

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК» (далее по тексту - 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 Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по 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 - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройства синхронизации времени УСВ-3 и программное обеспечение (далее - ПО) ПК «Энергосфера».

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на уровень ИВК по проводным и беспроводным каналам связи, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

ИВК АИИС КУЭ имеет возможность сбора информации от системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Куйбышевской ЖД филиала

ОАО «РЖД» в границах Самарской области (Рег. № 47818-11) по средствам информационного обмена (xml-макеты формата 80020, 80030).

В сборе информации по измерительному каналу № 110 участвуют два сервера. Данные от счетчика поступают на сервер ПАО «МРСК-Волги», а затем передаются на сервер ООО «ЕЭС.Гарант» по средствам информационного обмена (xml-макеты формата 80020, 80030) по электронной почте.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации времени УСВ-3, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с. Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ-3. Корректировка часов ИВК происходит ежесекундно. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Программное обеспечение

В серверах АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, 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» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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 АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Порядковый номер	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, 1 сш, яч. 2	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 12170; Зав. № 12348; Зав. № 11443	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803146012	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±5,3
2	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, 2 сш, яч. 1	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 12511; Зав. № 11473; Зав. № 12204	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 1351; Зав. № 1308; Зав. № 26481	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812135931	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±5,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, 1 сш, яч. 6	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 11312; Зав. № 11393; Зав. № 11233	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812135952	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
4	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, 2 сш, яч. 4	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 11270; Зав. № 11243; Зав. № 11311	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 1351; Зав. № 1308; Зав. № 26481	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803145509	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
5	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, 1 сш, яч. 10	ТОГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 3Е9; Зав. № 9Е9; Зав. № 11Е9	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122731	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,9 ±6,6
6	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, ОСШ, яч. 7	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 11198; Зав. № 12513; Зав. № 12537	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 5151; Зав. № 287; Зав. № 344	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812136656	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ПС «Береза» 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, 2 сш, яч. 9	ТОГ-110 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 1Е9; Зав. № 5Е9; Зав. № 7Е9	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 1351; Зав. № 1308; Зав. № 26481	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122660	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,9 ±6,6
8	ПС «Береза» 110/6 кВ, электрощитовая Р1Т 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ АЗС № 131	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047938; Зав. № 3048029; Зав. № 3047926	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123052	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
9	ПС «Береза» 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 1 сш, яч. 3, ф. 7	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 40618; Зав. № 42558	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02039	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122619	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
10	ПС «Береза» 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, яч. 10, КЛ-6кВ «ТП-61 «АКПС», вв. 1»	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3601120000006; Зав. № 3601120000007	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02039	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122654	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ТП-62 «ОАСС» 6/0,4 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 1 сш, КЛ-6 кВ «ТП-61 «АКПС», вв. 3»	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1169574; Зав. № 1169575; Зав. № 1169576	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1184708; Зав. № 1184710	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1110140848	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
12	ПС «Береза» 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 2 сш, яч. 26, КЛ-6 кВ «ТП-61 «АКПС», вв. 2»	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3601120000008; Зав. № 3601120000005	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02041	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122584	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
13	ТП-62 «ОАСС» 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, КЛ-6 кВ «ТП-61 «АКПС», вв. 4»	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 1169577; Зав. № 1169578; Зав. № 1169579	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 1184707; Зав. № 1184709	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810142445	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±5,3
14	ПС «Береза» 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 2 сш, яч. 14, ф. 14	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 18764; Зав. № 18683	НТМИ-6(10) Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 02041	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122667	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	ПС «Береза» 110/6 кВ, электрощитовая Р2Т 0,4 кВ, КЛ 0,22 кВ СКЗ № 570	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1210121240	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
16	РУ 0,4 кВ ДПРМ-49, ф. ТП-23	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047970; Зав. № 3047979; Зав. № 3047942	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122852	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
17	ТП «Губернская» 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ- 400 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3065962; Зав. № 3009904; Зав. № 3066011	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123306	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
18	ТП ООО фирма «Кемпинг» 6/0,4 кВ, ввод 6 кВ тр-ра ТМ- 400 6/0,4 кВ	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 75/5 Зав. № 09985; Зав. № 09984	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № Е634	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122688	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	Щит учета и АВР 0,4 кВ «БС 63-073» ОАО «МТС», Ввод 1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711123038	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
20	Щит учета и АВР 0,4 кВ «БС 63-073» ОАО «МТС», Ввод 2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711123084	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
21	ТП-10 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш, фасадный ящик 0,4 кВ, ф.Татнефть	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040816; Зав. № 3040845; Зав. № 3040846	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122812	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
22	ТП-10 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш, фасадный ящик 0,4 кВ, ф. Смартс	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110558	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
23	Электрошитовая котельной 0,4кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ «ИП Т.Н. Алексеева»	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122919	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	Электрощитовая котельной 0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ «ИП А.А. Кожевников»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047983; Зав. № 3047988; Зав. № 3045445	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123067	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
25	ТП-12 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4 кВ, 1сш, ф. РЖД	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122939	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
26	ТП-45 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш, «РЭМ Ф-2»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048235; Зав. № 3047171; Зав. № 3047139	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123046	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
27	ТП-45 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш, «КДП Ф-2 негарант.»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040848; Зав. № 3040819; Зав. № 3040821	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123074	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
28	ТП-45 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш, ф. «КДП вв-2»	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 500/5 Зав. № 3057316; Зав. № 3003021; Зав. № 3063717	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123388	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ТП-45 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш, ф. «КДП вв-1»	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 500/5 Зав. № 3057303; Зав. № 3063722; Зав. № 3055709	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123370	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
30	ТП-45 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш, «КДП Ф-1 негарант.»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047146; Зав. № 3048241; Зав. № 3047249	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123060	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
31	ТП-45 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш, «РЭМ Ф-1»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047145; Зав. № 3048249; Зав. № 3047127	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123024	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
32	ТП-6 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ-50 6/0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047985; Зав. № 3047943; Зав. № 3048037	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123038	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ТП-4 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ф. БПРМ-229	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3048103; Зав. № 3048197; Зав. № 3046639	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123305	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
34	РУ 0,4 кВ СДП-229, Ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048030; Зав. № 3048603; Зав. № 3047969	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123439	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
35	РУ 0,4 кВ СДП- 229, Ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047996; Зав. № 3048015; Зав. № 3047990	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123411	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
36	ТП-24 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ Адм.здания ЗАО «ИРМАСТ- ХОЛДИНГ»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047669; Зав. № 3047672; Зав. № 3048265	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123353	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	РУ 0,4 кВ СДП-148, ф. ТП-40-СДП	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047939; Зав. № 3045441; Зав. № 3048024	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122426	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
38	РУ 0,4 кВ ГРМ-148, ф. ТП-40-1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100133	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
39	РУ 0,4 кВ ГРМ-148, ф. ТП-40-2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100125	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
40	РУ 0,4 кВ СДП-328, ф. 42-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047940; Зав. № 3047947; Зав. № 3047975	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122868	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
41	РУ 0,4 кВ ГРМ-328, ф. 42-3	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100090	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
42	РУ 0,4 кВ ГРМ-328, ф. 42-2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05Д.01 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1010100987	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	ТП-43 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ф.БПРМ-328	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3048835; Зав. № 3048734; Зав. № 3048123	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122391	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
44	ТП-44 6/0,4 кВ, РУ 0,4кВ, ф.44-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048013; Зав. № 3047950; Зав. № 3047924	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123447	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
45	ТП-44 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ф.44-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047971; Зав. № 3047936; Зав. № 3047974	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123405	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
46	ТП-41 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3064641; Зав. № 3065904; Зав. № 3064633	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123314	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ТП-41 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3065900; Зав. № 3064639; Зав. № 3065934	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123096	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
48	ТП-39 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, вв. 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048027; Зав. № 3048003; Зав. № 3043576	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122962	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
49	ТП-38 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, вв. 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048032; Зав. № 3047989; Зав. № 3047992	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123395	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
50	ТП-38 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, вв. 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048599; Зав. № 3047998; Зав. № 3047977	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123426	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	КТП-33 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМГ-25 6/0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122971	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
52	КТП-37 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМГ- 160 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3065898; Зав. № 3065175; Зав. № 3065901	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123454	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
53	ТП-18А 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ-400 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 3054564; Зав. № 3055776; Зав. № 3055727	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123332	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
54	ТП-18Б 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ-400 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3000306; Зав. № 3000933; Зав. № 3000946	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123377	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	Щит электросиловой 0,4 кВ здания ОАО БМТС «Аэроволга», КЛ-0,4 кВ от ТП-25	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048017; Зав. № 3045476; Зав. № 3048019	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123318	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
56	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, ф. 2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3064335; Зав. № 3065109; Зав. № 3064344	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122882	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
57	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, ф. 6	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065099; Зав. № 3065129; Зав. № 3065079	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122826	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
58	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, ф. 7	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3066005; Зав. № 3060534; Зав. № 3009901	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122469	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
59	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.5	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048002; Зав. № 3047997; Зав. № 3047999	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123346	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
60	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.4	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3046650; Зав. № 3048783; Зав. № 3048113	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123397	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
61	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3048781; Зав. № 3048747; Зав. № 3048199	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123082	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
62	ТП-14 6/0,4 кВ, ЗРУ 0,4кВ, ЩУ 0,4кВ, ф.1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3000208; Зав. № 3000234; Зав. № 3000223	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122490	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	РУ 0,4кВ здания учебного центра, ввод 1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3065982; Зав. № 3065977; Зав. № 3009897	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122982	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
64	РУ 0,4кВ здания тренажерного комплекса ТУ-154, КЛ-0,4кВ от ТП-11	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 3066008; Зав. № 3066013; Зав. № 3065993	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122989	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
65	ТП-28 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4кВ, фасадный ящик 0,4кВ, КЛ-0,4кВ в сторону Пристроя к зданию тренажерного комплекса ЯК-42	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047601; Зав. № 3047605; Зав. № 3047593	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123461	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
66	ТП-11 6/0,4кВ, ЗРУ-0,4кВ, 2 сш, ф.Ул.освещение	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1207121113	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
67	ТП-11 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 2сш, ЩУ 0,4 кВ, ф.Телеустановка	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711123069	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
68	ТП-28 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, ф. 55	ТЛК-10-5 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 08938; Зав. № 08737	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0637	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0602110794	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
69	ТП-28 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 сш, ф. 7	ТЛМ-10-2 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 4705; Зав. № 4719	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 0637	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122681	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
70	ВРУ-0,4 кВ Гаража- Арочника, КЛ 0,4 кВ от ТП-28 6/0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 3013094; Зав. № 3012981; Зав. № 3013058	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123355	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,8 ±6,5
71	ВРУ-0,4 кВ ООО «КпУН «Владелец», Ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047138; Зав. № 3047259; Зав. № 3047132	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623121942	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	ВРУ-0,4 кВ ООО «КпУН «Владелец», Ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047135; Зав. № 3048309; Зав. № 3046681	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123047	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
73	ВРУ-0,4 кВ проходной ИП «Понькина», КЛ-0,4 кВ от ТП-17	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707120192	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
74	ВРУ-0,4 кВ администрации ИП «Понькина», КЛ-0,4 кВ от ТП-17	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040850; Зав. № 3040818; Зав. № 3040797	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123304	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
75	ТП-17 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 2 сш, КЛ-0,4 кВ в сторону Пром.зоны ИП Понькин	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065095; Зав. № 3065117; Зав. № 3064334	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123440	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
76	ТП-17 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, фасадный ящик 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ «бойлерная вв. 1»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047602; Зав. № 3048272; Зав. № 3047638	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123059	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
77	ТП-17 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, фасадный ящик 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ «бойлерная вв. 2»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047129; Зав. № 3048317; Зав. № 3047123	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122475	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
78	Электрощитовая 0,4 кВ 1 этажа Гостиницы ООО «Авиаотель», ввод 1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3066723; Зав. № 3066674; Зав. № 3065940	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122833	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
79	Электрощитовая 0,4 кВ 1 этажа Гостиницы ООО «Авиаотель», ввод 2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 3065247; Зав. № 3065190; Зав. № 3064642	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122854	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	ЩУ-0,4 кВ Помещения № 1 на 4 этаже Гостиницы ООО «Авиаотель», КЛ-0,4 кВ от ТП-17	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1205130135	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
81	Общежитие МП ЭСО г. Самары, щит АВР 0,4 кВ АНО «Приволжское метеоагентство», КЛ-0,4 кВ на Метеорологичес кий локатор МРЛ-5	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040828; Зав. № 3040832; Зав. № 3040796	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123445	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
82	Общежитие МП ЭСО г. Самары, Электрощитовая общежития 0,4 кВ, ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047233; Зав. № 3047242; Зав. № 3047645	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123423	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
83	Общежитие МП ЭСО г. Самары, Электрощитовая общежития 0,4 кВ, ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048275; Зав. № 3047673; Зав. № 3047677	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123335	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
84	Общежитие ФГУП «Приволжский УТЦ», Электрощитовая общежития 0,4 кВ, ввод 1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048267; Зав. № 3048312; Зав. № 3048276	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123325	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
85	Общежитие ФГУП «Приволжский УТЦ», Электрощитовая общежития 0,4 кВ, ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047604; Зав. № 3047650; Зав. № 3048290	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123080	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
86	Силовой электрощит 0,4 кВ 4 этаж Административ- ного здания (Старая гостиница), КЛ- 0,4 кВ от ТП-1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122996	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
87	Силовой электропит 0,4 кВ 5 этаж Административн ого здания (Старая гостиница), КЛ- 0,4 кВ от ТП-1	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1205130235	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
88	ВРУ-0,4 кВ стоянки № 2 ООО «Гарант- 21», КЛ-0,4 кВ от ТП-1А	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040822; Зав. № 3040803; Зав. № 3040798	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122903	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
89	ТП-17 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 сш, ф. 36-А	ТЛМ-10-2 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 0541; Зав. № 0534	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4123	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122723	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
90	ТП-1 6/0,4 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 сш, ф. 36	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 01624-14; Зав. № 01625-14	НТМК-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2484	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122611	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
91	РУ 0,4 кВ БПРМ-49+КРМ- 229, Ввод 1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110621	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
92	РУ 0,4 кВ БПРМ-49+КРМ- 229, Ввод 2	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110670	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
93	РУ 0,4кВ СДП- 49, Ввод 1, Ввод 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047644; Зав. № 3047592; Зав. № 3048295	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123068	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
94	РУ 0,4 кВ ГРМ- 49, Ввод 1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 363222; Зав. № 363217; Зав. № 363219	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122840	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
95	РУ 0,4 кВ ГРМ- 49, Ввод 2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 363224; Зав. № 363220; Зав. № 363223	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123075	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
96	ТП-22 6/0,4 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, ЩУ- 0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ в сторону земельного участка Н.Н. Федотова	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Зав. № 3046651; Зав. № 3048126; Зав. № 3046636	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123460	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
97	ТП-21/1 «Эдельвейс» 6/0,4 кВ, ЗРУ 6 кВ, ф. ТП-22	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3047972; Зав. № 3045433; Зав. № 3045454	-	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623122647	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
98	ТП «Малая Царевщина» 110/35/10 кВ, ОРУ 35 кВ, ЛЭП-35 кВ Аэропорт	ТОЛ-35 II-III Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 0058; Зав. № 0056	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 35000/100 Зав. № 253	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804130991	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,9 ±6,6
99	ТП «Малая Царевщина» 110/35/10 кВ, ОРУ 35 кВ, ВЛ- 35 кВ КУР-2	ИК №263 АИИС КУЭ тяговых подстанций Куйбышевской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Самарской области № 47818-11						
100	КТП №20/3 «Гарби» 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТР	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040805; Зав. № 3040830; Зав. № 3040826	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123383	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
101	КТП №20/4 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТР	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122394	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
102	КТП №63 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ 6/0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122407	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
103	КТП №20/2/6- 100 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ-100 6/0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав. № 3048594; Зав. № 3048039; Зав. № 3047931	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1107120297	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
104	КТП №20/2 «Гарби» 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТР	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3040835; Зав. № 3040833; Зав. № 3040815	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123283	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
105	КТП №20/2/1 «Жуков» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4кВ в сторону жилого дома С.В. Жукова	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3047252; Зав. № 3048246; Зав. № 3048273	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123320	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
106	ТП ЦАР 2001/160 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТР	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 3048292; Зав. № 3048264; Зав. № 3048274	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123404	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
107	КТП №20/2/1 «Песковацкий» 6/0,4 кВ, РУ- 0,4 кВ, ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону жилого дома Д.И. Песковацкого	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065104; Зав. № 3064331; Зав. № 3065059	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123334	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
108	ВРУ-0,4 кВ АЗС ООО «Тандем», КЛ-0,4 кВ от КТП №20/2/4 «Тандем»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 3039810; Зав. № 3039264; Зав. № 3040062	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123297	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,8 ±6,5
109	КТП №20/2/5 «Шагинян» 6/0,4 кВ, РУ- 0,4 кВ, ЩУ- 0,4 кВ, КЛ- 0,4к В в сторону магазина ИП С.М. Солоян	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 0711122415	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
110	ПС 35/6 кВ «ПТФ», РУ-6 кВ, 1 сш, яч. 9, Ф-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 21467; Зав. № 21512	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 01922-11; Зав. № 01948-11; Зав. № 01950-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804113610	-	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,8 ±6,6
111	ПРЦ 0,4 кВ, РУ- 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП-20	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 3065064; Зав. № 3065110; Зав. № 3065108	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623123418	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5

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 до плюс 35 °С; счетчиков - от плюс 21 до плюс 25 °С; ИВК - от плюс 10 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:

а) 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 до плюс 70 °С.

б) 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.03М от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М.12 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М.16 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК.00 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭБ-1ТМ.02М.03 от минус 40 до плюс 70 °С;

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-3ТМ.05М.05 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-3ТМ.05Д.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК.10 от минус 40 до плюс 60 °С;

- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 от минус 40 до плюс 60 °С;

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

в) 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 для ИК № 1 - 98 и № 100 - 111 от минус 30 до плюс 40 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М.12 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М.16 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05МК.00 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭБ-1ТМ.02М.03 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-3ТМ.05М.05 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-3ТМ.05Д.01 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.01 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05МК.10 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М.01 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 140000$ 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 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 сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

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 45 суток; 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

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТФНД-110М	2793-71	15
Трансформатор тока	ТОГ-110	49001-12	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66	15174-06	138
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	6
Трансформатор тока	ТЛК-10-5	9143-01	6
Трансформатор тока	ARM3/N2F	18842-09	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66	15173-06	60
Трансформатор тока	ТЛК-10-5	9143-01	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10-2	2473-69	4
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10	38202-08	2
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	50733-12	6
Трансформатор тока	ТОЛ-35 II-III	21256-07	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	14205-05	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6(10)	50058-12	2
Трансформатор напряжения	VRC2/S1F	41267-09	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	18178-99	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	831-53	1
Трансформатор напряжения	НТМК-6	323-49	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-05	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	35956-07	3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	6

многофункциональный			
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.12	36355-07	12
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.16	36355-07	66
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	46634-11	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.02М.03	47041-11	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05М.05	36354-07	14
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05Д.01	39616-08	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-12	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.10	46634-11	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-08	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	2
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-Формуляр	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 64167-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2016 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.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» мая 2012 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М.12 - по документу «Счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Приложение. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.11.2007 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М.16 - по документу «Счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Приложение. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.11.2007 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00 - 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 СЭБ-1ТМ.02М.03 - по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭБ-1ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.174РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «08» июня 2011 г.;

- счетчиков ПСЧ-3ТМ.05М.05 - по документу ИЛГШ.411152.138РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;

- счетчиков ПСЧ-3ТМ.05Д.01 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-3ТМ.05Д. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.159РЭ, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 26.12.2008 г.;

- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 - 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» мая 2012 г.;

- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.10 - 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.03М.01 - 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.;

- УСВ-3 - по документу «Инструкция. Устройство синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 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%;

- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК», 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) ПАО «МАК»

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

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

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

Изготовитель

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

ИНН 7721816711

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

Тел.: (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: 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.

« ____ » _____ 2016 г.