

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воронежсинтезкаучук» пятая очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воронежсинтезкаучук» пятая очередь (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:

1-й 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.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществля-

ется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ не более ± 1 с. Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации часов УСПД и времени приемника не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД 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 АО «Воронежсинтезкаучук» пятая очередь используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 6.4, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» expimp.exe, HandInput.exe, PSO.exe, SrvWDT.exe, adcenter.exe, AdmTool.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.4
Цифровой идентификатор ПО	9F2AA3085B85BEF746ECD04018227166 2F968830F6FF3A22011471D867A07785 A121F27F261FF8798132D82DCF761310 76AF9C9A4C0A80550B1A1DFD71AED151 79FA0D977EB187DE7BA26ABF2AB234E2 C1030218FB8CDEA44A86F04AA15D7279
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, 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 таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «Воронежсинтезкаучук»								
1	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.13	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001698; Зав. № 001677; Зав. № 001689	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011061	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±6,1
2	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.21	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001669; Зав. № 001701; Зав. № 001688	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11010040	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±6,1
3	ТП-32 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Зав. № 4266; Зав. № 6046	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2117	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 02014250	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ГПП-3 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.19	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 77741; Зав. № 79433	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 315	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05011131	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
5	ГПП-3 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.29	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 79439; Зав. № 77681	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2696	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05010119	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
6	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.13	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001876; Зав. № 001872; Зав. № 001862	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011011	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
7	ГПП-3 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.12	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 16015; Зав. № 16059	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4209	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05010206	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
8	ГПП-3 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.34	ТВК-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 16017; Зав. № 16001	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4245	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05012236	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, п.5, л.16	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001623; Зав. № 001622; Зав. № 001627	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803121927	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
10	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, п.7, л.23	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001687; Зав. № 001685; Зав. № 001682	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803111232	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
11	ТП-30 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, СП л.11а	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 002704; Зав. № 002709; Зав. № 002712	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 04050681	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
12	ТП-29 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, СП-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав. № 000247 ; Зав. № 000261 ; Зав. № 000264	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11010038	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ТП-18 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.11	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001573 ; Зав. № 001603; Зав. № 001580	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011023	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
14	ТП-48 6/0,4кВ, СП-2, гр.9	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001616 ; Зав. № 001610 ; Зав. № 001615	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011048	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
15	ГПП-2 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.30	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 2217; Зав. № 2288	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 668	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 02014045	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
16	ТП-13, РУ- 0,2кВ, л.5	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001575; Зав. № 001608; Зав. № 001609	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011001	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
17	ТП-13, РУ- 0,5кВ, л.5	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001632 ; Зав. № 001609 ; Зав. № 001625	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 422; Зав. № 428; Зав. № 420	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05010205	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ТП-13, РУ-0,2кВ, л.10	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001658 ; Зав. № 001673 ; Зав. № 001668	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011051	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
19	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.14	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001553 ; Зав. № 001554 ; Зав. № 001540	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 422; Зав. № 428; Зав. № 420	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05012078	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
20	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.18	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 001239 ; Зав. № 001214 ; Зав. № 001221	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 427; Зав. № 419; Зав. № 431	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 02016026	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
21	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.19	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001602 ; Зав. № 001621 ; Зав. № 001629	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 427; Зав. № 419; Зав. № 431	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05010105	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±6,2
22	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.11	ТПЛ-10У3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3333; Зав. № 56931	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 518	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 05010200	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.12	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 9888; Зав. № 5134	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 966	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01014031	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
24	ТП-25, РУ- 0,4кВ, л.5	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001604 ; Зав. № 001590 ; Зав. № 001583	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011031	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
25	ТП-25, РУ- 0,4кВ, л.7	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001603 ; Зав. № 001591 ; Зав. № 001624	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140342	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
26	ТП-25, РУ- 0,4кВ, л.10	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001584 ; Зав. № 001582 ; Зав. № 001581	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011016	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
27	ТП-25, РУ- 0,4кВ, л.18	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001804 ; Зав. № 001819 ; Зав. № 001806	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011026	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	ТП-25, РУ-0,4кВ, л.26	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 001241 ; Зав. № 001224 ; Зав. № 001230	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140357	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
29	ТП-25, РУ-0,4кВ, л.31	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 001229 ; Зав. № 001220 ; Зав. № 001216	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 09000009	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
30	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001805 ; Зав. № 001811; Зав. № 001818	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140272	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
31	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.28	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001812 ; Зав. № 001824 ; Зав. № 001803	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140256	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
32	ГПП-1 110/35/6кВ, РУ-6кВ, яч.27	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 55981; Зав. № 37978	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1220	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06020167	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ТП-32 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.5	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав. № 000250 ; Зав. № 000262 ; Зав. № 000269	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11010053	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
34	ТП-32 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.3	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав. № 000258 ; Зав. № 000263 ; Зав. № 000268	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04020043	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
35	ТП-32 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 16367; Зав. № 39827	НТМК-6-48 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2117	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805101081	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
36	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.4	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 65641; Зав. № 37269	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 966	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805102189	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
37	ТП-41 6/0,4 кВ, яч.11	ТПЛ-10-2 Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 27005; Зав. № 27007	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2324130000001	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808135173	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	ТП-41 6/0,4 кВ, яч.20	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 27006; Зав. № 27004	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 21471300000002	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808135158	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,8
39	ГПП-2 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.3	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 30392; Зав. № 32027	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00789-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804122325	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
40	ТП-41 6/0,4 кВ, яч.9	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 27015; Зав. № 27014	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 23241300000001	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808135156	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
41	ТП-41 6-0,4 кВ, яч.24	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 26393; Зав. № 26399	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 21471300000002	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808195159	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
42	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.13	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,2 100/5 Зав. № 16221; Зав. № 16213	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 14611100000004	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111350	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.11	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,2 100/5 Зав. № 16225; Зав. № 16217	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1461110000004	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111285	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7
44	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.8	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,2 100/5 Зав. № 16222; Зав. № 16216	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1461110000003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0805114211	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7
45	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-6кВ, п.2 л.4	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001667 ; Зав. № 001663 ; Зав. № 001657	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803112162	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
46	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-6кВ, п.9 л.32	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001662 ; Зав. № 001661 ; Зав. № 001666	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803112307	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
47	ТП-5, РУ-0,4кВ, л.4	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 002707; Зав. № 002706 ; Зав. № 002705	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 09000002	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	ТП-5, РУ-0,4кВ, л.6	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 002717 ; Зав. № 002718 ; Зав. № 002730	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011046	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
49	ТП-31 0,4кВ, СП-2 гр.2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001543 ; Зав. № 001521 ; Зав. № 001545	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140336	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
50	ТП-16, РУ-6кВ, яч. 7	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 25615-13; Зав. № 25622-13; Зав. № 25736-13	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00558-13	СЭТ-4ТМ.02М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803135381	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
51	ТП-49 6/0,4кВ, РУ-6кВ, яч.6	ТЛП-10 Кл. т. 0,2 50/5 Зав. № 16208; Зав. № 16209	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1461110000003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111371	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7
52	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, СП-2 гр.9	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001476 ; Зав. № 001486 ; Зав. № 001478	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140349	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	ТП-41 6/0,4 кВ, яч.5	ТЛП-10-2 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 27010; Зав. № 27011	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 23241300000001	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804122402	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
54	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001653 ; Зав. № 001683 ; Зав. № 001652	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11010146	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
55	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.3	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001484 ; Зав. № 001477 ; Зав. № 001475	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011050	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
56	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.4	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001660 ; Зав. № 001656; Зав. № 001664	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011008	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
57	ТП-32 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.7	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001485 ; Зав. № 001480 ; Зав. № 001481	-	СЭТ-4ТМ.02.0 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 11010045	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
58	ГПП-3 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.24	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 39321; Зав. № 78828	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4209	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107050217	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
59	РУ-6кВ №3, яч.20	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 26896; Зав. № 27561	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 647	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 06062502	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
60	ТП-23, РУ- 0,4кВ, л.3	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001700 ; Зав. № 001709 ; Зав. № 001703	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108079084	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
61	ТП-1 6/0,4кВ, РУ-0,2кВ, л.32	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001708 ; Зав. № 001692 ; Зав. № 001702	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0102071518	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
62	ТП-1 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, СП-1 гр.6	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001659; Зав. № 001654 ; Зав. № 001655	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108079546	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	ТП-1 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, СП-1 гр.4	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001544 ; Зав. № 001517 ; Зав. № 001516	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108079800	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
64	ТП-1 6/0,4кВ, РУ-0,5кВ, л.4	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001542 ; Зав. № 001541 ; Зав. № 001518	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 424; Зав. № 421; Зав. № 425	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138646	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7
65	ТП-1 6/0,4кВ, РУ-0,2кВ, л.31	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 002732 ; Зав. № 002719 ; Зав. № 002733	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0102071337	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
66	ТП-14 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.6	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001704 ; Зав. № 001701 ; Зав. № 001714	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109140243	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
67	КТП-46, РУ-0,4кВ, СП-1 гр.2	Т-0,66 КЛ. т. 0,5S 50/5 Зав. № 001985 ; Зав. № 001952 ; Зав. № 001979	-	СЭТ-4ТМ.03.08 КЛ. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105081259	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,7
68	ТП-32 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.9	Т-0,66 КЛ. т. 0,5S 150/5 Зав. № 003176 ; Зав. № 003175 ; Зав. № 003178	-	СЭТ-4ТМ.02.0 КЛ. т. 0,5S/1,0 Зав. № 10011025	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±6,1
69	ТП-2, РУ-0,4кВ, л.2	Т-0,66 КЛ. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001716 ; Зав. № 001715 ; Зав. № 001693	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КЛ. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142196	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
70	ТП-2, РУ-0,4кВ, л.3	Т-0,66 КЛ. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001613 ; Зав. № 001597 ; Зав. № 001592	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КЛ. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142232	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
71	ТП-2, РУ-0,4кВ, л.5	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 003179 ; Зав. № 003172; Зав. № 003163	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142224	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
72	ТП-4, РУ-0,5кВ, л.18	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 001316 ; Зав. № 001284 ; Зав. № 001312	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 418; Зав. № 423; Зав. № 417	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138610	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
73	ТП-4, РУ-0,5кВ, л.33	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001581 ; Зав. № 001561; Зав. № 001583	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 429; Зав. № 426; Зав. № 430	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138526	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
74	КТП-53, РУ- 0,4кВ, л.41	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001712 ; Зав. № 001713 ; Зав. № 001698	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142358	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	КТП-53, РУ-0,4кВ, л.44	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001706 ; Зав. № 001707 ; Зав. № 001711	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142245	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
76	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.3	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав. № 003170 ; Зав. № 003177 ; Зав. № 002496	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 422; Зав. № 428; Зав. № 420	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138814	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
77	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.13	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001569 ; Зав. № 001560 ; Зав. № 001588	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 422; Зав. № 428; Зав. № 420	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138730	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
78	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.21	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001750; Зав. № 001766 ; Зав. № 001736	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 427; Зав. № 419; Зав. № 431	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138498	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
79	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.23	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001599 ; Зав. № 001614 ; Зав. № 001612	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 427; Зав. № 419; Зав. № 431	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138631	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
80	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 001564 ; Зав. № 001566 ; Зав. № 001567	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142301	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
81	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.3	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001749 ; Зав. № 001765; Зав. № 001752	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142351	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
82	ТП-51А 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, л.32	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 000607 ; Зав. № 000610 ; Зав. № 000620	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142203	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
83	ГПП-4 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.3	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 100786; Зав. № 100838	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3341	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808080340	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
84	ГПП-4 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.37	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 100790; Зав. № 100833	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3977	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802124177	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
85	ТП-38 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, п.3 л.4	ТА-400 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 69553; Зав. № 69546; Зав. № 69547	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809111094	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,6
86	ТП-38 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, п.4 л.8	ТС6 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 66524; Зав. № 66532; Зав. № 66530	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809111003	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,6
87	ТП-38 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, п.7 л.15	ТА-400 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 69548; Зав. № 69554; Зав. № 69556	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809110828	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,6
88	ТП-38 6/0,4кВ, РУ-0,4кВ, п.7 л.14	ТС6 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 66527; Зав. № 66529; Зав. № 66526	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0809110863	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±0,8 ±2,2	±2,9 ±4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	ТП-16, РУ-6кВ, яч. 23	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 25620-13; Зав. № 25621-13; Зав. № 25616-13	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00558-13	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803135586	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
90	ТП-16, РУ-6кВ, яч. 22	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 25847-13; Зав. № 25675-13; Зав. № 25676-13	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00558-13	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803135486	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
91	ТП-16, РУ-6кВ, яч. 8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 25577-13 ; Зав. № 25570-13; Зав. № 25787-13	НАЛИ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 00557-13	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803135422	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
92	ТП-13, РУ- 0,2кВ, л.7	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 001587 ; Зав. № 001607; Зав. № 001602	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1109142288	ЭКОМ- 3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
93	ТП-13, РУ-0,5кВ, л.9	Т-0,66 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 001751 ; Зав. № 001764 ; Зав. № 001753	НОС-0,5 Кл. т. 0,5 500:√3/100:√3 Зав. № 422; Зав. № 428; Зав. № 420	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1124138617	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8
94	ГПП-3 110/6кВ, РУ-6кВ, яч.17	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 23980; Зав. № 21323	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 315	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804101925	ЭКОМ-3000 Зав. № 11135173	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

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 (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1,0 – 1,2) $I_{ном}$, частота - (50 ± 0,15) Гц; $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от плюс 15 °С до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 °С до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 °С до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

- 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 - (0,02 – 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 °С до плюс 70 °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;

– относительная влажность воздуха (40 - 60) %;

– атмосферное давление (100 ± 4) кПа;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 от минус 40 °С до плюс 60 °С;

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

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

– для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК от минус 40 °С до плюс 60 °С;

– для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02М от минус 40 °С до плюс 60 °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 °С 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 0 °С до плюс 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденногo типа. Замена оформляется актом в установленном на АО «Воронежсинтезкаучук» 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 – 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 $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.02М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.02.2 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воронежсинтезкаучук» пятая очередь типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	Т-0,66	51516-12	180
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1276-59	14
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	8
Трансформатор тока	ТВК-10	8913-82	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	47958-11	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	1276-59	2
Трансформатор тока	ТЛП-10-2	30709-11	8
Трансформатор тока	ТЛП-10-2	30709-08	8
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	12
Трансформатор тока	ТЛП-10	30709-08	2
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	1261-02	4
Трансформатор тока	ТА-400	26101-03	6
Трансформатор тока	ТС6	26100-03	6
Трансформатор напряжения	НТМК-6-48	323-49	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	831-53	5
Трансформатор напряжения	НОС-0,5	46784-11	15
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	18178-99	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6	38394-08	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	16687-07	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.0	20175-01	34
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	36697-08	7

Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	27524-04	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	46634-11	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	15
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М	36697-08	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	20175-01	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.12	46634-11	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.02	36697-12	3
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 60333-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Воронежсинтезкаучук» пятая очередь. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в январе 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»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- 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.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.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу «Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 марта 2011 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Мето-

дика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;

- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 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%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ АО «Воронежсинтезкаучук» пятая очередь, аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Росэнергосервис»

(ЗАО «Росэнергосервис»)

Юридический адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Почтовый адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»

(ООО «Тест-Энерго»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

E-mail: info@t-energo.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: 8 (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.