

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по расчетным точкам учета, формирования отчетных документов, передачи информации в центр сбора и обработки информации АО «Татэнерго» и другим заинтересованным организациям в согласованных форматах.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ основан на преобразовании первичных токов измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные токи и фазные напряжения, поступающие на измерительные входы счетчика электроэнергии по проводным линиям. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, накапливается нарастающим итогом, а также вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем.

Обработанная информация со счетчиков по каналам связи промышленной сети RS-485 поступает на входы преобразователей интерфейсов и по локально-вычислительной сети (ЛВС) поступает на 2-й уровень.

На верхнем (втором) уровне выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование поступающей информации, хранение измерительной информации и оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений в виде xml файла формата 80020 (в соответствии с приложением № 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности) от ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется по электронной почте ответственному работнику АО «Татэнерго», имеющему электронно-цифровую подпись (ЭЦП), а также другим заинтересованным лицам. Далее макет загружается в ПО «АРМ Участника ОРЭ» разработки АО «АТС», подписывается и отправляется посредством сети Internet в ПАК АО «АТС».

АИИС КУЭ состоит из двух уровней с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включает в себя ИИК и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии (далее - счетчики), установленные на объектах, указанных в таблице 2

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении) «ИКМ-Пирамида» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № (далее - Госреестр № 45270-10); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 (Госреестр № 41681-10); технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей и программное обеспечение (ПО) "Пирамида 2000".

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- измерение активной электроэнергии нарастающим итогом;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени показаний счетчиков электрической энергии;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового и розничного рынков электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, ИВК, СУБД). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2. Коррекция времени в УСВ-2 происходит от GPS-приемника.

ИВК синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация времени сервера происходит с периодичностью один раз в час, коррекция времени сервера с временем УСВ-2 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-2, тем самым в ИВК обеспечивается ведение всемирного времени с погрешностью, не превосходящей $\pm 1,0$ с.

ИВК также имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP - NTP серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени от NTP сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» осуществляется только при выходе из строя УСВ-2 или на время проведения его очередной поверки. Сравнение часов сервера ИВК с часами NTP сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с использованием NTP v4 протокола в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия RFC-5905. Погрешность синхронизации системного времени NTP серверов относительно шкалы времени UTC не превышает 10 мс.

Сличение времени счетчика с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени более $\pm 1,0$ с.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».
Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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 вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид измеряемой энергии	Метрологические характеристики	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-1 (ПГУ-1)	АОН-F K _{ТТ} =6000/5 КТ 0,2S Госреестр №51363-12	УКМ 24/3 K _{ТН} =10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
2	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-2 (ПГУ-1)	GSR 450/290 K _{ТТ} =3000/5 КТ 0,2S Госреестр №25477-08	УКМ 24/3 K _{ТН} =10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
3	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-3 (ПГУ-2)	АОН-F K _{ТТ} =6000/5 КТ 0,2S Госреестр №51363-12	УКМ 24/3 K _{ТН} =10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
4	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-4 (ПГУ-2)	GSR 450/290 K _{ТТ} =3000/5 КТ 0,2S Госреестр №25477-08	УКМ 24/3 K _{ТН} =10500/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №51204-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-6	ТПШФ K _{ТТ} =2000/5 КТ 0,5 Госреестр №519-50	НТМИ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-12	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
6	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-7	ТЛШ10 K _{ТТ} =5000/5 КТ 0,5 Госреестр №11077-89	НАМИ-10-95 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
7	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-8	ТПШФА K _{ТТ} =5000/5 КТ 0,5 Госреестр №519-50	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
8	Казанская ТЭЦ-2, ТГ-9	ТШЛ 20-1 K _{ТТ} =6000/5 КТ 0,5 Госреестр №21255-03	НТМИ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
9	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №1 Электр.сети	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №2 КМПО	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
11	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №3 Электр.сети	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
12	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №5 КАПО	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
13	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №6А Электр. Сети	ТПФ10 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №517-50	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
14	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №6Б ЖБК	ТПФ10 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №517-50	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №7А VELD	ТПЛ-10 K _{ТТ} =150/5 КТ 0,5 Госреестр №1276-59	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
16	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №7Б ОАО КЭР	ТПЛ-10 K _{ТТ} =150/5 КТ 0,5 Госреестр №1276-59	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
17	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №8 КАПО	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 K _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
18	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №9 Электр.сети	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 K _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
19	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №10А ОАО «КТК»	ТПОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №1261-59	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №10Б Электр.сети	ТПЛ-10 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №1276-59	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
21	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №12 Элекон	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
22	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №13А КМПО	ТПФ К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №517-50	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
23	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №13Б КМПО	ТПФ К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №517-50	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
24	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №14 КМПО	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №16А ООО "Жилстройиндустрия"	ТОЛ-10-1 К _{ТТ} =100/5 КТ 0,5 Госреестр №15128-07	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
26	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №17Б ООО «Монолит систем»	ТОЛ 10-1 К _{ТТ} =100/5 КТ 0,5S Госреестр №15128-07	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,8 ±1,3	±1,0 ±1,6
27	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №23 ОАО «КТК»	ТОЛ10 К _{ТТ} =200/5 КТ 0,5 Госреестр №7069-02	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
28	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №26 ОАО «КТК»	ТЛК-10-5 К _{ТТ} =200/5, КТ 0,5 Госреестр №9143-06	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
		ТОЛ 10 К _{ТТ} =200/5, КТ 0,5 Госреестр №7069-02			активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
29	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №43А Татарстан сете	ТПЛ-10 К _{ТТ} =150/5 КТ 0,5 Госреестр №1276-59	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
30	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №43Б ООО «Монолит»	ТОЛ-10-I K _{ТТ} =150/5 КТ 0,5 Госреестр №15128-07	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
31	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер № 52А ОАО «Казанский завод силикатных стеновых материалов»	ТПЛ-10 K _{ТТ} =200/5 КТ 0,5 Госреестр №1276- 59	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
32	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №52Б Электрон	ТПФ K _{ТТ} =300/5 КТ 0,5 Госреестр №517-50	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
33	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №53А Электр.сети	ТПЛ-10 K _{ТТ} =300/5 КТ 0,5 Госреестр №1276-59	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная	±1,0	±1,2
		ТПЛМ-10 K _{ТТ} =300/5, КТ 0,5 Госреестр №2363-68			реактивная	±1,4	±1,9
					активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
34	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №53Б ОАО "Казанский завод силикатных стеновых материалов"	ТПФ К _{ТТ} =300/5 КТ 0,5 Госреестр №517-50	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
35	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №55 Электр.сети	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
36	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №56 КАПО	ТПФМ-10 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №814-53 Зав. номер	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
37	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №57А ОАО «КВЗ»	ТПОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №1261-59	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
38	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер №57Б Электр.сети	ТПОЛ-10 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №1261-59	НОМ-10 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Казанская ТЭЦ-2, РУ-10кВ, фидер № 58 КМПО	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №45425-10	НОМ-10 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №363-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
40	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №62 ОАО «КТК»	ТПОЛ 10 K _{ТТ} =400/5 КТ 0,2S Госреестр №1261-02	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,9 ±1,4	±1,1 ±1,6
41	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №63А Казметрострой	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
42	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №63Б Химград	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
43	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10 кВ, фидер № 65А ОАО КЭР	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
44	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №65Б ОАО «КВЗ»	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
45	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер № 66А ОАО «КТК»	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
46	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №67А ОАО «КВЗ»	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
47	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №69А Метроэлектротранс	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
48	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №69Б Метроэлектротранс	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
49	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №70А ОАО «КТК»	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
50	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №71А "КПД-1"	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
51	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №71Б "КПД-1"	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
52	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №72А Русич	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
53	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №81А ОАО «ПЖКХ»	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =100/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,9 ±1,4	±1,1 ±1,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
54	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №81Б ОАО «ПЖКХ»	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =100/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
55	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №82А КВЗ	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
56	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №82Б КМПО	ТОЛ-10-1 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №15128-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
57	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, фидер №86Б Химград	ТОЛ-10 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,2S Госреестр №7069-07	НТМИ-10-66 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±1,0	±0,8 ±1,3
58	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №97 шк.3 ООО «КЭР»	ТОЛ 10-1 K _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №15128-01	НАМИТ-10-2 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
59	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №97 шк.4 ОАО «КМПО»	ТОЛ 10-1 K _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №15128-01	НАМИТ-10-2 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
60	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №105 шк.2 МУП «Метроэлектротранс»	ТЛК10-6 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИТ-10-2 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
61	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №105 шк.3 МУП «Метроэлектротранс»	ТЛК10-6 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИТ-10-2 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
62	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №106 шк.1 МУП «Метроэлектротранс»	ТЛК10-6 K _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
63	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №106 шк.3 ОАО «КТК»	ТЛК10-6 K _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 K _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
64	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №107 шк.1 ОАО "КВЗ"	ТОЛ 10-1 К _{ТТ} =300/5 КТ 0,5 Госреестр №15128-01	НАМИТ-10-2 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
65	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №108 шк.3 Вертолеты МИ	ТЛК10-6 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
66	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №109 шк.3 ТП- 2541	ТЛК10-6 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
67	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №109 шк.4 ОАО "КВЗ"	ТЛК10-6 К _{ТТ} =400/5 КТ 0,5 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±1,0 ±1,4	±1,2 ±1,9
68	Казанская ТЭЦ-2, ГРУ-10кВ, ячейка №110 шк.2 МУП «Метроэлектротран с»	ТЛО-10-2 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №25433-03	НАМИ-10-95 К _{ТН} =10000/100 КТ 0,5 Госреестр №20186-05	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±1,1 ±1,7	±1,3 ±2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
69	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ ячейка №30, ВЛ-110кВ Водозабор-1	ТВ-110/50 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №3190-72	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,9 ±1,3	±1,0 ±1,5
70	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №29, ВЛ- 110 кВ Водозабор-2	ТВ-110/50 К _{ТТ} =600/5 КТ 0,5 Госреестр №3190-72	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,9 ±1,3	±1,0 ±1,5
71	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ ячейка №32, ВЛ-110 кВ Западная-1	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
72	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №31, ВЛ-110 кВ Западная-2	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
73	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ ячейка №9, КЛ-110 кВ Ленинская-1	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
74	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №8, КЛ-110 кВ Ленинская-2	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
75	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №18, ВЛ-110 кВ Магистральная-1	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
76	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №14, ВЛ-110 кВ Магистральная-2	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
77	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч.33, ОВ-1	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
			ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
78	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, яч.7, ОВ-2	ТВГ-УЭТМ®- 110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №52619-13	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
			ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07				
79	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №26, ВЛ- 110 кВ Водозабор-2	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
80	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №21, ВЛ- 110 кВ Водозабор-1	ТВГ-110-0,2 К _{ТТ} =1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
81	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №28, ВЛ-110 кВ Тэцевская-1	ТВГ-110-0,2 КТТ=1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 $K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Госреестр №27524-04	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
82	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №27, ВЛ- 110 кВ Тэцевская-2	ТВГ-110-0,2 КТТ=1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 $K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2
83	Казанская ТЭЦ-2, ОРУ-110 кВ, ячейка №10, ВЛ- 110 кВ	ТВГ-110-0,2 КТТ=1000/5 КТ 0,2S Госреестр №22440-02	ЗНОГ-110 $K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ КТ 0,2 Госреестр №23894-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Госреестр №36697-08	активная реактивная	±0,6 ±0,8	±0,8 ±1,2

Примечания

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
напряжение от $0,98 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,02 \cdot U_{\text{НОМ}}$;
сила тока от $I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
напряжение питающей сети от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$;
сила тока от $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$;
температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ от минус 40 до плюс 60°C ;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2015;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2015;
 - для сервера от 10 до 40°C .
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2015, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2015, счетчики по ГОСТ 31819.22 - 2012 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23 - 2012 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 3$ сут;
- Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее $T = 165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 3$ сут;
- УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизированна).

Глубина хранения информации:

счетчик электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки - не менее 45 суток;
при отключении питания - не менее 10 лет;
ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформаторы тока	АОН-F	6
Трансформаторы тока	GSR 450/290	6
Трансформаторы тока	ТПШФ	3
Трансформаторы тока	ТПШФА	3
Трансформаторы тока	ТЛШ10	3
Трансформаторы тока	ТШЛ 20-1	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2	30
Трансформаторы тока	ТПФ	8
Трансформаторы тока	ТПФ10	4
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	13
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	33
Трансформаторы тока	ТЛК-10-5	1
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	1
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	29
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	9
Трансформаторы тока	ТЛК10-6	21
Трансформаторы тока	ТЛО-10-2	2
Трансформаторы тока	ТВ-110/50	6
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110-0,2	36
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-110-0,2	3
Трансформаторы напряжения измерительные	УКМ 24/3	12
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95	21
Трансформаторы напряжения	НОМ-10	64
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	54
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	15
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ-110	51
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	15
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	65
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03.01	3

Наименование	Тип	Количество, шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ - Пирамида	1
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Методика поверки	85138332.711212.013 МП	1
Формуляр	85138332.711212.013 ФО	1
Руководство по эксплуатации	85138332.711212.013 РЭ	1

Поверка

осуществляется по документу 85138332.711212.013 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 22.05.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;

- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки», согласованной ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки», согласованной ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;

- средства поверки УСВ-2 в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФТРИ в 2004 г.;

- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

- 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 документе 85138332.711212.013 МИ «Методика (методы) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИС КУЭ) филиала АО «Татэнерго» - Казанская ТЭЦ-2

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

ГОСТ 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Татарстан Автоматизация и Связь Энерго»
(ООО «ТатАИСЭнерго»)

ИНН 1655152750

Адрес: 420021, г. Казань, ул. М. Салимжанова, 1

Телефон: +7 (843) 291-81-59

Факс: +7 (843) 291-81-54

Web-сайт: www.tataisenergo.ru

E-mail: office@tataisenergo.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. Журналистов, 24

Телефон (факс): +7 (843) 291-08-33

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.

« ____ » _____ 2017 г.