



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.004.A № 46702**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7  
филиала "Невский" ОАО "ТГК-1"**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 0004**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Общество с Ограниченной Ответственностью "М-ПРО" (ООО "М-ПРО"),  
г.Санкт-Петербург**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50027-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 50027-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **29 мая 2012 г. № 375**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 004810

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные каналы (далее – ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S, 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2, 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа А1800 класса точности 0,2S и 0,5S (в части активной электроэнергии), и класса точности 0,5 и 1,0 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) АИИС КУЭ созданный на базе устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа RTU-325L и технических средств приема-передачи данных.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ, включающий компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производит опрос цифровых счетчиков.

Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где

осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Сервер базы данных (далее – сервер БД), установленный в ЦСОИ АИИС КУЭ ОАО «ТГК-1», с периодичностью один раз в 30 минут производит опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Синхронизация времени в АИИС КУЭ осуществляется следующим образом: сервер БД АИИС КУЭ, установленный в ОАО «ТГК-1», подключен к серверу единого времени ОАО «ТГК-1» LAN TIME SERVER. Опрос УСПД АИИС КУЭ сервером ОАО «ТГК-1» производится 1 раз в 30 мин. Часы УСПД синхронизируются от часов сервера единого времени, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающие  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сутки.

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

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО "АльфаЦЕНТР", в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО "АльфаЦЕНТР" обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО "АльфаЦЕНТР".

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программа – планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	Не ниже 3.28.6.0	50c47e957e99ebb4de99f44dff1590f5	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	Не ниже 3.29.4.0	0b6f137f6d8e7da973b2915633db546b	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	Не ниже 3.29.4.0	75718b053ef7c5e854b87faffc72a192	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	Не ниже 3.29.0.0	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	Не ниже 2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР»;
- Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО;
- Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого, 2-ого уровней АИИС КУЭ и метрологические характеристики измерительно-информационных комплексов приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав 1-ого, 2-ого уровней АИИС КУЭ и метрологические характеристики измерительно-информационных комплексов

Канал измерений		Состав 1-ого и 2-ого уровней АИИС КУЭ					К <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub>	Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики ИИК			
Номер ИИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	УСПД	Вид энергии			Основная относительная погрешность ИИК ( $\pm \delta$ ), %	Относительная погрешность ИИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm \delta$ ), %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
001	Г - 5	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S	A	NXCT-F3	0468	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	480000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>q</sub>	Активная	± 0,6	± 2,1
			К <sub>ТТ</sub> = 8000/1	B	NXCT-F3	0468						
			№ 35899-07	C	NXCT-F3	0468						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2	A	ЗНАМИТ-6-1	591						
			К <sub>ТН</sub> = 6000/100	B								
			№ 40740-09	C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01224423		Реактивная	± 1,1	± 2,2				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
002	Г-4	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 4000/1 № 35899-07	A	NXCT-F3	0466	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	240000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,6 ± 1,1	± 2,1 ± 2,2
				B	NXCT-F3	0466						
				C	NXCT-F3	0466						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	592						
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01224412								
003	КЛ К-81 35кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 25477-06	A	GSR450	08-035163	105000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,3	± 5,5 ± 3,1	
				B	GSR450	08-035162						
				C	GSR450	08-035164						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 29712-06	A	VEF 36	10633804						
				B	VEF 36	10633803						
				C	VEF 36	10633802						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01224415								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
004	КЛ К-82 35кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 25477-06	A	GSR450	08-035165	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	105000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,3	± 5,5 ± 3,1
				B	GSR450	08-035166						
				C	GSR450	08-035167						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 29712-06	A	VEF36	10633798						
				B	VEF36	10633796						
				C	VEF36	10633794						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01224416								
005	КЛ К-83/84 35кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 36291-07	A	ТЛО-35	31562	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	140000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,3	± 5,5 ± 3,1
				B	ТЛО-35	31564						
				C	ТЛО-35	31565						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 40085-08	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35	00128-11						
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-35	00129-11						
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-35	00130-11						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01224414								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
006	КЛК-85/86 35кВ	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 № 36291-07	A	ТЛО-35	31561	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	140000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,3	± 5,5 ± 3,1
				B	ТЛО-35	31560						
				C	ТЛО-35	31563						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 40085-08	A	ЗНОЛ-СЭЩ-35	00131-11						
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-35	00132-11						
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-35	00133-11						
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01224389								
007	Отпайка Г-5	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5104	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	5102						
				C	ТЛП-10-3	5107						
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	597						
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168814								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
008	ТСН-6	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-2	5054	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	1800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
				B	ТЛП-10-2	5056						
				C	ТЛП-10-2	5055						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	593						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	594						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168793						
009	ТСН-14	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 750/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5242	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
				B	ТЛП-10-3	5208						
				C	ТЛП-10-3	5232						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168854						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
010	ТСН-20	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-2	5051	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	1800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
				B	ТЛП-10-2	5059						
				C	ТЛП-10-2	5053						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	593						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	594						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168791						
011	ТСН-21	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-2	5052	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	1800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
				B	ТЛП-10-2	5058						
				C	ТЛП-10-2	5057						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	593						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	594						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168840						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
012	ФСН 26-30	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 750/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5228	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	5217						
				C	ТЛП-10-3	5229						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168841						
013	ФСН 28-12	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 750/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5215	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	5218						
				C	ТЛП-10-3	5247						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168853						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
014	ФСН 45-40	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5145	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
				B	ТЛП-10-3	13007						
				C	ТЛП-10-3	5201						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168856						
015	ФСН 55-58	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5084	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	12000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
				B	ТЛП-10-3	5100						
				C	ТЛП-10-3	5094						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168824						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
016	ФСН 57-94	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5095	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	12000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	5083						
				C	ТЛП-10-3	5098						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168801						
017	ФСН 56-76	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5106	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9600	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	5103						
				C	ТЛП-10-3	5105						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168851						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
018	ФСН 58-99-101	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	5093	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	12000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	5097						
				C	ТЛП-10-3	5086						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168852						
019	ФСН 19	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 750/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	31557	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	31558						
				C	ТЛП-10-3	31559						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	593						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	594						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168844						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
020	ФСН 05-17-37/05-02	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S	A	ТЛП-10-3	5223	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	9000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
			К <sub>ТТ</sub> = 750/5	B	ТЛП-10-3	5213						
			№ 30709-08	C	ТЛП-10-3	5244						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	593						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	594						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168857						
021	Перемычка от Г-5 на ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5	A	ТШЛ-10	075	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	48000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	± 1,1	± 5,6
			К <sub>ТТ</sub> = 4000/5	B	ТШЛ-10	070						
			№ 3972-03	C	ТШЛ-10	351						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01224409						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
026	Ф-7-79	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 30709-08	A	ТЛП-10-3	13006	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	7200	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛП-10-3	13004						
				C	ТЛП-10-3	13002						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	593						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	594						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168859						
027	Ф-7-55	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 25433-08	A	ТЛО-10-3	12559	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	4800	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,2	± 5,6 ± 4,5
				B	ТЛО-10-3	12935						
				C	ТЛО-10-3	12560						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	595						
				B								
				C								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 40740-09	A	ЗНАМИТ-6-1	596						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01168782						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
045	Г-3	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 8000/5$ № 21255-08	A	ТШЛ-20-1	171	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	100800	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Активная Реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$	$\pm 2,1$ $\pm 2,2$
				B	ТШЛ-20-1	172						
				C	ТШЛ-20-1	167						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 6300/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 49407-12	A	EPR20Z	1824300003						
				B	EPR20Z	1824300001						
				C	EPR20Z	1824300002						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01196542								
046	КЛК-160 110 кВ	ТТ	$K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 1000/5$ № 16023-97	A	ТФМ-110	7501	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004541	220000	Энергия активная, $W_P$ Энергия реактивная, $W_Q$	Активная Реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,1$	$\pm 2,1$ $\pm 2,2$
				B	ТФМ-110	7502						
				C	ТФМ-110	7500						
		ТН	$K_T = 0,2$ $K_{TN} = 110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 24218-08	A	НАМИ-110	3056						
				B	НАМИ-110	3384						
				C	НАМИ-110	3143						
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01196543								

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:  
параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) · Uном; ток (1,0 - 1,2) · Iном, cosφ = 0,87 инд.; температура окружающей среды (18 – 25) °С.
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) Uном; ток (0,02 - 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 60 °С до 40 °С, для счетчиков от минус 40 °С до 65 °С; для УСПД от минус 10 °С до 55 °С.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 °С до 35 °С.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «ТГК-1» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 120\ 000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_v = 24$  ч.;
- устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 100\ 000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_v = 24$  ч.;

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г\_АИИС} = 0,98$  – коэффициент готовности;

$T_{О\_ИК (АИИС)} = 1141$  ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтпригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Функции контроля процесса работы и средства диагностики системы;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в счетчике.
- журнал событий ИВКЭ:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в УСПД.
- журнал событий ИВК:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на промконтроллер (УСПД);
  - установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»:

Наименование	Количество
Преобразователи тока измерительные оптические NXCT-F3	2 шт.
Измерительные трансформаторы тока типа GSR450	6 шт.
Измерительные трансформаторы тока типа ТЛО-35	6 шт.
Измерительные трансформаторы тока типа ТЛП-10	45 шт.
Измерительные трансформаторы тока типа ТШЛ-10	3 шт.
Измерительные трансформаторы тока типа ТШЛ-20-1	3 шт.
Измерительные трансформаторы тока типа ТФМ-110	3 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения типа ЗНАМИТ-6-1	7 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения типа VEF 36	6 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения типа ЗНОЛ-СЭЦ-35	6 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения типа EPR20Z	3 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения типа НАМИ-110	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800	25 шт.
Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1 шт.
Сервер базы данных	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 50027-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6 $\sqrt{3}$ ...35 кВ.

Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика проверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- Счетчики типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика проверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- Устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L – в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика проверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 году;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

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

Метод измерений изложен в Эксплуатационной документации, шифр 300-05-07/07.01.000.ЭД на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»**

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
6. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
7. Эксплуатационная документация, шифр 300-05-07/07.01.000.ЭД на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Василеостровской ТЭЦ-7 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель:**

Общество с Ограниченной Ответственностью «М-ПРО»  
(ООО «М-ПРО»)

Юридический адрес:  
199004, Санкт-Петербург,  
5-я линия В.О., д. 42, Лит. А, пом.26Н.

Почтовый адрес:  
199155, Санкт-Петербург,  
ул. Уральская, д.1, корп.2, Лит. А, пом.331.  
тел./факс: (812) 318-11-95

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:  
119361, г. Москва  
ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495) 437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п.                    «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.