

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» КЭС Восточного РЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» КЭС Восточного РЭС (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Назначение средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 7746-2015, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, ГОСТ 1983-2015 и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ 31818.11-2012, в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий маршрутизаторы каналов связи РиМ 099.02. (УСПД), технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервера сбора и баз данных (далее сервер сбора и БД), устройства синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2, расположенные в центрах сбора и обработки информации (далее ЦСОИ) филиалов ОАО «Сетевая компания»; сервер, расположенный в ЦСОИ Управления ОАО «Сетевая компания»; программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи с интерфейсом RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер сбора и БД по выбранному ИВК каналу связи (GSM канал, сеть Ethernet), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. На сервере сбора и БД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. От сервера сбора и БД Управления ОАО «Сетевая компания» информация в виде xml-макетов формата 80020 передаётся на сервера ЦСОИ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», АО «Татэнергосбыт» по каналу связи сети Internet.

Передача информации от серверов ЦСОИ в программно-аппаратный комплекс сбытовых организаций, АИИС КУЭ смежных субъектов на оптовом и розничном рынке электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с регламентом.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации системного времени УССВ, синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS/ГЛОНАСС-приемников.

Сравнение времени таймера сервера сбора с временем УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов сервера сбора производится при расхождении с часами УСПД на величину более ± 1 с.

Сравнение времени таймера УСПД с временем сервера сбора осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов УСПД с соответствующим УССВ на величину более ± 1 с. Предусмотрена возможность настройки синхронизации часов сервера сбора от сервера ЦСОИ Управления ОАО «Сетевая компания».

Сравнение времени счетчиков с таймером УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более ± 1 с. Передача информации от счетчика до УСПД, от УСПД до сервера сбора реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, УСПД и сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм расчета цифрового идентификатора ПО - MD5	

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

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Границы допускаемой основной относительной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП-4939, Балкыш, 24	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
2	ТП-5019, Балкыш, 28	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
3	ТП-5019, Балкыш, 30	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
4	ТП-4939, Балкыш, 34	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
5	ТП-4939, Балкыш, 23	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
6	ТП-5019, Балкыш, 5	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
7	ТП-5019, Балкыш, 12	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
8	ТП-5019, Балкыш, 9	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ТП-5019, Балкыш, 14	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
10	ТП-5019, Балкыш, 7	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
11	ТП-4939, Балкыш, 16	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
12	ТП-5019, Балкыш, 11	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
13	ТП-4939, Балкыш, 20	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
14	ТП-5019, Балкыш, 20а	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
15	ТП-5019, Балкыш, 13	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
16	ТП-4939, Балкыш, 19	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
17	ТП-5019, Балкыш, 26	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
18	ТП-5019, Балкыш, 21	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ТП-4939, Тыныч, 29	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
20	ТП-4939, Тыныч, 42	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
21	ТП-4939, Тыныч, 27	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
22	ТП-4939, Тыныч, 12	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
23	ТП-4939, Тыныч, 11	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
24	ТП-4939, Тыныч, 13	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
25	ТП-4939, Тыныч, 15	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
26	ТП-4939, Тыныч, 18	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
27	ТП-4939, Тыныч, 20	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
28	ТП-4939, Тыныч, 21	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	ТП-4939, Тыныч, 22	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
30	ТП-4939, Тыныч, 24	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
31	ТП-4939, Тыныч, 2158	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
32	ТП-4939, Тыныч, 28	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
33	ТП-4939, Тыныч, 30	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
34	ТП-4939, Тыныч, 30 кв.1	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
35	ТП-5019, Ввод 1	ТТЭ КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №52784-13	-	РиМ 489.13 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №57003-14	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,6 ±2,6	±1,8 ±2,9
36	ТП-5019, Крутая, 3	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
37	ТП-5019, Крутая, 0	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
38	ТП-5019, Крутая, 12	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ТП-5019, Крутая, 12/1	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
40	ТП-5019, Крутая, 5	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
41	ТП-5019, Крутая, 7	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
42	ТП-5019, Крутая, 9	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
43	ТП-5019, Крутая, 14	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
44	ТП-5019, Крутая, 16	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
45	ТП-5019, Крутая, 18	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
46	ТП-5019, Крутая, 13	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
47	ТП-5019, Крутая, 15	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
48	ТП-5019, Крутая, 20	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	ТП-5019, Кругая, 40	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
50	ТП-5019, Кругая, 24	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
51	ТП-5019, Кругая, 23	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
52	ТП-5019, Кругая, 25	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
53	ТП-5019, Кругая, 27	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
54	ТП-5938, Ввод 1	ТШП-0,66М КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №57564-14	-	РиМ 489.03 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №49010-12	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,6 ±2,6	±1,8 ±2,9
55	ТП-5938, Кругая, 31	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
56	ТП-5938, Кругая, 35	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
57	ТП-5938, Новоселья, 20б	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
58	ТП-5938, Рыбная, 44	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
59	ТП-5938, Зеленая поляна, 47	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
60	ТП-5938, Зеленая поляна, 45	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
61	ТП-5938, Зеленая поляна, 43	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
62	ТП-5938, Зеленая поляна, 41	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
63	ТП-5938, Зеленая поляна, 50	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
64	ТП-5938, Зеленая поляна, 52	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
65	ТП-5938, Зеленая поляна, 39	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
66	ТП-5938, Зеленая поляна, 35а	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
67	ТП-5938, Зеленая поляна, 48	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
68	ТП-5938, Зеленая поляна, 35	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	ТП-5938, Рыбная, 50	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
70	ТП-5938, Рыбная, 48	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
71	ТП-5938, Рыбная, 8	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
72	ТП-5938, Рыбная, 31	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
73	ТП-5938, Рыбная, 33	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
74	ТП-5938, Рыбная, 9 кв.1	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
75	ТП-5938, Рыбная, 10	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
76	ТП-5938, Рыбная, 11	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
77	ТП-5938, Рыбная, 12	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
78	ТП-5938, Рыбная, 85а	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
79	ТП-5938, Рыбная, 36	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
80	ТП-5938, Рыбная, 13	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
81	ТП-5938, Рыбная, 102	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
82	ТП-5938, Рыбная, 84	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
83	ТП-5938, Рыбная, 21	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
84	ТП-5938, Рыбная, 101	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
85	ТП-5938, Рыбная, 14	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
86	ТП-5938, Рыбная, 81	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
87	ТП-5938, Рыбная, 82	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
88	ТП-5938, Рыбная, 15	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	ТП-5938, Рыбная, 16	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
90	ТП-5938, Рыбная, 17	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
91	ТП-5938, Рыбная, 18	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
92	ТП-5938, Рыбная, 29160	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
93	ТП-5938, Рыбная, 9	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
94	ТП-5938, Рыбная, 19	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
95	ТП-6072, Ввод 1	ТШП-0,66М КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №57564-14	-	РиМ 489.13 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №57003-14	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,6 ±2,6	±1,8 ±2,9
96	ТП-6072, Лесная, 33А	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
97	ТП-6072, Лесная, 33	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
98	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 8	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
99	ТП-6072, Николая Загоскина, 2	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
100	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 26	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
101	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 28	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
102	ТП-6072, Николая Загоскина, 5	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
103	ТП-6072, Николая Загоскина, 6	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
104	ТП-6072, Михаила Коринфского, 56	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
105	ТП-6072, Михаила Коринфского, 55	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
106	ТП-6072, Лесная, 2081	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
107	ТП-6072, Николая Загоскина, 10	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
108	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 11	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
109	ТП-6072, Райская, 3	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
110	ТП-6072, Лесная, 1260	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
111	ТП-6072, Райская, 8	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
112	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 12	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
113	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 9	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
114	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 7	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
115	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 15	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
116	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 17	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
117	ТП-6072, Николая Загоскина, 15	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
118	ТП-6072, Михаила Коринфского, 2	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
119	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 19	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
120	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 20	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
121	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 21	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
122	ТП-6072, Михаила Коринфского, 7	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
123	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 23	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
124	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 24	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
125	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 25	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
126	ТП-6072, Николая Загоскина, 27	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
127	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 32	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
128	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 31	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
129	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 35	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
130	ТП-6072, Лесная, 2271	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
131	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 34	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
132	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 28 кв. 1	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
133	ТП-6072, Лесная, 2267	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
134	ТП-6072, Эдгема Тенишева, 29	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
135	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 30	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
136	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 1241	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
137	ТП-6072, Райская, 7	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
138	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 31	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
139	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 32	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
140	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 2078	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
141	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 33	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
142	ТП-6072, Михаила Коринфского, 17	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
143	ТП-6072, Михаила Коринфского, 19	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
144	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 37а	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
145	ТП-6072, Михаила Коринфского, 29	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
146	ТП-6072, Михаила Коринфского, 24	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
147	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 39	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
148	ТП-6072, Михаила Коринфского, 31	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
149	ТП-6072, Михаила Коринфского, 33	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$
150	ТП-6072, Михаила Коринфского, 35	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,8$	$\pm 1,3$ $\pm 2,9$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
151	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 40	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
152	ТП-6072, Райская, 10	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
153	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 5	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
154	ТП-6072, Михаила Коринфского, 42	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
155	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 22	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
156	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 24	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
157	ТП-6072, Михаила Коринфского, 43	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
158	ТП-6072, Лесная, 1290	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
159	ТП-6072, Велимира Хлебникова 25	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
160	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 25А	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
161	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 29	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
162	ТП-6072, Лесная, 295	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
163	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 37	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
164	ТП-6072, Михаила Коринфского, 47	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
165	ТП-6072, Михаила Коринфского, 1276	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
166	ТП-6072, Михаила Коринфского, 48	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
167	ТП-6072, Михаила Коринфского, 45	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
168	ТП-6072, Михаила Коринфского, 291	-	-	РиМ 189.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48456-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
169	ТП-6072, Михаила Коринфского, 46	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
170	ТП-6072, Райская, 15	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
171	ТП-6072, Райская, 19	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
172	ТП-6072, Михаила Коринфского, 49	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
173	ТП-6072, Райская, 25	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
174	ТП-6072, Михаила Коринфского, 51	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
175	ТП-6072, Михаила Коринфского, 52	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
176	ТП-6072, Велимира Хлебникова, 7	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
177	ТП-6072, Михаила Коринфского, 53	-	-	РиМ 489.02 КТ1.0/2.0 Регистрационный №48457-11	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,3 ±2,8	±1,3 ±2,9
178	ТП-4939, Ввод 1	ТТИ КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №28139-12	-	РиМ 489.03 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №49010-12	РиМ 099.02 Регистрационный №47271-11	Активная реактивная	±1,6 ±2,6	±1,8 ±2,9

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2\% \text{ от } I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,8 \text{ инд.}$
- 4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	178
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение, % от Уном – ток, % от Iном – коэффициент мощности – частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение, % от Уном – ток, % от Iном – коэффициент мощности: <ul style="list-style-type: none"> – cosφ – sinφ – частота, Гц <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -10 до +40</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>180000</p> <p>2</p> <p>120000</p> <p>24</p> <p>35000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>180</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

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 счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика электрической энергии;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);

сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	3
Трансформаторы тока измерительные 0,66 кВ	ТТЭ	3
Трансформаторы тока	ТШП-0,66М	6
Счетчики электрической энергии однофазные статические	РиМ 189.02	13
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	РиМ 489.02	161
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	РиМ 489.03	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	РиМ 489.13	2
Маршрутизаторы каналов связи	РиМ 099.02	4
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Методика поверки	МП.359114.ЧС.1/1.2017	1
Формуляр	ПФ.359114.ЧС.1/1.2017	1
Руководство по эксплуатации	РЭ.359114.ЧС.1/1.2017	1

Поверка

осуществляется по документу МП.359114.ЧС.1/1.2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» КЭС Восточного РЭС. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» «12» сентября 2017 г.

Основные средства поверки:

Вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-05);

Счетчики электрической энергии однофазные статические РиМ 189.02. по документу ВНКЛ 411152.042 ДИ «Счетчики электрической энергии однофазные статические РиМ 189.02. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» в 2011г.

Счетчики электрической энергии однофазные статические РиМ 189.12. по документу ВНКЛ 411152.051 ДИ «Счетчики электрической энергии однофазные статические РиМ 189.12. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» в 2013г.

Счетчики электрической энергии трехфазные статические РиМ 489.03 по документу ВНКЛ 411152.046 ДИ «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РиМ 489.03. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» в 2011г.

Счетчики электрической энергии трехфазные статические РиМ 489.02 по документу ВНКЛ 411152.045 ДИ «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РиМ 489.02. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» в 2011г.

ИКМ «Пирамида» - по методике ВЛСТ 230.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2010 г.;

УСВ-2 - по документу «ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2010 г.;

радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);

термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» КЭС Восточного РЭС

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

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

Изготовитель

Филиал ОАО «Сетевая компания» Казанские электрические сети
(Филиал ОАО «Сетевая компания» КЭС)

ИНН 1655049111

Адрес: 420021, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Г. Тукая, д. 109

Телефон: 8(843) 572-10-59

Факс: 8 (843) 264-58-56

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): 8(843) 291-08-33

E-mail: isp13@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.