

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ивановского филиала ОАО «ТГК-6»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ивановского филиала ОАО «ТГК-6» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, выполненная на основе комплексов технических средств «Энергия+» (Госреестр № 21001-11) (далее – КТС «Энергия+»), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учёта (ИИК ТУ), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) Ивановского филиала ОАО «ТГК-6», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК Ивановской ТЭЦ-1, сервер ИВК Ивановской ТЭЦ-2, сервер ИВК Ивановской ТЭЦ-3, автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (1 раз в сутки) 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 данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);

#### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч) передаются в целых числах.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на сервер ИБК, где осуществляется хранение измерительной информации и её накопление.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы серверов ИБК Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2 и Ивановской ТЭЦ-3 осуществляется по интерфейсу RS-485 с дальнейшим преобразованием в формат RS-232 и интерфейс ПДС (счетчик – преобразователь RS-485/RS-232/ПДС – сервер ИБК).

Серверы ИБК Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2 и Ивановской ТЭЦ-3 с периодичностью один раз в 30 минут опрашивают счетчики, установленные на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2 и Ивановской ТЭЦ-3 и считывают 30-минутный профиль мощности и журналы событий для каждого канала учета.

Серверы ИБК Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2 и Ивановской ТЭЦ-3 при помощи базового программного обеспечения (БПО) КТС «Энергия+» осуществляют обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов (отчеты в формате XML – макеты электронного документа 80020).

С уровня ИБК Ивановского филиала ОАО «ТГК-6» осуществляется передача XML макетов 80020 по протоколу ftp либо по электронной почте на АРМ ОАО «ТГК-6».

XML макеты 80020 обрабатываются АРМ ОАО «ТГК-6», шифруются, подписываются ЭЦП и передаются в ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Костромское РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

СОЕВ Ивановского филиала ОАО «ТГК-6» состоит из приемников меток времени GPS, устройств сервисных, серверов ИБК и счетчиков электроэнергии, которые установлены на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2, и Ивановской ТЭЦ-3.

Приемники меток времени GPS, установленные в ЦСОИ Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2, Ивановской ТЭЦ-3, принимают сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), преобразуют их в сигналы проверки времени (СПВ) и передают в устройства сервисные один раз в час. Синхронизация встроенных часов устройств сервисных происходит непрерывно.

Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов серверов ИБК Ивановской ТЭЦ-1, Ивановской ТЭЦ-2, Ивановской ТЭЦ-3 и устройств сервисных на величину более чем  $\pm 1,6$  с.

Сравнение показаний часов серверов ИБК Ивановской ТЭЦ-1 и счетчиков, установленных на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-1. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов серверов ИБК Ивановской ТЭЦ-1 и счетчиков, установленных на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-1 на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов серверов ИВК Ивановской ТЭЦ-2 и счетчиков, установленных на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-2. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов серверов ИВК Ивановской ТЭЦ-2 и счетчиков, установленных на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-2 на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов серверов ИВК Ивановской ТЭЦ-3 и счетчиков, установленных на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-3. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов серверов ИВК Ивановской ТЭЦ-3 и счетчиков, установленных на энергообъектах Ивановской ТЭЦ-3 на величину более чем  $\pm 1$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется БПО КТС «Энергия+». Метрологически значимые модули БПО КТС «Энергия+» указаны в таблице 1. БПО КТС «Энергия+» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
kernel6.exe	v.6.4	35BFFAA209E251513773DFC0C7EFA720	MD5
Writer.exe		87AF3E265C87891D3B6E2CAD3CF556FB	
IcServ.exe		9F1FA0529A198BF951B9063ED427EFE2	

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет одну единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
Ивановская ТЭЦ-1						
1	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 9, ГТА1-3	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=800/5; Зав № 1482; 1485; 1479; Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 4041; 5015; 5010; Госреестр № 3344-04	Меркурий-230-ART-00; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118691; Госреестр № 23345-04	Депозит Storm2200K4 Зав № 134866-001	активная реактивная
2	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 11, ГТА1-4	ТЛО-10; Кл.т.0,5; Ктт=800/5; Зав № 1481; 1483; 1484; Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 410; 7405; 138; Госреестр № 3344-04	Меркурий-230-ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118683; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
3	ПС "Ив-2", ф. 626	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=1500/5; Зав № 1502; 1501; 1503; Госреестр № 25433-03	НАМИ-10; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 498; Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0809130689; Госреестр № 36697-12		активная реактивная
4	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 2, ТСН (общ. сист.)	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=100/5; Зав № 1554; 1553; Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 132; 135; 136; Зав № 6277;9486; 422; Госреестр № 3344-04	Меркурий-230-ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118707; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
5	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 3, ТСН КА11	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=100/5; Зав № 1556; 1555; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230-ART-00; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118698; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
6	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 4, ТСН КА12	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=100/5; Зав № 1492; 1493; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230-ART-00; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118686; Госреестр № 23345-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 5, ТСН ДКС, ТГ-3,4	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=100/5; Зав № 1490; 1491; Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 132; 135; 136; Зав № 6277;9486; 422; Госреестр № 3344-04	Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118705; Госреестр № 23345-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134866-001	активная реактивная
8	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 9А	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 3620; 3621; Госреестр № 25433-03		СЭТ-4ТМ.03М; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0808102060; Госреестр № 36697-08		активная реактивная
9	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 7А	ТЛО-10; Кл.т.0,5; Ктт=300/5; Зав№ 1515; 1516; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118682; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
10	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 8А	ТЛО-10; Кл.т.0,5; Ктт=300/5; Зав № 1517; 1513; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118701; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
11	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 2А	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=150/5; Зав № 3625; 3626; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118708; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
12	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 3А, СВМ 123	ТЛО-10; Кл.т.0,5; Ктт=75/5; Зав № 1566; 1564; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118709; Госреестр № 23345-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 5, ТСН Т-7	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=1000/5; Зав № 4735; 4660; 4738; Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 4587;5141;4757; Зав № 4492;5118;4585; Госреестр № 3344-04	Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00119381; Госреестр № 23345-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134866-001	активная реактивная
14	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 1, СВМ 124	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=100/5; Зав № 4821; 4824; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00121788; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
15	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 2	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 17841; 17842; Госреестр № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0802124066; Госреестр № 36697-08		активная реактивная
16	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 3	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=300/5; Зав № 3434; 3435; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00147683; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
17	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 4	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=300/5; Зав № 3437; 3436; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00147695; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
18	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 10, РТСН-1	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=100/5; Зав № 4823; 4820; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00118696; Госреестр № 23345-04		активная реактивная
19	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 13, ТСН	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=100/5; Зав № 4819; 4822; Госреестр № 25433-03		Меркурий-230- ART-00 ; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 00208358; Госреестр № 23345-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 10А	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 8095; 8097; Госреестр № 25433-07	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 132; 135; 136; Зав № 6277;9486; 422; Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0101070608; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134866-001	активная реактивная
21	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 11А	ТЛО-10; Кл.т.0,5S; Ктт=200/5; Зав № 13433; 13434; Госреестр № 25433-07	Зав № 6277;9486; 422; Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0101073541; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
22	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 14	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 8099; 8096; Госреестр № 25433-07	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав №	СЭТ-4ТМ.03М; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0809100238; Госреестр № 36697-08		активная реактивная
23	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч. 15	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 8100; 8098; Госреестр № 25433-03	4587;5141;4757; Зав № 4492;5118;4585; Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0812106569; Госреестр № 36697-08		активная реактивная
24	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч.14А	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 25526; 25527; Госреестр № 25433-08	ЗНОЛП; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 0006339; 0006388; 0006484; Госреестр № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0809100364; Госреестр № 36697-08		активная реактивная
25	Ивановская ТЭЦ-1, КРУ-6 кВ, яч.16	ТЛО-10; Кл.т.0,5S ; Ктт=200/5; Зав № 4825; 4826; Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 4587;5141;4757; Зав № 4492;5118;4585; Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0101070891; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ивановская ТЭЦ-2						
26	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ТГ-1	ТПШФ-20; Кл.т.0,5; Ктт=4000/5; Зав № 82542; 82543; 82544; Госреестр № 519-50	НОМ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 7271; 7338; Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050957; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134869-001	активная реактивная
27	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ТГ-2	ТПШЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=4000/5; Зав № 4620; 4602; 156; Госреестр № 1423-60	НОМ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 7187; 7298; Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050257; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
28	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ТГ-3	ТШЛ 20; Кл.т.0,5; Ктт=8000/5; Зав № 473; 525; 520; Госреестр № 21255-01	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 03; 48220; 06; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051660; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
29	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ТГ-4	ТПШЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=4000/5; Зав № 296; 552; 140; Госреестр № 1423-60	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 57828; 57833; 57826; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0104060042; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
30	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ТГ-5	ТШВ-15; Кл.т.0,5; Ктт=8000/5; Зав № 3369; 3370; Госреестр № 1836-68	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 18248; 18249; 18252; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051661; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
31	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.2	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 69644; 69313; Госреестр № 1261-59	НТМИ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 402; Зав № 11656; Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051057; Госреестр № 20175-01		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.9	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 3170; 3237; Госреестр № 1261-59	НТМИ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 402; Зав № 11656; Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05053265; Госреестр № 20175-01	Depo Storm2200K4 Зав № 134869-001	активная реактивная
33	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.11	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 26620; 24327; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05052584; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
34	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.6	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=800/5; Зав № 12857; 1434; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05050740; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
35	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.4	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=150/5; Зав № 18933; 19563; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05050829; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
36	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.5	ТПОФ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 83187; 86000; Госреестр № 518-50		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051297; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
37	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.14	ТПШЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=4000/5; Зав № 4405; 4420; Госреестр № 1423-60		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05053160; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
38	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.10	ТПОФ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 83788; 86001; Госреестр № 518-50		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05053250; Госреестр № 20175-01		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.25	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 26383; 15567; Госреестр № 1261-59	НТМИ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 2432; Зав № 11656; Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051071; Госреестр № 20175-01	Depo Storm2200K4 Зав № 134869-001	активная реактивная
40	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.20	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 2488; 2457; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05050872; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
41	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.18	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 2421; 3217; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 06060212; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
42	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.22	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 27025; 27026; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051318; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
43	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.26	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=800/5; Зав № 4464; 8237; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05053136; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
44	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.29	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=150/5; Зав № 6201; 6138; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051324; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
45	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, П с.ш., яч.21	ТПОФ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 93628; 93259; Госреестр № 518-50		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05050754; Госреестр № 20175-01		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
46	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), Отпайка ТГ-3 на 7 секцию КРУСН-6 кВ	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 30196; 2086; Госреестр № 1261-59	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 04; 07; 13; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051063; Госреестр № 20175-01	Депозит Storm2200K4 Зав № 134869-001	активная реактивная
47	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), Отпайка ТГ-5 на 8 секцию КРУСН-6 кВ	ТВЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 09470; 09349; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 499; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051429; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
48	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), Отпайка ТГ-5 на 9 секцию КРУСН-6 кВ	ТВЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 7141; 8057; Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № ХТЕВ; Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 08060513; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
49	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, I с.ш., яч.1	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=100/5; Зав № 6322; 6689; Госреестр № 1261-59	НТМИ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 402; Зав № 11656; Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05053139; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
50	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ГРУ-6 кВ, II с.ш., яч.27	ТПОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=100/5; Зав № 5579; 2234; Госреестр № 1261-59		СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05051305; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
51	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), КРУСН-6 кВ, яч.71	ТПФ-10; Кл.т.0,5; Ктт=100/5; Зав № 65553; 65500; Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 502; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05053215; Госреестр № 20175-01		активная реактивная
52	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), КРУСН-6 кВ, яч.115	ТВЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=150/5; Зав № 10003; 10220; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 506; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.02.2; Кл.т.0,5S/1,0; Зав № 05050761; Госреестр № 20175-01		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
53	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-2 - ПС Ивановская-15"	ТВ-110; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 5065; 5275; 4312; Госреестр № 3190-72	НКФ-110; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/100/√3; Зав № 6418; 6416; 6427; Зав № 5400; 5415; 5403; Госреестр № 922-54	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050207; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134869-001	активная реактивная
54	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "Загородная"	ТВ-110; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 34; 20; 29; Госреестр № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050242; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
55	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ-35 кВ, I, II с.ш., яч.6, ввод ВЛ-35 кВ №3742	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 13324; 13964; 13981; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051114; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
56	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ-35 кВ, I, II с.ш. яч.8, ввод ВЛ-35 кВ №3743	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 13997; 13988; 13382; Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=35000:√3/100/√3; Зав № 644741; 644745; 642661; Зав № 644749; 644770; 644779; Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050349; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
57	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ-35 кВ, I, II с.ш. яч.10, ввод ВЛ-35 кВ №3746	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 13373; 13228; 13955; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050325; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
58	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ-35 кВ, I, II с.ш., яч.12, ввод ВЛ-35 кВ №3741	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 8877; 3429; 3460; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051071; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
59	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ- 35 кВ, I, II с.ш. яч.18, ввод ВЛ-35 кВ №3704	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 16923; 10543; 7113; Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=35000:√3/ 100/√3; Зав № 644741; 644745; 642661; Зав № 644749; 644770; 644779; Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050294; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134869-001	активная реактивная
60	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ- 35 кВ, I, II с.ш. яч.19, ввод ВЛ-35 кВ №3708	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 13998; 13322; 13323; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0105062116; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
61	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ- 35 кВ, I, II с.ш. яч.20, ввод ВЛ-35 кВ №3709	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 6988; 11255; 7126; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051041; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
62	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ- 35 кВ, I, II с.ш. яч.15, ввод ВЛ-35 кВ №3705	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 7014; 6974; 7042; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051117; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
63	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ- 35 кВ, I, II с.ш. яч.17, ввод ВЛ-35 кВ №3706	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 7141; 7015; 11693; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051654; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
64	Ивановская ТЭЦ-2 (110/35/6 кВ), ЗРУ- 35 кВ, I, II с.ш. яч.16, ввод ВЛ-35 кВ №3703	ТВДМ-35; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 4082; 3432; 4021; Госреестр № 3642-73		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050950; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ивановская ТЭЦ-3						
65	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ТГ-2	ТШВ-15; Кл.т.0,5; Ктт=8000/5; Зав № 716; 731; 724; Госреестр № 1836-68	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=10000:√3/ 100:√3; Зав № 42235; 42232; 54709; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 01056196; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134868-001	активная реактивная
66	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ТГ-3	ТШВ-15; Кл.т.0,5; Ктт=8000/5; Зав № 128; 126; 122; Госреестр № 1836-68	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=10000:√3/ 100:√3; Зав № 104; 147; 143; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050936; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
67	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ТГ-4	ТШВ-15; Кл.т.0,5; Ктт=8000/5; Зав № 25; 81; 22; Госреестр № 1836-68	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=10000:√3/ 100:√3; Зав № 1383; 12956; 11025; Госреестр № 03344-04	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051216; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
68	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Тр-р 40Т (раб. ввод с 4Р), яч.9	ТОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 5339; 32564; 7212; Госреестр № 7069-02	НАМИ-10; Кл.т.0,2; Ктт=6000/100; Зав № 1062; 1062; 1062; Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050991; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
69	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Раб. возбуд. ТГ-4	ТПОЛ-20; Кл.т.0,5; Ктт=400/5; Зав № 319; 324; 56; Госреестр № 5716-76	ЗНОЛ.06; Кл.т.0,5; Ктт=10000:√3/ 100:√3; Зав № 1383; 12956; 11025; Госреестр № 03344-04	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050963; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
70	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ТГ-1	ТШЛ 20; Кл.т.0,5; Ктт=8000/5; Зав № 5716; 5720; 5540; Госреестр № 36053-07	ЗНОМ-15-63; Кл.т.0,5; Ктт=6000:√3/ 100:√3; Зав № 35158; 35326; 39153; Госреестр № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050297; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
71	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Тр- р.с.н. 1ТР 1 Р.Ш., яч. 3	ТЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 4872; 4877; 0550; Госреестр № 2473-00	НОМ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 2835; 2333; Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 01056203; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134868-001	активная реактивная
72	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Тр- р.с.н. 1ТР 2 Р.Ш., яч. 6	ТЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 3485; 3641; 3878; Госреестр № 2473-00	НОМ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 2360; 2149; Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051078; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
73	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), КРУ-6 кВ, 1РО яч.9	ТЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 2368; 8578; 2263; Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 237; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051091; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
74	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), КРУ-6 кВ, 1Р яч.10	ТВЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 4496; 3948; 4883; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 487; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 0105062146; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
75	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), КРУ-6 кВ, 2РО яч.3	ТЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 23953; 21241; 06858; Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 1351; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051702; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
76	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), КРУ-6 кВ, 2Р яч.1	ТВЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 23932; 94309; 24103; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 1288; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051064; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
77	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), КРУ-6 кВ, ЗРО яч.1	ТВК-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 17926; 12863; 12712; Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 249; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051689; Госреестр № 27524-04	Депозит Storm2200K4 Зав № 134868-001	активная реактивная
78	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), КРУ-6 кВ, ЗР яч.1	ТВК-10; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 12865; 12836; 12723; Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 505; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051138; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
79	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Тр-р СН 2ТР 1Р.Ш., яч. 3	ТОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 5546; 601; 5548; Госреестр № 7069-02	НОМ-6; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 1884; 1803; 1866; Госреестр № 159-49	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050329; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
80	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Тр-р СН 2ТР 2Р.Ш., яч. 1	ТОЛ-10; Кл.т.0,5; Ктт=1500/5; Зав № 039; 623; 600; Госреестр № 7069-02		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050363; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
81	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), Рез.возбуд. КРУ-6 кВ с ЗРО яч.7	ТЛМ-10; Кл.т.0,5; Ктт=300/5; Зав № 02492; 02506; 02511; Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 УХЛ2; Кл.т.0,5; Ктт=6000/100; Зав № 1351; Госреестр № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050350; Госреестр № 27524-04		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
82	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-3 - Светоч"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 1111; 1132; 1150; Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/ 100:√3; Зав № 1042625; 1042607; 1042630; Зав № 1042578; 1042629; 1042589; Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050922; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134868-001	активная реактивная
83	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-3 - Водоза- бор"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 4655; 4702; 5264; Госреестр № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03050318; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
84	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "Шуйская-1"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 7085; 5415; 3542; Госреестр № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051671; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
85	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "Восточная-1"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 699; 702; 706; Госреестр № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051659; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
86	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-3 - Камеш- ково"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 4881-А; 4881-В; 4881-С; Госреестр № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051688; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
87	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "Шуйская-2"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 1617; 1610; 1597; Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/ 100:√3; Зав № 1042625; 1042607; 1042630; Зав № 1042578; 1042629; 1042589; Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051111; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
88	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "Восточная-2"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 4302; 4314; 3821; Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/ 100:√3; Зав № 27312; 27252; 27348; Зав № 27352; 27246; 27208; Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051649; Госреестр № 27524-04	Depo Storm2200K4 Зав № 134868-001	активная реактивная
89	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ "ТЭЦ-3 - Иванов- ская-15"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 684; 683; 680; Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/ 100:√3; Зав № 1042625; 1042607; 1042630; Зав № 1042578; 1042629; 1042589; Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051874; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
90	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ- 110 кВ, "ОМВ-1"	ТВ-110/50; Кл.т.0,5; Ктт=600/5; Зав № 1689; 1841; 1836; Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/ 100:√3; Зав № 1042625; 1042607; 1042630; Зав № 1042578; 1042629; 1042589; Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051839; Госреестр № 27524-04		активная реактивная
91	Ивановская ТЭЦ-3 (110/10/6 кВ), ОРУ- 110 кВ, "ОМВ-2"	ТФЗМ-110; Кл.т.0,5; Ктт=1000/5; Зав № 7464; 7463; 7465; Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57; Кл.т.0,5; Ктт=110000:√3/ 100:√3; Зав № 27312; 27252; 27348; Зав № 27352; 27246; 27208; Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03; Кл.т.0,2S/0,5; Зав № 03051132; Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1, 4 – 7, 11, 13, 14, 16 – 19 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
3, 8, 15, 20 – 25 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,4	±3,0	±2,3	±2,3
2, 9, 10, 12, 31 – 40, 42 – 52 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
26 – 30, 41, 53 – 67, 69 – 91 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
68 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1, 4 – 7, 11, 13, 14, 16 – 19 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±12,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8	±10,1	±3,7	±2,6	±2,6
	0,7	±9,4	±3,3	±2,4	±2,3
	0,5	±8,7	±2,9	±2,2	±2,1
3, 8, 15, 20 – 24 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±5,6	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±5,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±5,6	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,6	±1,4	±1,1	±1,1
20, 21, 25 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±8,1	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±7,5	±2,8	±2,0	±2,0
	0,7	±7,2	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±7,0	±1,9	±1,4	±1,4
2, 9, 10, 12, 31 – 40, 42 – 52 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,2	±4,0	±3,1
	0,8	-	±5,2	±3,1	±2,6
	0,7	-	±4,3	±2,7	±2,3
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,1
26 – 30, 41, 53 – 67, 69 – 91 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
68 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,3	±2,4
	0,8	-	±4,5	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 1, 3 – 8, 11, 13, 14 – 25, от  $0,05 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК № 2, 9, 10, 12, 26 – 91;температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики ИИК № 3, 8, 15, 22 – 24 по ГОСТ Р 52323-2005, ИИК № 1, 2, 4 – 7, 9 – 14, 16 – 21, 25 – 91 по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и счетчики ИИК № 3, 8, 15, 22 – 24 по ГОСТ Р 52425-2005, ИИК № 1, 2, 4 – 7, 9 – 14, 16 – 21, 25 – 91 по ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик СЭТ-4ТМ.02 – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;
- счетчик Меркурий 230 – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;
- КТС «Энергия+» – среднее время наработки на отказ не менее 1900 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

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, 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).

Глубина хранения информации:

- счетчики СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- счетчик Меркурий 230 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – 85 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИ-ИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол., шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-110	6
Трансформатор тока	ТВ-110/50	27
Трансформатор тока	ТВДМ-35	30
Трансформатор тока	ТВК-10	6
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	12
Трансформатор тока	ТЛМ-10	15
Трансформатор тока	ТЛО-10	54
Трансформатор тока	ТОЛ-10	9
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	28
Трансформатор тока	ТПОЛ-20	3
Трансформатор тока	ТПОФ-10	9
Трансформатор тока	ТПФ-10	2
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	8
Трансформатор тока	ТПШФ-20	3
Трансформатор тока	ТФЗМ-110	3
Трансформатор тока	ТШВ 15	2
Трансформатор тока	ТШВ-15	9
Трансформатор тока	ТШЛ-20	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	21
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	21
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	9

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	12
Трансформатор напряжения	НОМ-6	11
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий-230-ART-00	16
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02.2	22
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	47
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Шкаф АИИС КУЭ (нижний уровень)		
Устройство сбора данных	E443M2(EURO)-16 НЕКМ.426489.001	6
Устройство сбора данных	E443M2(EURO)-32 НЕКМ.426489.001	7
Модуль интерфейсов (RS485/RS232;ПДС)	НЕКМ.426479.001-02	15
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 750VA	8
Разветвитель интерфейса RS-485 (3 ввода).	-	15
Разветвитель интерфейса RS-485 (6 вводов).	-	15
Шкаф АИИС КУЭ (верхний уровень)		
Плата полудуплексной связи внешнего подключения 4-канальная	НЕКМ.426419.007	4
Плата ввода внешнего подключения	НЕКМ.426419.004	3
Приемник меток времени GPS	НЕКМ.426479.001	3
Устройство сервисное	УС-01 НЕКМ.426479.010	3
Сервер	Depo Storm 2200K4	3
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000	3
Комплекс технических средств «Энергия+»	КТС «Энергия+»	3
Программное обеспечение		
Базовое программное обеспечение	БПО КТС «Энергия+»	3
Методика поверки	МП 1871/550-2014	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.266 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1871/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ивановского филиала ОАО «ТГК-6». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2014 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков Меркурий 230 - по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02 – по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2001 г.;

- КТС «Энергия+» - по документу «Раздел 6 НЕКМ.421451.001 РЭ», утвержденному ГЦИ СИ «Пензенский ЦСМ» в 2011 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе:

- Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Ивановского филиала ОАО «ТГК-6» (АИИС КУЭ Ивановского филиала ОАО «ТГК-6»). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0014/2014-01.00324-2011 от 18.04.2014.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Ивановского филиала ОАО «ТГК-6»**

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

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

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26 Факс: (4922) 42-44-93

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.