3,1	±2,5	±2,0
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	±3,5	±2,5	±1,6	±3,8	±2,9	±2,2
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	±6,4	±4,4	±2,6	±6,6	±4,7	±3,0
8, 9, 12, 15, 36, 37, 66, 82, 83 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.03М ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	±1,8	±1,3	±1,1	±2,4	±2	±1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	±1,8	±1,3	±1,1	±2,4	±2	±1,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	±1,9	±1,5	±1,1	±2,5	±2,1	±1,8
	$0,01 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	±2,9	±2,2	±1,7	±3,3	±2,7	±2,3
10, 17, 19 ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0 (СЭТ-4ТМ.03.01 ГОСТ 26035-83))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	±2,8	±2,1	±1,6	±3,2	±2,6	±2,2
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	±3,7	±2,7	±1,8	±4,1	±3,2	±2,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	±6,7	±4,7	±2,9	±7,4	±5,4	±3,7

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
18, 22, 23, 24, 25, 26, 33, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 56, 57, 61, 63, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 26035-83))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$	$\pm 1,7$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 6,5$	$\pm 4,4$	$\pm 2,6$	$\pm 6,6$	$\pm 4,6$	$\pm 2,8$
20, 21, 27, 35 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0 (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 26035-83))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 2,8$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 3,7$	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 4,1$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 6,7$	$\pm 4,7$	$\pm 2,9$	$\pm 7,4$	$\pm 5,4$	$\pm 3,7$
30, 31 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ- 4ТМ.03М ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	$\pm 6,5$	$\pm 4,5$	$\pm 2,7$	$\pm 6,7$	$\pm 4,7$	$\pm 3,1$
34, 62, 81 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 26035-83))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	± 2	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 3,9$	$\pm 3,3$	$\pm 2,5$
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 84, 85, 86, 87, 88 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.03М ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	± 1	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	± 3	$\pm 2,5$	$\pm 2,2$
55 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 26035-83))	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	$\pm 4,4$	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 4,5$	$\pm 3,2$	± 2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	$\pm 6,4$	$\pm 4,4$	$\pm 2,6$	$\pm 6,5$	$\pm 4,5$	$\pm 2,7$
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	$\pm 12,5$	$\pm 8,5$	$\pm 4,8$	$\pm 12,6$	$\pm 8,6$	$\pm 5,0$

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
68 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 1,0 (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 26035-83))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	$\pm 4,5$	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 4,8$	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	$\pm 6,5$	$\pm 4,5$	$\pm 2,7$	$\pm 6,8$	$\pm 4,8$	$\pm 3,2$
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	$\pm 12,6$	$\pm 8,6$	$\pm 5,0$	$\pm 13,0$	$\pm 9,0$	$\pm 5,5$
72 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5 (СЭТ-4ТМ.02.2 ГОСТ 26035-83))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	$\pm 2,8$	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

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

3. Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: напряжение (0,99 – 1,01) $U_{ном}$; ток (0,02 – 1,2) $I_{ном}$, частота - (50 ± 0,15) Гц; $\cos \varphi = 0,5; 0,8; 0,9$ инд.;

– температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 35 °С; счетчиков – от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

– для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - (0,01 – 1,2) $I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 35 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - (0,01 – 1,2) $I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха:

– для СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С;

– для СЭТ-4ТМ.02.2 от минус 40 до плюс 55 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

- для аппаратуры передачи и обработки данных:

– параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

– температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;

– относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 5 до плюс 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на Филиале ПАО «Квадра» –

«Воронежская генерация» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация» типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТВ 110-I	19720-00	12
Трансформатор тока	ТВ 110-II	19720-00	6
Трансформатор тока	ТВ 35-I	19720-00	6
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	9
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2473-69	2
Трансформатор тока	ТЛП-10-1	30709-11	6
Трансформатор тока	ТЛП-10-2	30709-11	4
Трансформатор тока	ТЛШ-10	11077-07	12
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	15128-07	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35	40086-08	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	22192-03	6
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2363-68	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-59	18
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	1261-02	22
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-08	21
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	47958-11	6
Трансформатор тока	ТПОЛ-10М	47958-11	6
Трансформатор тока	ТПОФ	518-50	32
Трансформатор тока	ТПФМ-10	814-53	2
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	1423-60	12
Трансформатор тока	ТПШФ	519-50	3
Трансформатор тока	ТРГ-110 II*	26813-06	27
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	3344-04	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06.4-10	3344-08	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	23544-07	9
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-00	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-05	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	16687-97	5
Трансформатор напряжения	НКФ-110	26452-04	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	14205-05	3
Трансформатор напряжения	НОМ-6	159-49	2
Трансформатор напряжения	НОМ-6-77	17158-98	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	831-53	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	20175-01	41
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	6

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	23
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	18
Сервер основной	HP DL180G6E5620	-	1
Сервер резервный	Supermicro 6024H	-	1
Блок синхронизации часов реального времени	БСЧРВ-011М	-	2
Программное обеспечение	ПО «Энфорс АСКУЭ»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 62840-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02 – по документу «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ» в 2001 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.124 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «10» сентября 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до - 100%, дискретность 0,1%.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО «Квадра» – «Воронежская генерация»

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Акционерное общество «АтомЭнергоСбыт»
(АО «АтомЭнергоСбыт»)

Юридический (почтовый) адрес: 115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 4

Тел./Факс: (495) 784-77-01 / 784-77-01 доб. 149

E-mail: info@atomsbt.ru; <http://atomsbt.ru>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПраймЭнерго»
(ООО «ПраймЭнерго»)

Юридический (почтовый) адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д. 11, корп. 1, пом. 18

Тел.: 8 (926) 785-47-44; E-mail: shilov.pe@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.