

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС (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 устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С1 и СИКОН С70, 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 комплексы 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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 5$  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  $\pm 1$  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

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид измеряемой энергии	Метрологические характеристики	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Сидоровка, Т-1 вв.110 кВ	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №27524-04	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
2	ПС 110 кВ Сидоровка, Т-2 вв.110 кВ	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №27524-04	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
3	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ НчТЭЦ- Сидоровка 1ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №27524-04	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
4	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ НчТЭЦ- Сидоровка 2ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.2s/0.5 Регистрационный №36697-12	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,6 ±1,2	±1,4 ±2,1
5	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ Сидоровка- Челны 1ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.2s/0.5 Регистрационный №36697-12	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,6 ±1,2	±1,4 ±2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ Сидоровка- Челны 2ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №27524-04	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
7	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ Сидоровка- ОНС 1ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
8	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ Сидоровка- ОНС 2ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
9	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ НКТЭЦ- Сидоровка 1ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
10	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ НКТЭЦ- Сидоровка 2ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
11	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ Сидоровка- РОС 1ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
12	ПС 110 кВ Сидоровка, ВЛ 110 кВ Сидоровка- РОС 2ц	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6
13	ПС 110 кВ Сидоровка, ОВ 110 кВ	ТВГ-110 КТ0.2s Ктт=1000/5 Регистрационный №22440-07	ЗНОГ-110 КТ0.2 Ктн=110000/100 Регистрационный №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ0.5s/1.0 Регистрационный №36697-08	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±0,8 ±1,5	±2,1 ±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-116	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
15	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-115	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
16	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-114	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
17	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-113	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
18	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-112	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
19	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-111	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
20	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-110	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
21	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-109	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-108	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
23	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-107	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
24	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-105	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=3000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
25	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-104	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
26	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-103	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
27	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-101	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=2000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
28	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-319	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-11	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
29	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-303	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-304	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
31	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-305	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
32	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-306	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
33	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-307	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
34	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-308	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
35	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-309	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
36	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-310	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
37	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-311	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-312	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
39	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-313	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
40	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-314	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
41	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-315	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
42	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-316	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
43	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-318	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=3000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
44	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-417	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-416	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
46	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-415	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
47	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-414	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
48	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-413	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
49	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-411	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=3000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
50	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-410	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
51	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-409	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
52	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-408	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-407	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
54	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-406	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
55	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-405	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
56	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-404	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
57	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-403	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
58	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-401	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=2000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
59	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-201	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=2000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
60	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-203	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-204	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
62	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-205	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
63	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-206	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
64	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-207	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
65	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-208	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
66	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-209	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
67	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-210	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
68	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-211	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=400/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-213	ТЛШ-10 КТ0.5s Ктт=3000/5 Регистрационный №11077-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
70	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-214	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
71	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-215	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
72	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-216	ТОЛ-10-І КТ0.5 Ктт=100/5 Регистрационный №15128-07	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
73	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-217	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №32139-06	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
74	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-117	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-11	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
75	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-118	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-11	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
76	ПС 110 кВ Сидоровка, ф-418	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=600/5 Регистрационный №32139-11	НОЛ.08 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №3345-09	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С70 Регистрационный №28822-05	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	ПС 110 кВ Биклянь, В 6 кВ Т-1	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
78	ПС 110 кВ Биклянь, В 6 кВ Т-2	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=1000/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
79	ПС 110 кВ Биклянь, ф-1	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
80	ПС 110 кВ Биклянь, ф-2	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
81	ПС 110 кВ Биклянь, ф-3	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
82	ПС 110 кВ Биклянь, ф-5	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
83	ПС 110 кВ Биклянь, ф-6	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
84	ПС 110 кВ Биклянь, ф-7	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
85	ПС 110 кВ Биклянь, ф-9	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
86	ПС 110 кВ Биклянь, ф-10	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
87	ПС 110 кВ Биклянь, ф-11	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
88	ПС 110 кВ Биклянь, ф-12	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	ПС 110 кВ Биклянь, ф-14	ТЛМ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №2473-00	НТМИ-6-66 КТ0.5 Ктн=6000/100 Регистрационный №2611-70	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-01	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
90	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-10	ТОЛ-10-І КТ0.5 Ктт=150/5 Регистрационный №15128-07	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
91	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-8	ТОЛ-10-І КТ0.5 Ктт=100/5 Регистрационный №15128-07	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
92	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-6	ТОЛ-СЭЩ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №32139-11	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
93	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, В 10 кВ Т-2	ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №38395-08	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
94	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-4	ТОЛ-10-І КТ0.5 Ктт=100/5 Регистрационный №15128-07	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
95	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-2	ТОЛ-10-І КТ0.5s Ктт=150/5 Регистрационный №15128-07	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
96	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, СВ 10 кВ	ТПЛ-10 КТ0.5 Ктт=200/5 Регистрационный №1276-59	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
97	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-1	ТПЛ-10-М КТ0.5 Ктт=150/5 Регистрационный №22192-03	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
98	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-3	ТЛК-10 КТ0.5 Ктт=100/5 Регистрационный №9143-06	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
99	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, В 10 кВ Т-1	ТОЛ-10 КТ0.5 Ктт=300/5 Регистрационный №38395-08	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9
100	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-5	ТОЛ-10-І КТ0.5 Ктт=150/5 Регистрационный №15128-07	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,5 ±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
101	ПС 35 кВ Совхоз КАМАЗ, ф-7	ТОЛ-10-І КТ0.5 Ктт=100/5 Регистрационный №15128-07	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ0.5 Ктн=10000/100 Регистрационный №20186-05	Меркурий 230 КТ0.5s/1.0 Регистрационный №23345-07	СИКОН С1 Регистрационный №15236-03	Активная  реактивная	±1,2  ±3,0	±3,5  ±4,9
<p>Примечания</p> <p>1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от <math>I_{ном} \cos \varphi = 0,8</math> инд.</p> <p>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.</p>								

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	101
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <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"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>\cos\varphi</math></li> <li>– <math>\sin\varphi</math></li> </ul> </li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <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"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>90000</p> <p>2</p> <p>70000</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"> <li>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>– при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</li> <li>– при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>85</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	ТЛШ-10	20
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	15
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	39
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	26
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	153
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	15
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛК-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	9
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформаторы напряжения	НОЛ.08	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	7
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	4
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	88
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С1	1
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С1	1
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	2
Программное обеспечение	Пирамида 2000	2
Методика поверки	МП.359115.04.2017	1
Формуляр	ПФ.359115.04.2017	1
Руководство по эксплуатации	РЭ.359115.04.2017	1

### Поверка

осуществляется по документу МП.359115.04.2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НчЭС. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» «12» октября 2017 г.

Основные средства поверки:

Меркурий 230 по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2007 г.;

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);

переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

термометр по ГОСТ 28498, 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» НчЭС**

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» Набережночелнинские электрические сети  
(Филиал ОАО «Сетевая компания» НчЭС)

ИНН 1655049111

Адрес: 423810, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, пр-т Московский, 114

Телефон (факс): 8(8552) 74-55-59, 8(8552) 59-95-93

**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](mailto:isp13@tatcsm.ru)

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

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.