

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

### Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ);
- 3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ИВКЭ включают в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД). В качестве УСПД используется контроллер «СИКОН С10» (Госреестр № 21741-03);
- каналы связи для передачи измерительной информации от ИИК в УСПД.

ИВК включает в себя:

- сервер баз данных (сервер БД) на базе комплекса информационно-вычислительного «ИКМ-Пирамида» (Госреестр СИ №29484-05);

– автоматизированные рабочие места.

В состав АИИС входят два ИВКЭ, объединяющих 46 ИИК ТИ. ИВКЭ-1 объединяет ИИК ТИ № 199-203, 232 - 244; ИВКЭ-2 объединяет ИИК ТИ № 204 - 231.

УСПД ИВКЭ-2 подключен к УСПД ИВКЭ-1 посредством шины Profibus. При опросе УСПД ИВКЭ-2 со стороны ИВК УСПД ИВКЭ-1 является маршрутизатором.

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерениях и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности.

Приращения активной (реактивной) электрической энергии вычисляются как интеграл по времени от значений активной (реактивной) мощности и далее сохраняются в регистрах долговременной памяти.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 минут.

УСПД один раз в 30 минут опрашивает счетчики электрической энергии и собирает результаты измерений, осуществляет обработку, заключающуюся в пересчете количества накопленных импульсов за период 30 минут в именованные величины, хранит результаты измерений в регистрах собственной памяти и передает их в ИВК. ИВК осуществляет сбор результатов измерений с ИВКЭ, их обработку, заключающуюся в умножении на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение в базе данных сервера БД.

На уровне ИВК обеспечивается визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическая передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в:

- ОАО «АТС»;
- филиал ОАО «СО ЕЭС» Омское РДУ;
- другим заинтересованным лицам.

Информационные каналы связи в АИИС организованы посредством

– интерфейса RS-485 для связи ИИК с ИВКЭ  
– интерфейса RS-485 по протоколу Profibus для связи ИВКЭ-1 (головное УСПД) с ИВКЭ-2;

- интерфейса IEEE 802.1 по сети Ethernet для связи ИВКЭ с ИКМ «Пирамида».

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-1-01 (Госреестр СИ №28716-05) осуществляет коррекцию часов ИКМ «Пирамида», который, в свою очередь осуществляет коррекцию часов УСПД-1 и УСПД-2. УСПД во время опроса счетчиков осуществляют сравнение шкалы счетчиков с собственной шкалой, и, если, расхождение составляет величину 2 с и более, УСПД синхронизируют часы счетчиков. В счетчиках типа СЭТ-4ТМ.02 синхронизация осуществляется не чаще 1 раза в сутки.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

Перечень ИК и состав измерительных компонентов ИК приведен в таблице 1.

Таблица 1. Перечень ИК и состав измерительных компонентов ИК

№ ИК	Наименование присоединения	Счетчики электроэнергии			Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			
		Тип и № Г. р.	Кл. т.		Тип и № Г. р.	К тр	Кл. т.	Тип и № Г. р.	К тр	Кл. т.	
			акт.	реакт.							
199	ТГ-1	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТШВ15Б Г. р. № 5719-76	8000/5	0,5	ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70	10000:√3/ 100:√3	0,5	СИКОН С10, Г. р. № 21741-03
200	ТГ-2	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТШЛ20Б-I Г. р. № 4016-74	8000/5	0,2	ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70	10000:√3/ 100:√3	0,5	
201	ТГ-3	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТШЛ20Б-I Г. р. № 4016-74	10000/5	0,2	ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70	15750:√3/ 100:√3	0,5	
202	ТГ-4	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТШЛ20Б-I Г. р. № 4016-74	10000/5	0,2	ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70	15750:√3/ 100:√3	0,5	
203	ТГ-5	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТШ 20 Г. р. № 8771-82	10000/5	0,2	ЗНОМ-15-63 Г. р. № 1593-70	15750:√3/ 100:√3	0,5	
204	Д5	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТФЗМ 220Б-IV У1 Г. р. № 6540-78	1000/5	0,5	НКФ-220-58 Г. р. № 1382-60	220000:√3/ 100:√3	0,5	
205	1Т 110кВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
206	2Т 110кВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
207	3Т 110кВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ 110-II Г. р. № 19720-05	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
208	4Т 110кВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ 110-II Г. р. № 19720-05	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
209	01Т 110кВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
210	02Т 110кВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ 110-II Г. р. № 19720-05	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
211	С101	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
212	С102	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
213	С107	СЭТ-4ТМ02.2 Г. р. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. р. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. р. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	

214	C108	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	СИКОН С10, Г. п. № 21741-03
215	C109	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВУ-110-II Г. п. №3182-72	1500/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
216	C110	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1500/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
217	C111	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ 110-II Г. п. № 19720-05	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
218	C112	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
219	C113	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВУ-110-II Г. п. №3182-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
220	C114	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВУ-110-II Г. п. №3182-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
221	C115	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
222	C116	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
223	C117	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1,0	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
224	3-4 ШСОВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1500/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
225	1-2 ШСОВ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,2S	0,5	ТВ-110/50 Г. п. № 3190-72	1000/5	0,5	НКФ-110-57 Г. п. № 1188-58	110000:√3/ 100:√3	0,5	
226	11Т"А"	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВ-110-IV Г. п. № 19720-05	1000/5	0,5	ЗНОМ-15-63 Г. п. № 1593-70	10000:√3/ 100:√3	0,5	
227	11Т"Б"	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВ-110-IV Г. п. № 19720-05	1000/5	0,5	ЗНОМ-15-63 Г. п. № 1593-70	10000:√3/ 100:√3	0,5	
228	12Т	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВ-110-IV Г. п. № 19720-05	2000/5	0,5	ЗНОМ-15-63 Г. п. № 1593-70	10000:√3/ 100:√3	0,5	
229	13Т	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВ-110-IV Г. п. № 19720-05	1500/5	0,5	ЗНОМ-15-63 Г. п. № 1593-05	15750:√3/ 100:√3	0,5	

230	14Т	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВ-110-IV Г. п. № 19720-05	1500/5	0,5	ЗНОМ-15-63 Г. п. № 1593-70	15750:√3/ 100:√3	0,5	СИКОН С10, Г. п. № 21741-03
231	15Т	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВ-110-IV Г. п. № 19720-05	2000/5	0,5	ЗНОМ-15-63М Г. п. № 46277-10	15750:√3/ 100:√3	0,5	
232	15Т на 5РО	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТОЛ 10 Г. п. № 7069-79	1500/5	0,5	НТМИ-6-66 Г. п. № 2611-70	6000/100	0,5	
233	15Т на 5Р	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТОЛ 10 Г. п. № 7069-79	1500/5	0,5	НТМИ-6-66 Г. п. № 2611-70	6000/100	0,5	
234	02Т на 50Р	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТШЛ-10У3 Г. п. № 3972-73	2000/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
235	14Т на 4РО	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТШЛ-10У3 Г. п. № 3972-73	2000/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
236	14Т на 4Р	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТШЛ-10У3 Г. п. № 3972-73	2000/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
237	13Т на 3РО	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
238	13Т на 3Р	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
239	12Т на 2РО	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
240	12Т на 2Р	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТВЛМ-10 Г. п. № 1856-63	1500/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
241	11Т"А" на 1РО	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
242	11Т"Б" на 1Р	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	ЗНОЛ.06 Г. п. № 3344-04	6000:√3/ 100:√3	0,5	
243	01Т на 1РШБ	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	НТМИ-6-66 Г. п. № 2611-70	6000/100	0,5	
244	01Т на 1РША	СЭТ-4ТМ02.2 Г. п. № 20175-01	0,5S	1	ТЛМ-10 Г. п. № 2473-69	1500/5	0,5	НТМИ-6-66 Г. п. № 2611-70	6000/100	0,5	

## Программное обеспечение

В ИВК АИИС используется программное обеспечение из состава ИКМ «Пирамида». Метрологически значимая часть программного обеспечения и ее идентификационные признаки приведены в таблице 2.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Расчет групп	PClients.dll	1.0.0.7	2D6D8E8E	CRC32
Расчёт текущих значений	PCurrentValues.dll	1.0.0.0	25B97960	CRC32
Заполнение отсутствующего профиля	PFillProfile.dll	1.0.0.0	2B4E9E9	CRC32
Фиксация данных	PFixData.dll	1.0.0.0	4282F57	CRC32
Расчёт зафиксированных показаний из профиля мощности	PFixed.dll	1.0.0.0	26FD6509	CRC32
Расчёт базовых параметров	PProcess.dll	2.0.2.0	B4311A2C	CRC32
Замещение данных	PReplace.dll	1.0.0.0	EFFB32DE	CRC32
Расчёт целочисленного профиля	PRoundValues.dll	1.0.0.0	2D196BBA	CRC32
Расчёт мощности/энергии из зафиксированных показаний	PValuesFromFixed.dll	1.0.0.0	A1A66B62	CRC32
Драйвер для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М и СЭТ-4ТМ.02	SET4ТМ02.dll	1.0.0.6	E599C59D	CRC32
Драйвер для контроллеров типа СИКОН С10	SiconS10.dll	-	CAC01D01	CRC32

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С».

## Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов ..... 46  
 Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реактивной средней мощности при доверительной вероятности  $P=0,95^1$  ..... приведены в таблице 3  
 Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реак-

<sup>1</sup> Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

тивной средней мощности при доверительной вероятности $P=0,95$ в рабочих условиях применения .....	приведены в таблице 4
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с .....	$\pm 5$
Период измерений активной и реактивной средней электри- ческой мощности и приращений электрической энергии, минут .....	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут .....	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам....	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с ука- занием времени проведения измерений и времени поступления ре- зультатов измерений в базу данных .....	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет .....	3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ .....	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС:	
– температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С.....	от 0 до плюс 40
– температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С.....	от минус 40 до плюс 40
– частота сети, Гц .....	от 49,5 до 50,5
– напряжение сети питания, В .....	от 198 до 242
– индукция внешнего магнитного поля, мТл .....	не более 0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
– ток, % от $I_{ном}$ для всех ИК .....	от 5 до 120
– напряжение, % от $U_{ном}$ .....	от 90 до 110
– коэффициент мощности $\cos \varphi$ .....	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.
– коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ .....	0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

АИИС допускает возможность включения дополнительных ИК, аналогичных по структуре существующим в АИИС. Допускается замена измерительных компонентов на измерительные компоненты утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не худшими, чем указано в таблице 1. Замена оформляется в порядке, установленном МИ 2999-2011.

Таблица 3. Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной ( $\delta_W^A$ ) и реактивной ( $\delta_W^P$ ) энергии ИК АИИС

I, % от I <sub>ном</sub>	Коэффициент мощности	ИК № 200 – 203		ИК № 199, 204 – 222, 224, 225		ИК № 223, 226 – 244	
		$\delta_{W_0}^A$ , %	$\delta_{W_0}^P$ , %	$\delta_{W_0}^A$ , %	$\delta_{W_0}^P$ , %	$\delta_{W_0}^A$ , %	$\delta_{W_0}^P$ , %
5	0,5	± 2,3	± 1,4	± 5,4	± 2,6	± 5,5	± 2,9
5	0,8	± 1,5	± 2	± 2,9	± 4,4	± 3	± 4,6
5	0,865	± 1,3	± 2,4	± 2,5	± 5,4	± 2,7	± 5,7
5	1	± 1,1	–	± 1,8	–	± 1,8	–
20	0,5	± 1,6	± 1	± 2,9	± 1,5	± 3	± 1,8
20	0,8	± 1	± 1,4	± 1,6	± 2,4	± 1,7	± 2,6
20	0,865	± 0,9	± 1,7	± 1,4	± 3	± 1,5	± 3,1
20	1	± 0,8	–	± 1,1	–	± 1,2	–
100, 120	0,5	± 1,4	± 1	± 2,2	± 1,2	± 2,3	± 1,5
100, 120	0,8	± 0,9	± 1,3	± 1,2	± 1,8	± 1,4	± 2,1
100, 120	0,865	± 0,8	± 1,5	± 1,1	± 2,2	± 1,2	± 2,4
100, 120	1	± 0,7	–	± 0,9	–	± 1	–

Таблица 4. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной ( $\delta_W^A$ ) и реактивной ( $\delta_W^P$ ) энергии ИК АИИС в рабочих условиях применения

I, % от I <sub>ном</sub>	Коэффициент мощности	ИК № 200 – 203		ИК № 199, 204 – 222, 224, 225		ИК № 223, 226 – 244	
		$\delta_W^A$ , %	$\delta_W^P$ , %	$\delta_W^A$ , %	$\delta_W^P$ , %	$\delta_W^A$ , %	$\delta_W^P$ , %
5	0,5	± 2,4	± 1,7	± 5,4	± 2,7	± 5,6	± 3,4
5	0,8	± 1,5	± 2,3	± 2,9	± 4,5	± 3,3	± 5,1
5	0,865	± 1,4	± 2,7	± 2,6	± 5,6	± 2,9	± 6,1
5	1	± 1,1	–	± 1,8	–	± 2	–
20	0,5	± 1,7	± 1,2	± 3	± 1,6	± 3,2	± 2,2
20	0,8	± 1,1	± 1,6	± 1,7	± 2,5	± 2,1	± 2,9
20	0,865	± 1,1	± 1,8	± 1,5	± 3	± 1,9	± 3,4
20	1	± 0,8	–	± 1,1	–	± 1,4	–
100, 120	0,5	± 1,5	± 1,1	± 2,2	± 1,3	± 2,6	± 2
100, 120	0,8	± 1	± 1,4	± 1,3	± 1,9	± 1,8	± 2,4
100, 120	0,865	± 1	± 1,6	± 1,2	± 2,3	± 1,7	± 2,7
100, 120	1	± 0,8	–	± 0,9	–	± 1,2	–



### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «ВЭ425210.055А.02-19ФО Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС

Трансформаторы тока:	
ТВ 110-II	21 шт.
ТВ-110/50	42 шт.
ТВ-110-IV	18 шт.
ТВЛМ-10	3 шт.
ТЛМ-10	21 шт.
ТОЛ 10	6 шт.
ТФЗМ 220Б-IV У1	3 шт.
ТШ 20	3 шт.
ТШВ15Б	3 шт.
ТШЛ-10У3	9 шт.
ТШЛ20Б-I	9 шт.
Трансформаторы напряжения:	
ЗНОЛ.06	27 шт.
ЗНОМ-15-63	27 шт.
ЗНОМ-15-63М	3 шт.
НКФ-110-57У1	12 шт.
НКФ-220-58У1	3 шт.
НТМИ-6	1 шт.
НТМИ-6-66	3 шт.
Счетчики электрической энергии:	
СЭТ-4ТМ02.2	46 шт.
Технические средства ИВКЭ	
УСПД «СИКОН С10»	2 шт.
Технические средства ИВК	
Промышленный компьютер RAS100 производства KHALUS Electronics	1 шт.
Документация	
ВЭ.425210.055А.02-19ФО Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Формуляр	
ВЭ425210.055А.02-19Д1 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки	

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом ВЭ425210.055А.02-19Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Методика поверки, утвержденным ФГУП «СНИИМ» «23» августа 2013 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП2-2У (Г.р. № 16373-08), мультиметр АРРА-109 (Г.р. № 20085-11), клещи токовые АТК-1001 (Г.р. № 43841-10), измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (Г.р. № 23070-05), тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более  $\pm 10$  мкс).

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительных трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- измерительных трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИГЛШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки». Методика поверки согласована ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;
- контроллеров «СИКОН С10» – в соответствии с документом «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С10. Методика поверки. ВЛСТ 180.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2003 г.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Свидетельство об аттестации методики измерений № 132-01.00249-2013 от «22» августа 2013 г.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия;
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;
4. ИЛГШ.411152.071ТУ. Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Технические условия;
5. 425210.055А.02-19. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Омской ТЭЦ-5 Омского филиала ОАО «ТГК-11». Технический проект.

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Энергосервис»  
г. Омск, 644035, Проспект Губкина, д. 7.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14  
факс (383)210-1360, E-mail:director@sniim.nsk.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_  
Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.