

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «Томский ЦСМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

» 102 2009 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Томского филиала ОАО «ТГК-11»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43329-09</u></p>
--	---

Изготовлена Томским филиалом ОАО «ТГК-11» по проектной документации ОАО «Проминвестпроект» (г. Москва, 2004 г.) и ОАО «Сибирский ЭНТЦ» Томский филиал институт «Томсктеплоэлектропроект» (г. Томск, 2009 г.). Заводской номер 015.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Томского филиала ОАО «ТГК-11» (АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, времени; сбора, обработки и хранения информации; формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора.

Область применения – коммерческий учёт электрической энергии и мощности на энергообъектах Томского филиала ОАО «ТГК-11», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

Описание

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трёхуровневую измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений. АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии в точках учёта;
- измерение средней активной и реактивной электрической мощности за интервал времени 30 мин;
- вычисление нарастающим итогом активной и реактивной электрической энергии за учётный период;
- периодический или по запросу автоматический сбор от отдельных точек учёта привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии и мощности с заданной дискретностью;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование базы данных, энергонезависимая память), в течение 3,5 лет;

– передача результатов измерений в центры сбора: ИАСУ КУ ОАО «АТС», Филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири, ОАО «Томская энергосбытовая компания», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Томское РДУ и другим заинтересованным организациям;

– предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений АИИС КУЭ со стороны энергосбытовых организаций;

– формирование отчетных документов, в том числе файлов в XML-формате для передачи в автоматическом режиме по электронной почте заинтересованным организациям;

– обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом (пломбирование) и программном уровне (разграничение прав доступа);

– диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ;

– конфигурирование и настройка параметров функционирования технических средств и программного обеспечения АИИС КУЭ;

– ведение системы обеспечения единого времени АИИС КУЭ.

В состав АИИС КУЭ входят:

1) первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений, выполняющие функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности и включающие в себя:

– измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746;

– измерительные трансформаторы тока напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983;

– счётчики электрической энергии многофункциональные EPQS класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 и ГОСТ Р 52323 для активной электрической энергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 для реактивной электрической энергии;

– вторичные электрические цепи;

2) второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), осуществляющий автоматизированный сбор, первичную обработку, накопление, хранение и передачу результатов измерений и служебной информации ИИК. В состав ИВКЭ входят устройства сбора и передачи данных (УСПД). В качестве УСПД используются контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С1;

3) третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполняющий функции автоматизированного сбора, накопления, отображения, хранения результатов измерений, формирования и передачи отчетных документов всем заинтересованным сторонам. ИВК включает в свой состав: информационно-вычислительные комплексы «ИКМ-Пирамида», установленные на энергообъектах Томская ГРЭС-2, Томская ТЭЦ-3 и в Управлении Томского филиала ОАО «ТГК-11», сервер базы данных (сервер БД), автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора с установленным программным обеспечением (ПО) и удалённым доступом к ИВК «ИКМ-Пирамида»;

4) система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройства синхронизации времени УСВ-1;

5) технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура) и каналы связи.

ИИК, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на измерении первичного тока и напряжения контролируемого присоединения АИИС КУЭ с использованием измерительных трансформаторов тока и напряжения и масштабном преобразовании в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счётчиков электрической энергии. В счётчиках электрической энергии многофункциональных EPQS осуществляется преобразование входных аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровой код и математическая обработка с вычислением 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии.

Вычисленные значения приращений активной и реактивной электрической энергии в виде цифрового кода передаются в УСПД. В УСПД производится вычисление средней активной и реактивной электрической мощности за интервал времени 30 мин с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. УСПД также осуществляют автоматизированный сбор, накопление, хранение и передачу результатов измерений и служебной информации в ИВК «ИКМ-Пирамида».

ИВК «ИКМ-Пирамида» по значениям средней активной и реактивной электрической мощности вычисляет 30-минутные приращения энергии с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляет также отображение результатов измерений электрической энергии и мощности и их передачу в базу данных. Для обеспечения работы с архивными данными используется сервер БД на основе IBMxSeries 345. Оперативный доступ к информации, хранящейся в базе данных на сервере осуществляется с автоматизированных рабочих мест оператора.

Связь между счётчиками и УСПД, между УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» энергообъектов (Томская ГРЭС-2 и Томская ТЭЦ-3) осуществляется по интерфейсам RS-485. Связь между ИВК «ИКМ-Пирамида» энергообъектов и ИВК «ИКМ-Пирамида» Управления Томского филиала ОАО «ТГК-11» осуществляется по высокоскоростным каналам передачи данных общего пользования (Интернет). Передача информации в организации-участники ОРЭ осуществляется от сервера БД по каналам общего пользования.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и интервалов времени и обеспечивает синхронизацию времени.

В СОЕВ входят средства измерений времени ИК АИИС КУЭ и устройства синхронизации времени УСВ-1 на основе GPS-приемников, осуществляющие постоянную синхронизацию со шкалой координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU). Устройства синхронизации времени УСВ-1 один раз в час устанавливают системное время на соответствующих ИВК «ИКМ-Пирамида» (Томская ГРЭС-2, Томская ТЭЦ-3 и Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11»).

ИВК «ИКМ-Пирамида» один раз в час осуществляют коррекцию времени часов УСПД и сервера БД. Коррекция времени часов ИВК «ИКМ-Пирамида», УСПД и сервера БД выполняется при расхождении времени с источником более 2 с. Синхронизация времени внутренних часов счётчика осуществляется при каждом опросе при наличии расхождений времени счётчика и УСПД. Расхождение времени счётчика и устройства синхронизации времени УСВ-1 не превышает 5 с.

Журналы событий счётчика электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, предшествующий корректировке.

Основные технические характеристики

Перечень и состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии, мощности	
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД		ИВК
Томская ГРЭС-2							
1	Томская ГРЭС-2 ЛЭП 110кВ С-1	Ф.А: ТФМ-110-П-У1 Ф.В: ТФМ-110-П-У1 Ф.С: ТФМ-110-П-У1 КТ 0,5; 500/5 зав. № 5632 зав. № 5634 зав. № 5635 Г.р. № 16023-97	Ф.А: НКФ-110-57У1 Ф.В: НКФ-110-57У1 Ф.С: НКФ-110-57У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 1485357 зав. № 1489573 зав. № 1489576 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202235 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
2	Томская ГРЭС-2 ЛЭП 110кВ С-2	Ф.А: ТФМ-110-П-У1 Ф.В: ТФМ-110-П-У1 Ф.С: ТФМ-110-П-У1 КТ 0,5; 500/5 зав. № 5630 зав. № 5641 зав. № 5640 Г.р. № 16023-97	Ф.А: НКФ-110-ПУ1 Ф.В: НКФ-110-ПУ1 Ф.С: НКФ-110-ПУ1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 5453 зав. № 5422 зав. № 5429 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202076 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
3	Томская ГРЭС-2 ЛЭП 110кВ С-3	Ф.А: ТФМ-110-П-У1 Ф.В: ТФМ-110-П-У1 Ф.С: ТФМ-110-П-У1 КТ 0,5; 500/5 зав. № 5638 зав. № 5636 зав. № 5633 Г.р. № 16023-97	Ф.А: НКФ-110-57У1 Ф.В: НКФ-110-57У1 Ф.С: НКФ-110-57У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 1485357 зав. № 1489573 зав. № 1489576 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202077 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
4	Томская ГРЭС-2 ЛЭП 110кВ С-4	Ф.А: ТФМ-110-ПУ1 Ф.В: ТФМ-110-ПУ1 Ф.С: ТФМ-110-ПУ1 КТ 0,5; 500/5 зав. № 5637 зав. № 5639 зав. № 5631 Г.р. № 16023-97	Ф.А: НКФ-110-ПУ1 Ф.В: НКФ-110-ПУ1 Ф.С: НКФ-110-ПУ1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 5453 зав. № 5422 зав. № 5429 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202078 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03	ОАО «ТГК-11» ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
5	Томская ГРЭС-2 ЛЭП 35кВ 3501	Ф.А: ТВ-35/25 Ф.С: ТВ-35/25 КТ 0,5; 600/5 зав. № 8540 Г.р. № 3186-72	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1349487 зав. № 1349708 зав. № 1349500 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202079 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
6	Томская ГРЭС-2 ЛЭП 35кВ 3503	Ф.А: ТВДМ-35 Ф.С: ТВДМ-35 КТ 0,5; 600/5 зав. № 8550 Г.р. № 3642-73	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1349487 зав. № 1349708 зав. № 1349500 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202080 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
7	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 3504	Ф.А: ТВ-35/25 Ф.С: ТВ-35/25 КТ 0,5; 600/5 зав. № 11680 Г.р. № 3186-72	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1409161 зав. № 1409118 зав. № 1409162 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202081 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11»)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
8	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 3505	Ф.А: ТВДМ-35 Ф.С: ТВДМ-35 КТ 0,5; 600/5 зав. № 6964 Г.р. № 3642-73	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1349487 зав. № 1349708 зав. № 1349500 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202082 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
9	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 3506	Ф.А: ТВДМ-35 Ф.С: ТВДМ-35 КТ 0,5; 600/5 зав. № 7575 Г.р. № 3642-73	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1409161 зав. № 1409118 зав. № 1409162 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202311 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
10	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 3508	Ф.А: ТВДМ-35 Ф.С: ТВДМ-35 КТ 0,5; 600/5 зав. № 7662 Г.р. № 3642-73	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1409161 зав. № 1409118 зав. № 1409162 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201881 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
11	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 3512	Ф.А: ТВ-35/25 Ф.С: ТВ-35/25 КТ 0,5; 600/5 зав. № 3714 Г.р. № 3186-72	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1409161 зав. № 1409118 зав. № 1409162 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202084 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
12	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 35101	Ф.А: ТВ-35/25 Ф.С: ТВ-35/25 КТ 0,5; 600/5 зав. № 11690 Г.р. № 3186-72	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1349487 зав. № 1349708 зав. № 1349500 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201875 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
13	Томская ГРЭС-2 ЛЭП35кВ 35102	Ф.А: ТВДМ-35 Ф.С: ТВДМ-35 КТ 0,5; 600/5 зав. № 7745 Г.р. № 3642-73	Ф.А: ЗНОМ-35-65У1 Ф.В: ЗНОМ-35-65У1 Ф.С: ЗНОМ-35-65У1 КТ 0,5; 35000/100 зав. № 1409161 зав. № 1409118 зав. № 1409162 Г.р. № 912-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201876 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИБК	
14	Томская ГРЭС-2 Р-10Т	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 522 зав. № 165 Г.р. № 3972-73	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201878 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИБК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИБК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
15	Томская ГРЭС-2 Р-9Т	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 37 зав. № 32 Г.р. № 3972-73	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 663095 Г.р. № 25971-06	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
16	Томская ГРЭС-2 ХВО-3	Ф.А: ТПОЛ-10 Ф.С: ТПОЛ-10 КТ 0,5; 600/5 зав. № 40183 зав. № 7934 Г.р. № 1261-02	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201880 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
17	Томская ГРЭС-2 Р-5Т	Ф.А: ТПЛ-10-МУ2 Ф.С: ТПЛ-10-МУ2 КТ 0,5; 600/5 зав. № 880 зав. № 852 Г.р. № 22192-03	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 662490 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201882 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
18	Томская ГРЭС-2 Р-6Т	Ф.А: ТПОФ-10 Ф.С: ТПОФ-10 КТ 0,5; 750/5 зав. № 4298 зав. № 4304 Г.р. № 518-50	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201883 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
19	Томская ГРЭС-2 Р-7Т	Ф.А: ТПЛ-10-МУ2 Ф.С: ТПЛ-10-МУ2 КТ 0,5; 600/5 зав. № 878 зав. № 916 Г.р. № 22192-03	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 3152 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201884 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
20	Томская ГРЭС-2 Р-8Т	Ф.А: ТПОФ-10 Ф.С: ТПОФ-10 КТ 0,5; 750/5 зав. № 156777 зав. № 4309 Г.р. № 518-50	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201885 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
21	Томская ГРЭС-2 МОТ	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 3827 зав. № 3830 зав. № 3829 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 663099 Г.р. № 25971-06	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
22	Томская ГРЭС-2 Л-1Т	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 10605 зав. № 10625 зав. № 10610 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201595 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03	Активная (отдача) Реактивная (отдача)	

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
23	Томская ГРЭС-2 РОТ-1	Ф.А: ТПОЛ-10 Ф.С: ТПОЛ-10 КТ 0,5; 1000/5 зав. № 6194 зав. № 5855 Г.р. № 1261-02	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201602 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
24	Томская ГРЭС-2 Р-1Т	Ф.А: ТПОФ-10 Ф.С: ТПОФ-10 КТ 0,5; 750/5 зав. № 4301 зав. № 3903 Г.р. № 518-50	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201704 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
25	Томская ГРЭС-2 Р-2Т	Ф.А: ТПОЛ-10 Ф.С: ТПОЛ-10 КТ 0,5; 600/5 зав. № 40204 зав. № 7920 Г.р. № 1261-02	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201750 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
26	Томская ГРЭС-2 Р-3Т	Ф.А: ТПОФД-10 Ф.С: ТПОФД-10 КТ 0,5; 750/5 зав. № 41127 зав. № 41126 Г.р. № 518-50	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 1980 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201757 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
27	Томская ГРЭС-2 Р-4Т	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 600/5 зав. № 10582 зав. № 10581 зав. № 10583 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201809 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
28	Томская ГРЭС-2 РОТ-2	Ф.А: ТПОЛ-10 Ф.С: ТПОЛ-10 КТ 0,5; 800/5 зав. № 4619 зав. № 4617 Г.р. № 1261-02	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 1913 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201931 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
29	Томская ГРЭС-2 Г-3	Ф.А: ТПШФД-10 Ф.С: ТПШФД-10 КТ 0,5; 4000/5 зав. № 39331 зав. № 39336 Г.р. № 519-50	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 1980 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202121 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
30	Томская ГРЭС-2 Г-6	Ф.А: ТПШФ-10 Ф.С: ТПШФ-10 КТ 0,5; 3000/5 зав. № 116120 зав. № 116115 Г.р. № 519-50	НОМ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 943 Г.р. № 363-49	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202167 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
31	Томская ГРЭС-2 ф.631	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 10603 зав. № 10617 зав. № 10616 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202168 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
32	Томская ГРЭС-2 ф.633	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 300/5 зав. № 10576 зав. № 10579 зав. № 10580 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202177 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
33	Томская ГРЭС-2 ф.635	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 10629 зав. № 10627 зав. № 10643 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202225 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
34	Томская ГРЭС-2 ф.630	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 10630 зав. № 10646 зав. № 10635 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202226 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
35	Томская ГРЭС-2 ф.634	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 300/5 зав. № 10578 зав. № 10577 зав. № 10575 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 3009 зав. № 3026 зав. № 3032 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202307 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03	ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11»)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
36	Томская ГРЭС-2 ХВО-4	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 10638 зав. № 10634 зав. № 10631 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 950 зав. № 2964 зав. № 2962 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202038 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03	ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
37	Томская ГРЭС-2 РММ	Ф.А: ТЛО-10 Ф.В: ТЛО-10 Ф.С: ТЛО-10 КТ 0,5S; 150/5 зав. № 10645 зав. № 10644 зав. № 10641 Г.р. № 25433-08	Ф.А: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.В: ЗНОЛ.06-6У3 Ф.С: ЗНОЛ.06-6У3 КТ 0,5; 6300/100 зав. № 950 зав. № 2964 зав. № 2962 Г.р. № 3344-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202040 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1106 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
38	Томская ГРЭС-2 ф.1011	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7600 зав. № 7596 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201629 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
39	Томская ГРЭС-2 ф.1001	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 600/5 зав. № 7610 зав. № 7609 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202308 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
40	Томская ГРЭС-2 ф.1007	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7607 зав. № 7589 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 663084 Г.р. № 25971-06	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
41	Томская ГРЭС-2 ф.1009	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7599 зав. № 7604 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202310 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
42	Томская ГРЭС-2 ф.1013	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7605 зав. № 7593 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202312 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
43	Томская ГРЭС-2 ф.1027	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7602 зав. № 7591 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202229 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
44	Томская ГРЭС-2 ф.1033	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 1000/5 зав. № 7587 зав. № 7588 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 663094 Г.р. № 25971-06	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
45	Томская ГРЭС-2 ф.1039	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 800/5 зав. № 7623 зав. № 7624 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202231 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
46	Томская ГРЭС-2 ф.1041	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 600/5 зав. № 7616 зав. № 7622 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 493139 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
47	Томская ГРЭС-2 Р-11Т	Ф.А: ТОЛ-10 Ф.С: ТОЛ-10 КТ 0,5; 1500/5 зав. № 3741 зав. № 1125 Г.р. № 15128-03	НАМИ-10 КТ 0,2; 11000/100 зав. № 7411 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202233 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
48	Томская ГРЭС-2 РОТ-3	Ф.А: ТЛМ-10 Ф.С: ТЛМ-10 КТ 0,5; 1500/5 зав. № 1887 зав. № 1864 Г.р. № 2473-00	Ф.А: НОМ-6 Ф.С: НОМ-6 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 3281 зав. № 3268 Г.р. № 17158-98	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202234 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1104 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
49	Томская ГРЭС-2 ф.1010	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 600/5 зав. № 7619 зав. № 7614 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 500363 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
50	Томская ГРЭС-2 ф.1012	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7606 зав. № 7595 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201954 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
51	Томская ГРЭС-2 ф.1014	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7598 зав. № 7590 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202237 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
52	Томская ГРЭС-2 ф.1016	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7608 зав. № 7603 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 188 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202238 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
53	Томская ГРЭС-2 ф.1020	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 600/5 зав. № 7611 зав. № 7612 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202031 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
54	Томская ГРЭС-2 ф.1026	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 400/5 зав. № 7601 зав. № 7597 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202032 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
55	Томская ГРЭС-2 ф.1038	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 600/5 зав. № 7613 зав. № 7620 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202033 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
56	Томская ГРЭС-2 ф.1040	Ф.А: ТЛП-10-2 Ф.С: ТЛП-10-2 КТ 0,2S; 600/5 зав. № 7617 зав. № 7615 Г.р. № 30709-08	НАМИ-10 КТ 0,2; 10000/100 зав. № 6561 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202034 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
57	Томская ГРЭС-2 Г-5	Ф.А: ТПШФД-10 Ф.С: ТПШФД-10 КТ 0,5; 4000/5 зав. № 116837 зав. № 116832 Г.р. № 519-50	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 662411 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202035 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
58	Томская ГРЭС-2 Г-7	Ф.А: ТПШФД-10 Ф.С: ТПШФД-10 КТ 0,5; 5000/5 зав. № 3247 зав. № 3249 Г.р. № 519-50	НТМИ-10 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 3152 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202036 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
59	Томская ГРЭС-2 Г-8	Ф.А: ТШ-20 Ф.С: ТШ-20 КТ 0,5; 8000/5 зав. № 138 зав. № 79 Г.р. № 8771-00	Ф.А: ЗНОЛ-0,6-ПУ3 Ф.В: ЗНОЛ-0,6-ПУ3 Ф.С: ЗНОЛ-0,6-ПУ3 КТ 0,5; 11000/100 зав. № 10444 зав. № 5374 зав. № 31166 Г.р. № 3342-04	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202037 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1086 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
60	Томская ГРЭС-2 ф.3029	Ф.А: ТЛМ-10 Ф.С: ТЛМ-10 КТ 0,5; 300/5 зав. № 9073 зав. № 9025 Г.р. № 2473-00	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 1891 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201950; Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1306 Г.р. № 15236-03		Активная (приём) Реактивная (приём)
61	Томская ГРЭС-2 ф.3010	Ф.А: ТЛМ-10 Ф.С: ТЛМ-10 КТ 0,5; 300/5 зав. № 820 зав. № 822 Г.р. № 2473-00	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5; 10000/100 зав. № 30 Г.р. № 831-69	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201553 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1306 Г.р. № 15236-03		Активная (приём) Реактивная (приём)
62	Томская ГРЭС-2 ф.527	Ф.А: ТВЛМ-10 Ф.С: ТВЛМ-10 КТ 0,5; 600/5 зав. № 83682 зав. № 70056 Г.р. № 1856-63	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 9839 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201690 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1301 Г.р. № 15236-03		Активная (приём) Реактивная (приём)
63	Томская ГРЭС-2 ТЗ-33	Ф.А: ТВЛМ-10 Ф.С: ТВЛМ-10 КТ 0,5; 600/5 зав. № 193647 зав. № 70070 Г.р. № 1856-63	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 99001 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 201958 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1301 Г.р. № 15236-03		Активная (приём) Реактивная (приём)
64	Томская ГРЭС-2 ф.510	Ф.А: ТВЛМ-10 Ф.С: ТВЛМ-10 КТ 0,5; 600/5 зав. № 70087 зав. № 83526 Г.р. № 1856-63	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 99001 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202039 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1301 Г.р. № 15236-03		Активная (приём) Реактивная (приём)
65	Томская ГРЭС-2 КМ17	Ф.А: Т-0,66 Ф.В: Т-0,66 Ф.С: Т-0,66 КТ 0,5; 600/5 зав. № 25345 зав. № 40202 зав. № 25608 Г.р. № 22656-02	Не устанавливаются	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 257811 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1305 Г.р. № 15236-03		Активная (приём) Реактивная (приём)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
66	Томская ГРЭС-2 КМ9	Ф.А: Т-0,66 Ф.В: Т-0,66 Ф.С: Т-0,66 КТ 0,5; 600/5 зав. № 10944 зав. № 10934 зав. № 10966 Г.р. № 1276-59	Не устанавливаются	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 257812 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1305 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (приём) Реактивная (приём)
Томская ТЭЦ-3							
67	Томская ТЭЦ-3 ТГ-1	Ф.А: ТШ-20 Ф.С: ТШ-20 КТ 0,2; 8000/5 зав. № 358 зав. № 339 Г.р. № 8771-00	Ф.А: ЗНОМ-20 -63У2 Ф.В: ЗНОМ-20 -63У2 Ф.С: ЗНОМ-20 -63У2 КТ 0,5; 18000/100 зав. № 60359 зав. № 57943 зав. № 60351 Г.р. № 1593-62	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202029 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача) Реактивная (отдача)
68	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 220 кВ Т-210	Ф.А: ТВ-220-I-Y2 Ф.В: ТВ-220-I-Y2 Ф.С: ТВ-220-I-Y2 КТ 0,5; 1000/1 зав. № 255 зав. № 267 зав. № 287 Г.р. № 3191-72	Ф.А: НКФ-220-58У1 Ф.В: НКФ-220-58У1 Ф.С: НКФ-220-58У1 КТ 0,5; 220000/100 зав. № 34953 зав. № 34951 зав. № 34967 Г.р. № 14626-00	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 243633 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
69	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 220 кВ Т-211	Ф.А: ТВ-220-I-Y2 Ф.В: ТВ-220-I-Y2 Ф.С: ТВ-220-I-Y2 КТ 0,5; 1000/1 зав. № 1444 зав. № 1050 зав. № 725 Г.р. № 3191-72	Ф.А: НКФ-220-58У1 Ф.В: НКФ-220-58У1 Ф.С: НКФ-220-58У1 КТ 0,5; 220000/100 зав. № 34981 зав. № 34976 зав. № 35026 Г.р. № 14626-00	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 243634 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03	ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11»)	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
70	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 220 кВ Т-212	Ф.А: ТВ-220-I-Y2 Ф.В: ТВ-220-I-Y2 Ф.С: ТВ-220-I-Y2 КТ 0,5; 1000/1 зав. № 270 зав. № 173 зав. № 238 Г.р. № 3191-72	Ф.А: НКФ-220-58У1 Ф.В: НКФ-220-58У1 Ф.С: НКФ-220-58У1 КТ 0,5; 220000/100 зав. № 34953 зав. № 34951 зав. № 34967 Г.р. № 14626-00	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 243635 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03	ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/2 (ТЭЦ-3)	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
71	Томская ТЭЦ-3 ОВ-220	Ф.А: ТВ-220-I-Y2 Ф.В: ТВ-220-I-Y2 Ф.С: ТВ-220-I-Y2 КТ 0,5; 1000/1 зав. № 167 зав. № 294 зав. № 179 Г.р. № 3191-72	Ф.А: НКФ-220-58У1 Ф.В: НКФ-220-58У1 Ф.С: НКФ-220-58У1 КТ 0,5; 220000/100 Г.р. № 14626-00	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 243637 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03		Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электро-энергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
72	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 110 кВ С-131	Ф.А: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.В: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.С: ТФЗМ-110Б-1У1 КТ 0,5; 400/5 зав. № 34613 зав. № 34581 зав. № 34425 Г.р. № 2793-88	Ф.А: НКФ-110-83У1 Ф.В: НКФ-110-83У1 Ф.С: НКФ-110-83У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 35516 зав. № 35555 зав. № 35161 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202021 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03		Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
73	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 110 кВ С-132	Ф.А: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.В: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.С: ТФЗМ-110Б-1У1 КТ 0,5; 300/5 зав. № 34263 зав. № 34313 зав. № 34314 Г.р. № 2793-88	Ф.А: НКФ-110-83У1 Ф.В: НКФ-110-83У1 Ф.С: НКФ-110-83У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 35553 зав. № 35154 зав. № 35150 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202022 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03		Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
74	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 110 кВ С-134	Ф.А: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.В: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.С: ТФЗМ-110Б-1У1 КТ 0,5; 400/5 зав. № 34590 зав. № 34580 зав. № 34612 Г.р. № 2793-88	Ф.А: НКФ-110-83У1 Ф.В: НКФ-110-83У1 Ф.С: НКФ-110-83У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 36888 зав. № 36879 зав. № 36880 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202023 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11»)	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
75	Томская ТЭЦ-3 ЛЭП 110 кВ С-135	Ф.А: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.В: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.С: ТФЗМ-110Б-1У1 КТ 0,5; 200/5 зав. № 34913 зав. № 34918 зав. № 34915 Г.р. № 2793-88	Ф.А: НКФ-110-83У1 Ф.В: НКФ-110-83У1 Ф.С: НКФ-110-83У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 36795 зав. № 36869 зав. № 36868 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202024 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03	ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/2 (ТЭЦ-3)	Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
76	Томская ТЭЦ-3 ОВ-110 кВ	Ф.А: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.В: ТФЗМ-110Б-1У1; Ф.С: ТФЗМ-110Б-1У1 КТ 0,5; 800/5 зав. № 34582 зав. № 34422 зав. № 34595 Г.р. № 2793-88	Ф.А: НКФ-110-83У1 Ф.В: НКФ-110-83У1 Ф.С: НКФ-110-83У1 КТ 0,5; 110000/100 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202025 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03		Активная (приём, отдача) Реактивная (приём, отдача)
77	Томская ТЭЦ-3 IРА	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.В: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 1383 зав. № 147 зав. № 1086 Г.р. № 3972-73	НАМИ-10 КТ 0,2; 6000/100 зав. № 2281 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202060 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (приём)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
78	Томская ТЭЦ-3 1РБ	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.В: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 1380 зав. № 1430 зав. № 1423 Г.р. № 3972-73	НАМИ-10 КТ 0,2; 6000/100 зав. № 2526 Г.р. № 11094-87	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202030 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/2 (ТЭЦ-3)	Активная (приём)
79	Томская ТЭЦ-3 1РО	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 1971 зав. № 1976 Г.р. № 3972-73	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 7832 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202028 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (приём)
80	Томская ТЭЦ-3 2РО	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 1970 зав. № 1966 Г.р. № 3972-73	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 7839 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202061 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (приём)
81	Томская ТЭЦ-3 3РО	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 1968 зав. № 1694 Г.р. № 3972-73	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 5291 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202054 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (приём)
82	Томская ТЭЦ-3 4РО	Ф.А: ТШЛ-10У3 Ф.С: ТШЛ-10У3 КТ 0,5; 2000/5 зав. № 1967 зав. № 1521 Г.р. № 3972-73	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 7834 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202027 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (приём)
83	Томская ТЭЦ-3 ф.96 (BS-21)	Ф.А: ТОЛ-10 Ф.С: ТОЛ-10 КТ 0,5; 300/5 зав. № 43987 зав. № 43395 Г.р. № 15128-03	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 5291 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202063 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача)
84	Томская ТЭЦ-3 ф.116 (BS-22)	Ф.А: ТОЛ-10 Ф.С: ТОЛ-10 КТ 0,5; 300/5 зав. № 39665 зав. № 39291 Г.р. № 15128-03	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 7834 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202056 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача)
85	Томская ТЭЦ-3 ф.46 (BS-27)	Ф.А: ТОЛ-10 Ф.С: ТОЛ-10 КТ 0,5; 300/5 зав. № 39232 зав. № 39354 Г.р. № 15128-03	НТМИ-6-66У3 КТ 0,5; 6000/100 зав. № 7839 Г.р. № 2611-70	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202062 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1288 Г.р. № 15236-03		Активная (отдача)
86	Томская ТЭЦ-3 1РТ	Ф.А: ТВ-110-І Ф.В: ТВ-110-І Ф.С: ТВ-110-І КТ 0,5; 300/5 зав. № 481 зав. № 482 зав. № 483 Г.р. № 20644-03	Ф.А: НКФ-110-83У1 Ф.В: НКФ-110-83У1 Ф.С: НКФ-110-83У1 КТ 0,5; 110000/100 зав. № 35877 зав. № 35996 зав. № 35881 Г.р. № 14205-94	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 202026 Г.р. № 25971-03	СИКОН С1 зав. № 1294 Г.р. № 15236-03		Активная (приём)

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии, мощности
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УСПД	ИВК	
Томская ГРЭС-2							
87	Томская ГРЭС-2 Г-2	Ф.А: ТШЛ-10 Ф.В: ТШЛ-10 Ф.С: ТШЛ-10 КТ 0,2S; 5000/5 зав. № 81 зав. № 79 зав. № 85 Г.р. № 3972-03	Ф.А: ЗНОЛП-10-У2 Ф.В: ЗНОЛП-10-У2 Ф.С: ЗНОЛП-10-У2 КТ 0,5; 10500/100 зав. № 4364 зав. № 4368 зав. № 4367 Г.р. № 23544-02	EPQS КТ 0,5S/1,0 зав. № 663091 Г.р. № 25971-06	СИКОН С1 зав. № 1085 Г.р. № 15236-03	Сервер IBM xSeries 345 ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/3 (Управление Томского филиала ОАО «ТГК-11») ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. № 015/1 (ГРЭС-2)	Активная (отдача) Реактивная (отдача)
Примечание – В таблице приняты следующие сокращения и обозначения: КТ – класс точности; Г.р. – Государственный реестр средств измерений; зав. – заводской; КТ 0,5S/1,0 – класс точности счётчика электрической энергии; 0,5S – для измерений активной электрической энергии, 1,0 – для измерений реактивной электрической энергии							

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени в АИИС КУЭ ± 5 с.

Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности при доверительной вероятности, равной 0,95, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер ИК	Коэф. мощ. $\cos\varphi$	Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $W_{P2\%} \leq W_P < W_{P5\%}$		для диапазона $W_{P5\%} \leq W_P < W_{P20\%}$		для диапазона $W_{P20\%} \leq W_P < W_{P100\%}$		для диапазона $W_{P100\%} \leq W_P \leq W_{P120\%}$	
		$\delta_{о}, \%$	$\delta_{рв}, \%$	$\delta_{о}, \%$	$\delta_{рв}, \%$	$\delta_{о}, \%$	$\delta_{рв}, \%$	$\delta_{о}, \%$	$\delta_{рв}, \%$
1-13; 17; 19; 26; 28-30; 48; 57-64; 68-76; 79-86 (КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 2,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$
	0,8ёмк.	не норм.	не норм.	$\pm 3,1$	$\pm 3,5$	$\pm 1,7$	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$
	0,5инд.	не норм.	не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 5,8$	$\pm 3,0$	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,8$
67 (КТ ТТ 0,2; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,6$	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$
	0,8ёмк.	не норм.	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 2,4$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$
	0,5инд.	не норм.	не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$	$\pm 1,7$	$\pm 2,4$	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$
14; 16; 18; 20; 23-25; 47; 77-78 (КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,7$	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$
	0,8ёмк.	не норм.	не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 3,4$	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$
	0,5инд.	не норм.	не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 5,7$	$\pm 2,8$	$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 2,6$
65-66 (КТ ТТ 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$	$\pm 0,8$	$\pm 1,6$
	0,8ёмк.	не норм.	не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 3,4$	$\pm 1,6$	$\pm 2,2$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$
	0,5инд.	не норм.	не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 5,6$	$\pm 2,7$	$\pm 3,2$	$\pm 1,9$	$\pm 2,5$
22; 27; 31-37 (КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 2,1$	не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$
	0,8ёмк.	$\pm 3,1$	не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$
	0,5инд.	$\pm 5,5$	не норм.	$\pm 3,2$	$\pm 3,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,8$
38-39; 41-43; 45-46; 49-56 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 1,5$	не норм.	$\pm 0,8$	$\pm 1,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$
	0,8ёмк.	$\pm 1,7$	не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 2,1$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$
	0,5инд.	$\pm 2,3$	не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$

Таблица 2

Номер ИК	Коеф. мощ. $\cos\varphi$	Границы допустимой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $W_{P2\%} \leq W_P < W_{P5\%}$		для диапазона $W_{P5\%} \leq W_P < W_{P20\%}$		для диапазона $W_{P20\%} \leq W_P < W_{P100\%}$		для диапазона $W_{P100\%} \leq W_P \leq W_{P120\%}$	
		$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$
15 (КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 2,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,7$	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$
	0,8ёмк.	не норм.	не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 3,4$	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$
	0,5инд.	не норм.	не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 5,7$	$\pm 2,8$	$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 2,6$
21 (КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 2,1$	не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$
	0,8ёмк.	$\pm 3,1$	не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$
	0,5инд.	$\pm 5,5$	не норм.	$\pm 3,2$	$\pm 3,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,8$
87 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 1,6$	не норм.	$\pm 1,0$	$\pm 1,6$	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$
	0,8ёмк.	$\pm 1,8$	не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 2,9$	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 2,0$
	0,5инд.	$\pm 2,5$	не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$
40; 44 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 1,5$	не норм.	$\pm 0,8$	$\pm 1,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$
	0,8ёмк.	$\pm 1,7$	не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 2,1$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$
	0,5инд.	$\pm 2,3$	не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$
Номер ИК	Коеф. мощ. $\sin\varphi$	Границы допустимой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии и средней мощности							
		для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_Q < W_{Q5\%}$		для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_Q < W_{Q20\%}$		для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_Q < W_{Q100\%}$		для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_Q \leq W_{Q120\%}$	
		$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$	$\delta_o, \%$	$\delta_{py}, \%$
1-13; 17; 19; 26; 28-30; 48; 57-64; 68-76; 79-86 (КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 3,1$	$\pm 1,6$	$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 2,0$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 5,8$	$\pm 6,4$	$\pm 3,2$	$\pm 3,6$	$\pm 2,4$	$\pm 2,9$
67 (КТ ТТ 0,2; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 2,8$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,9$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 4,2$	$\pm 2,0$	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 2,3$
14; 16; 18; 20; 23-25; 47; 77-78 (КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 3,1$	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,9$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 5,7$	$\pm 6,3$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	$\pm 2,2$	$\pm 2,6$
65-66 (КТ ТТ 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 2,2$	$\pm 3,1$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,9$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 5,6$	$\pm 6,2$	$\pm 2,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,1$	$\pm 2,6$
22; 27; 31-37 (КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 2,8$	$\pm 4,2$	$\pm 1,8$	$\pm 2,8$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 6,4$	$\pm 7,9$	$\pm 3,5$	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 2,9$
38-39; 41-43; 45-46; 49-56 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 3,9$	$\pm 1,6$	$\pm 2,6$	$\pm 1,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$
	0,5	$\pm 3,9$	$\pm 6,1$	$\pm 2,3$	$\pm 3,6$	$\pm 1,6$	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	$\pm 2,0$
15 (КТ ТТ 0,5; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	не норм.	не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 3,6$	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 1,3$	$\pm 3,0$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 5,6$	$\pm 6,3$	$\pm 3,0$	$\pm 4,1$	$\pm 2,2$	$\pm 3,6$
21 (КТ ТТ 0,5S; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 3,4$	$\pm 1,6$	$\pm 3,1$	$\pm 1,4$	$\pm 3,0$	$\pm 1,4$	$\pm 3,0$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 4,4$	$\pm 2,5$	$\pm 3,8$	$\pm 2,5$	$\pm 3,8$
87 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,5; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 3,1$	$\pm 1,4$	3,0	$\pm 1,3$	3,0	$\pm 1,3$	$\pm 3,0$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 3,7$	$\pm 1,8$	$\pm 3,4$	$\pm 1,8$	$\pm 3,4$
40; 44 (КТ ТТ 0,2S; КТ ТН 0,2; КТ счётчика 0,5S)	1,0	$\pm 1,9$	$\pm 3,1$	$\pm 1,3$	$\pm 2,9$	$\pm 1,2$	$\pm 2,9$	$\pm 1,2$	$\pm 2,9$
	0,5	не норм.	не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 3,5$	$\pm 1,5$	$\pm 3,2$	$\pm 1,5$	$\pm 3,2$

Примечание – В таблице приняты следующие сокращения и обозначения:

δ_o – границы допустимой основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;

Таблица 2

δ_{pv} – границы допустимой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ в рабочих условиях применения при измерении активной и реактивной электрической энергии и средней мощности;
 $W_{P2\%} (W_{Q2\%})$ – значение активной (реактивной) электрической энергии и средней мощности при 2 % нагрузке;
 $W_{P5\%} (W_{Q5\%})$ – значение активной (реактивной) электрической энергии и средней мощности при 5 % нагрузке;
 $W_{P20\%} (W_{Q20\%})$ – значение активной (реактивной) электрической энергии и средней мощности при 20 % нагрузке;
 $W_{P100\%} (W_{Q100\%})$ – значение активной (реактивной) электрической энергии и средней мощности при 100 % нагрузке;
 $W_{P120\%} (W_{Q120\%})$ – значение активной (реактивной) электрической энергии и средней мощности при 120 % нагрузке;
 ТТ – измерительный трансформатор тока, ТН – измерительный трансформатор напряжения; КТ – класс точности; коэф. мощ. – коэффициент мощности; не норм. – погрешность в данном диапазоне энергии и средней мощности и для данного коэффициента мощности не нормируется

Примечания

1 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $(0,98-1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1-1,2) \cdot I_{ном}$; $\cos\varphi=0,9$ инд.;
- температура окружающей среды $(15-25) ^\circ\text{C}$.

2 Рабочие условия эксплуатации средств измерений АИИС КУЭ:

- параметры сети: напряжение $(0,95-1,05) \cdot U_{ном}$; ток $(0,02-1,2) \cdot I_{ном}$; частота $(49,5-50,5)$ Гц;
- индукция внешнего магнитного поля в местах установки счётчиков не более 0,5 мТл;
- температура окружающей среды:
 - счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS – $(0-30) ^\circ\text{C}$;
 - контроллеры сетевые промышленные СИКОН С1 и ИВК «ИКМ-Пирамида» – $(15-25) ^\circ\text{C}$;
 - трансформаторы тока – по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения – по ГОСТ 1983.

3 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 и ГОСТ Р 52323 в режиме измерений активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 в режиме измерений реактивной электрической энергии.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счётчиков электрической энергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у приведённых в таблице 1. Допускается замена контроллеров сетевых промышленных СИКОН С1 и ИВК «ИКМ-Пирамида» на одностипные утверждённых типов. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- счётчики электрической энергии многофункциональные EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 ч;
- контроллеры сетевые промышленные СИКОН С1 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее 60000 ч, среднее время восстановления работоспособности – 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений передаётся по электронной почте.

Регистрация в журналах событий счетчиков электрической энергии и УСПД событий:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках электрической энергии.

Защищенность применяемых компонентов АИИС КУЭ:

1) наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательных коробок;
- УСПД;
- ИВК «ИКМ-Пирамида»;

2) наличие защиты на программном уровне:

- результатов измерений при передаче (использование цифровой подписи);
- установка паролей на счетчики электрической энергии;
- установка паролей на УСПД;
- установка паролей на ИВК «ИКМ-Пирамида», персональные компьютеры

АРМ оператора и сервер БД.

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки – не менее 45 суток, при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – данные о средней на каждом получасовом интервале мощности по каждому измерительному каналу АИИС КУЭ – не менее 45 суток (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ входят технические и специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3–5, соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование и обозначение компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (Тип)	Количество
ИИК			
Измерительные трансформаторы тока			
1	Трансформатор тока	ТФМ-110-II-Y1	12
2	Трансформатор тока	ТВ-35/25	8
3	Трансформатор тока	ТВДМ-35	10
4	Трансформатор тока	ТПОЛ-10	8
5	Трансформатор тока	ТПЛ-10М-Y2	4
6	Трансформатор тока	ТПОФ-10	6
7	Трансформатор тока	ТПОФД-10	2
8	Трансформатор тока	ТЛО-10	30
9	Трансформатор тока	ТЛП-10-2	34
10	Трансформатор тока	ТОЛ-10	8
11	Трансформатор тока	ТПШФ-10	2
12	Трансформатор тока	ТПШФД-10	6
13	Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
14	Трансформатор тока	ТВЛМ-10	6
15	Трансформатор тока	Т-0.66	6
16	Трансформатор тока	ТШ-20	2
17	Трансформатор тока	ТВ-220-I-Y2	12
18	Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-1У1	15
19	Трансформатор тока	ТШЛ-10У3	18
20	Трансформатор тока	ТШЛ-10	3
21	Трансформатор тока	ТВ-110-I	3
Измерительные трансформаторы напряжения			
22	Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1	6
23	Трансформатор напряжения	НКФ-110-IIУ1	6
24	Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65-У1	6

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование и обозначение компонентов АИИС КУЭ	Обозначение (Тип)	Количество
25	Трансформатор напряжения	НАМИ-10	5
26	Трансформатор напряжения	НТМИ-10	7
27	Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66УЗ	6
28	Трансформатор напряжения	НОМ-10	1
29	Трансформатор напряжения	НОМ-6	2
30	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-0,6-ПУЗ	3
31	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6УЗ	6
32	Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10-У2	3
33	Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20-63У2	3
34	Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	6
35	Трансформатор напряжения	НКФ-110-83У1	15
Счетчики электрической энергии			
36	Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	87
ИВКЭ			
37	Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С1	9
ИВК			
38	Комплекс информационно-вычислительный	ИКМ «Пирамида»	3
Автоматизированные рабочие места оператора			
39	В состав АРМ оператора входят: – компьютер, минимальные требования: процессор – Intel Pentium III; 800 МГц; RAM 256 Мбайт; HDD 20 Гбайт; сетевая карта; видеоконтроллер SVGA с объемом видеопамати не менее 16 Мбайт; звуковая карта с шиной PCI; – монитор – 19"; – активные звуковые колонки; – лазерный принтер формата А4	Техническая документация	9
Сервер базы данных			
40	В состав сервера базы данных (IBMxSeries 345) входят: – компьютер в промышленном исполнении, минимальные требования: процессор – Intel Pentium III; 1,4 ГГц; RAM 512 Мбайт; HDD 33 Гбайт; сетевая карта, обеспечивающая работу в 100-мегабитной сети; видеокарта – 8 Мбайт	Техническая документация	1
Система обеспечения единого времени			
41	Устройство синхронизации времени	УСВ-1	3

Таблица 4 – Программное обеспечение

№	Наименование	Обозначение	Количество
Программное обеспечение ИВК «ИКМ-Пирамида»			
1	Операционная система	Windows 2000	3
2	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-Пирамида»	Программный модуль «Конфигурация»	3
3	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-	Программный модуль «Оперативный	3

Таблица 4 – Программное обеспечение

№	Наименование	Обозначение	Количество
	«Пирамида»	«сбор данных»	
4	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-Пирамида»	Программный модуль «Автоматизированный сбор данных»	*
5	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-Пирамида»	Программные модули «Создание ведомостей» и «Работа с ведомостями»	*
Программное обеспечение АРМ оператора			
6	Операционная система	Windows XP	*
7	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-Пирамида»	Программный модуль «Оперативный сбор данных»	*
8	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-Пирамида»	Программный модуль «Автоматизированный сбор данных»	*
9	Прикладное ПО ИВК «ИКМ-Пирамида»	Программные модули «Создание ведомостей» и «Работа с ведомостями»	*
10	ПО удаленного доступа к ИВК «ИКМ-Пирамида»	Remote Admin	*
Программное обеспечение сервера БД			
11	Операционная система	Windows 2000 Professional Service Pack 4 или Windows XP Professional Service Pack 2	1
12	Сервисное программное обеспечение		1
13	Тестовое программное обеспечение		1
Программное обеспечение УСПД			
14	Программное обеспечение конфигурирования УСПД	Программный модуль «Оперативный сбор СИКОН С10»	3
Программное обеспечение счётчиков			
15	Программное обеспечение конфигурирования счётчика	ПО «QUADRCOM» (версия 1.2.23)	3
<p>Примечания</p> <p>1 Используемое программное обеспечение сторонних производителей должно быть обеспечено лицензионными соглашениями или договорами;</p> <p>2 Не допускается установка нескольких копий операционной системы на одном компьютере;</p> <p>3 * – определяется количеством АРМ оператора</p>			

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	Технорабочий проект. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Томскэнерго». ОАО «Проминвестпроект». 2004 г. ВЛСТ 681.00.00 РП. Пояснительная записка. Томская ГРЭС-2. Замена турбогенератора №2. Вторичная коммутация элементов главной схемы. ОАО «Сибирский ЭНТЦ» Томский филиал институт «Томсктеплоэлектропроект». 2009 г.497226-ЭА.01	1
2	Перечень входных данных. ВЛСТ 681.00.00 В6	1
3	Перечень выходных данных. ВЛСТ 681.00.00 В8	1
4	Технологическая инструкция. ВЛСТ 681.00.00 И2	1
5	Инструкция по формированию и ведению базы данных. ВЛСТ 681.00.00 И4	1
6	Инструкция по эксплуатации. ВЛСТ 681.00.00 ИЭ	1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
7	Прикладное программное обеспечение. Программа «Автоматизированный сбор 2000». Руководство пользователя. 2004 г. ВЛСТ 150.00.000 РО	1
8	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Томского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр	1
9	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Томского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки	1
Примечание – В комплект поставки документации также входит техническая документация на компоненты АИИС КУЭ		

Поверка

Поверка АИИС КУЭ проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии Томского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки», утверждённым ГЦИ СИ ФГУ «Томский ЦСМ» в декабре 2009 г.

Межповерочный интервал – 4 года.

Средства поверки компонентов АИИС КУЭ и их межповерочный интервал – в соответствии с нормативными документами, регламентирующими проведение их поверки:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216;
- счётчики электрической энергии многофункциональные EPQS – по РМ-1039597-26:2002 «Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS», утвержденной Государственной метрологической службой Литовской Республики в 2002 г.;
- контроллеры сетевые промышленные СИКОН С1 – по ВЛСТ 235.00.000.И1 «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С1. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида» – по ВЛСТ 230.00.000.И1 «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;
- устройства синхронизации времени УСВ-1 – по ВЛСТ 221.00.000МП «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2004 г.

Нормативные и технические документы

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

ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии.

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

МИ 2999*2006 ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

Технорабочий проект. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Томскэнерго». ОАО «Проминвестпроект». 2004 г. ВЛСТ 681.00.00 РП.

Пояснительная записка. Томская ГРЭС-2. Замена турбогенератора №2. Вторичная коммутация элементов главной схемы. ОАО «Сибирский ЭНТЦ» Томский филиал институт «Томсктеплоэлектропроект». 2009 г.497226-ЭА.01.

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Томского филиала ОАО «ТГК-11», заводской номер 015 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель

Томский филиал ОАО «ТГК-11»

Адрес: Россия, 634041, г. Томск, пр. Кирова, 36

Телефон: (3822) 554645

Факс: (3822) 432647

E-mail: adm@tomske.elektra.ru

Директор

Томского филиала ОАО «ТГК-11»



О.А. Пельмский