

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки) (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2 и 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.

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.

Измерительные каналы (далее – ИК) 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 преобразуются 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 производят 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 (далее – 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, посредством программного обеспечения «АльфаЦЕНТР», коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающие  $\pm 2$  с (программируемый параметр). В целях резервирования к УСПД подключено также устройство синхронизации времени УССВ со встроенным GPS-приемником.

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 ИК АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

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 программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» (далее – ПО), 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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 12.1
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО ac_metrology.dll	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Канал измерений		Состав АИИС КУЭ				К <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub>	УСПД	Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики ИК			
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Регистрационный № или № свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Вид энергии				Основная относительная погрешность ИК ( $\pm \delta$ ), %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm \delta$ ), %		
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	
РІК-01	КЛ-220 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ-Чесменская (К-271)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 37850-08	A	VAU-245	31400004	2200000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,1 2,1
				B	VAU-245	31400002						
				C	VAU-245	31400005						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 37850-08	A	VAU-245	31400004						
				B	VAU-245	31400002						
				C	VAU-245	31400005						
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>Сч</sub> = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01294179						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
РІК-02	КВЛ-220 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ-Южная (К-272+Л224)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/1 № 37850-08	A	VAU-245	31400003	220000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	0,6	2,1	
				B	VAU-245	31400001							
				C	VAU-245	31400006							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 № 37850-08	A	VAU-245	31400003							
				B	VAU-245	31400001							
				C	VAU-245	31400006							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1802RALQ-P4GB-DW-4		01294180									
РІК-03	Т-1 35кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 47959-11	A	ТЛК-35	304	70000			Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
				B	ТЛК-35	305							
				C	ТЛК-35	306							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/100 № 19813-00	A	НАМИ-35 УХЛ1	79							
				B									
				C									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294310									
РІК-04	Т-2 35кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 47959-11	A	ТЛК-35	307	70000		Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7	
				B	ТЛК-35	308							
				C	ТЛК-35	309							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/100 № 19813-00	A	НАМИ-35 УХЛ1	69							
				B									
				C									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294312									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	
РК-05	КЛ-35 кВ ЭС-Центральная ТЭЦ- Красный треугольник (К-30, К-38)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47959-11	A	ТЛК-35	311	42000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7	
				B	ТЛК-35	312							
				C	ТЛК-35	313							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/√3/100/√3 № 912-07	A	ЗНОМ-35-65	1491695							
B	ЗНОМ-35-65			1491694									
C	ЗНОМ-35-65			1491696									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294307									
РК-06	КЛ-35 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ- Красный треугольник (К-21, К-29)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47959-11	A	ТЛК-35	314	42000		RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
				B	ТЛК-35	315							
				C	ТЛК-35	316							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/100 № 60002-15	A	НАМИ-35	3837							
B													
C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294308									
РК-07	КЛ-35 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ-Бородинская (К-69, К-79)	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47959-11	A	ТЛК-35	317	42000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710		Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
				B	ТЛК-35	318							
				C	ТЛК-35	319							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/100 № 60002-15	A	НАМИ-35	3841							
B													
C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294309									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8		9	10	11
РК-08	КЛ-35 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ- Бородинская (К-27, К-41)	ТТ	КТ = 0,5S	А	ТЛК-35	320	42000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7	
			КТТ = 600/5 № 47959-11	В	ТЛК-35	321							
				С	ТЛК-35	322							
		ТН	КТ = 0,5	А	НАМИ-35 УХЛ1	197							
КТН=35000/100 № 19813-00	В												
	С												
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB- DW-4		01294305		Реактивная	2,5		4,3				
РК-09	Т-1 ГРУ-6 кВ яч. 47	ТТ	КТ = 0,5S	А	ТШЛ-СЭЦ-10	00529-15	48000		RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
			КТТ = 4000/5 № 51624-12	В	ТШЛ-СЭЦ-10	00530-15							
				С	ТШЛ-СЭЦ-10	00531-15							
		ТН	КТ = 0,5	А	НАМИТ-10-2	3214150000001							
КТН=6000/100 № 16687-13	В												
	С												
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB- DW-4		01294285		Реактивная	2,5	4,3					
РК-10	Т-1 ГРУ-6 кВ яч. 55	ТТ	КТ = 0,5S	А	ТШЛ-СЭЦ-10	00532-15	48000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710		Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
			КТТ = 4000/5 № 51624-12	В	ТШЛ-СЭЦ-10	00533-15							
				С	ТШЛ-СЭЦ-10	00534-15							
		ТН	КТ = 0,5	А	НАМИТ-10-2	3214150000001							
КТН=6000/100 № 16687-13	В												
	С												
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB- DW-4		01294277		Реактивная	2,5		4,3				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11								
РК-11	Т-2 ГРУ-6 кВ яч. 39	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 5000/5 № 51624-12	A	ТШЛ-СЭЩ-10	00522-15	60000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3								
				B	ТШЛ-СЭЩ-10	00523-15														
				C	ТШЛ-СЭЩ-10	00524-15														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000007														
				B																
				C																
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294278														
		РК-12	Т-2 ГРУ-6 кВ яч. 37	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 5000/5 № 51624-12	A							ТШЛ-СЭЩ-10	00525-15	60000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
						B							ТШЛ-СЭЩ-10	00526-15						
C	ТШЛ-СЭЩ-10					00527-15														
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13			A	НАМИТ-10-2	3214150000007														
				B																
				C																
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11			A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294284														
РК-13	Т-3 ГРУ-6 кВ яч. 13			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 № 59869-15	A	ТШЛ-СЭЩ-20	00014-15	72000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3						
						B	ТШЛ-СЭЩ-20	00015-15												
		C	ТШЛ-СЭЩ-20			00016-15														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000004														
				B																
				C																
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294281														

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
РК-14	Т-3 ГРУ-6 кВ яч. 15	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 6000/5 № 59869-15	A	ТШЛ-СЭЦ-20	00017-15	72000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
				B	ТШЛ-СЭЦ-20	00018-15						
				C	ТШЛ-СЭЦ-20	00019-15						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000004						
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294279								
РК-15	ТМН-1 яч.50 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47959-11	A	ТОЛ-10	53631	7200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
				B	ТОЛ-10	53632						
				C	ТОЛ-10	53633						
		ТН (ГРУ-6 кВ, I с.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000005						
				B								
				C								
		ТН (ГРУ-6 кВ, Тр.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000006						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294290						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
РІК-16	ФМН-5 яч.57 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 47957-11	A	ТЛШ-10	467	12000	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
				B	ТЛШ-10	468						
				C	ТЛШ-10	469						
		ТН (ГРУ-6 кВ, I с.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000005						
				B								
				C								
		ТН (ГРУ-6 кВ, Тр.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000006						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294276						
РІК-17	ФМН-6 яч.38 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47959-11	A	ТОЛ-10	53643	7200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
				B	ТОЛ-10	53644						
				C	ТОЛ-10	53645						
		ТН (ГРУ-6 кВ, II с.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000003						
				B								
				C								
		ТН (ГРУ-6 кВ, Тр.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	A	НАМИТ-10-2	3214150000006						
				B								
				C								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294289						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
РІК-18	ФМН-4 яч.18 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47957-11	А	ТЛШ-10	470	7200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
				В	ТЛШ-10	471						
				С	ТЛШ-10	472						
		ТН (ГРУ-6 кВ, III с.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	А	НАМИТ-10-2	3214150000002						
				В								
				С								
		ТН (ГРУ-6 кВ, Тр.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	А	НАМИТ-10-2	3214150000006						
				В								
				С								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294288						
РІК-19	ТМН-4 яч.10 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 47959-11	А	ТОЛ-10	53634	7200	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3	
				В	ТОЛ-10	53635						
				С	ТОЛ-10	53636						
		ТН (ГРУ-6 кВ, III с.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	А	НАМИТ-10-2	3214150000002						
				В								
				С								
		ТН (ГРУ-6 кВ, Тр.ш.)	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 16687-13	А	НАМИТ-10-2	3214150000006						
				В								
				С								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294283						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8		9	10	11
РК-20	Ф. 1-52 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	5144	7200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7	
				B	ТПОЛ-10	6564							
				C	ТПОЛ-10	6566							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛ.06-6	1008623							
				B	ЗНОЛ.06-6	1008581							
				C	ЗНОЛ.06-6	1008580							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294280	Реактивная	2,5	4,3						
РК-21	Ф. 1-29/30 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	6555	7200		RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
				B	ТПОЛ-10	6726							
				C	ТПОЛ-10	6848							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛ.06-6	1008538							
				B	ЗНОЛ.06-6	1008515							
				C	ЗНОЛ.06-6	1008516							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294287	Реактивная	2,5	4,3						
РК-22	Ф. 1-02 ГРУ-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	18737	7200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710		Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,2	5,7
				B	ТПОЛ-10	18738							
				C	ТПОЛ-10	18739							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/√3/100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛ.06-6	1008519							
				B	ЗНОЛ.06-6	1008540							
				C	ЗНОЛ.06-6	1008518							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294282	Реактивная	2,5	4,3						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8		9	10	11			
РІК-23	АТ-1 (0,4 кВ) СН ЭС-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 22656-07	A	Т-0,66	142307	200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,0	5,5				
				B	Т-0,66	142308										
				C	Т-0,66	142309										
		ТН	-	A	-	-										
				B	-	-										
				C	-	-										
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11	A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294304			Реактивная	2,1	4,2					
		РІК-24	АТ-2 (0,4 кВ) СН ЭС-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 22656-07	A			Т-0,66	142310	200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,0	5,5
						B			Т-0,66	142311						
C	Т-0,66					142312										
ТН	-			A	-	-										
				B	-	-										
				C	-	-										
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 31857-11			A1805RALQ-P4GB-DW-4		01294306	Реактивная	2,1	4,2							
РІК-25	АТ-1 (0,4 кВ), МРЭС			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 41260-09	A	ТТН	1308-177678	200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710			Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	0,8	5,4
						B	ТТН	1308-177667								
		C	ТТН			1308-177677										
		ТН	-	A	-	-										
				B	-	-										
				C	-	-										
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 48266-11	Меркурий 234ARTM-03 РВ.Г		19107462	Реактивная	2,1			5,5					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11
РІК-26	АТ-2 (0,4 кВ), МРЭС	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 № 41260-09	A	ТТН	1308-177647	200	RTU325L-E2-512-M2-B2 Регистрационный № 37288-08, зав. № 009710	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная	1,0	6,1
				B	ТТН	1308-177676						
				C	ТТН	1308-177668						
		ТН	-	A	-	-						
				B	-	-						
				C	-	-						
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 48266-11	Меркурий 234ARTM-03 РВ.Г		19109847				Реактивная	2,1	5,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК 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 от  $0,98 \cdot U_{\text{ном}}$  до  $1,02 \cdot U_{\text{ном}}$ ; сила тока от  $I_{\text{ном}}$  до  $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ ,  $\cos\varphi=0,87$  инд., частота сети от 49,5 до 50,5 Гц;  
температура окружающей среды от плюс 18 до плюс 25 °С.
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение от  $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$  до  $1,1 \cdot U_{\text{ном}}$ ; сила тока от  $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$  до  $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ ;  $0,5$  инд.  $\leq \cos\varphi \leq 0,8$  емк., частота сети от 49,5 до 50,5 Гц.  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 10 до плюс 40 °С, для счетчиков от минус 40 до плюс 65 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 55 °С.  
магнитная индукция внешнего происхождения в местах установки счетчиков – не более 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока  $0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ ,  $\cos\varphi=0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 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 Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
7. Допускается замена измерительных компонентов на измерительные компоненты того же класса точности, типы которых утверждены. Замена оформляется актом в установленном порядке.

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 Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=120000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_B=24$  ч.;
- электросчетчик Меркурий 234 – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=220000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_B=24$  ч.;
- устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0=100000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_B=24$  ч.;

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС – Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- 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) ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки).

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки) представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Трансформаторы комбинированные VAU-245	6 шт.
Трансформаторы тока ТЛК-35	18 шт.

Наименование	Количество
Трансформаторы тока ТОЛ-10	9 шт.
Трансформаторы тока ТЛШ-10	6 шт.
Трансформаторы тока ТШЛ-СЭЩ-10	12 шт.
Трансформаторы тока ТШЛ-СЭЩ-20	6 шт.
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	9 шт.
Трансформаторы тока Т-0,66	6 шт.
Трансформаторы тока ТТН	6 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИ-35 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИ-35	2 шт.
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-6	9 шт.
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-65	3 шт.
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	7 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800	24 шт.
Счётчики электрической энергии статические трёхфазные Меркурий 234	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	1 шт.
Сервер базы данных	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Формуляр 2272П-14.Р 02.ЭСУ ФО	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-004-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 18 июля 2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- счетчиков типа Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчиков типа Меркурий 234 - по документу «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки. АВЛГ.411152.033 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01 сентября 2011 г.;
- устройства сбора и передачи данных типа RTU-325L – в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 году;

- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки).

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

Метод измерений изложен в Проектной документации, шифр 2272П-14.П 01.ЭСУ.П2 на Автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки).

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС-1 Центральной ТЭЦ филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (действующие электроустановки)**

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

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

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «М-ПРО»  
(ООО «М-ПРО»)

Адрес: 199155, Санкт-Петербург, ул. Уральская, д.1, корп.2, Лит. А

Телефон/факс: (812) 318-11-95

ИНН 7801506320

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: 8(495)437-55-77

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.