

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Азотного комплекса АО «Апатит»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Азотного комплекса АО «Апатит» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), а также аппаратуру для передачи/приема данных по линиям связи, источники бесперебойного питания для каналообразующей аппаратуры;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД), выполняющие функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с установленным программным обеспечением (ПО), автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналообразующую аппаратуру и технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на вход УСПД уровня ИВКЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер уровня ИВК.

Сервер ИВК, с периодичностью один раз в 30 минут, производит опрос уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера ИВК.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки сервер ИВК АИИС КУЭ автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML. Файл с результатами измерений в формате XML по электронной почте по сети Internet передаётся в АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным организациям.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ создана на основе УСПД ЭКОМ-3000, установленного в серверной корпусе 3.09 ФК АО «Апатит». В состав данного УСПД входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS).

Время часов УСПД уровня ИВКЭ синхронизировано со временем УСПД, установленного в серверной корпусе 3.09 ФК. Сличение часов УСПД уровня ИВКЭ с часами УСПД, установленного в серверной корпусе 3.09 ФК, происходит 1 раз в час. Коррекция часов УСПД уровня ИВКЭ выполняется при расхождении корректируемого и корректирующего компонента более, чем на  $\pm 1$  с.

Сличение часов сервера с часами УСПД уровня ИВКЭ происходит 1 раз в час. Коррекция часов сервера выполняется при расхождении с показаниями УСПД уровня ИВКЭ более, чем на  $\pm 1$  с.

Время счетчиков сличается со временем УСПД уровня ИВКЭ один раз в час. Коррекция времени счетчиков проводится при расхождении времени счетчика и УСПД уровня ИВКЭ более, чем на  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД отражают время до и после коррекции показаний часов (в формате дата, часы, минуты, секунды).

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1.

ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.1
Цифровой идентификатор ПО метрологически значимой части ПО (pso_metr.dll)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 – Состав ИК, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

№.№ ИК	Наименование ИК	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)		Обозначение, тип		ИВКЭ		
		1	2	3			4	
1	ГПП-5 ВЛ-220 кВ Азот-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 150/1 Рег. № 32002-06	A	IMB 245	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14		
				B	IMB 245			
				C	IMB 245			
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 15852-06	A	CPA 245			
				B	CPA 245			
				C	CPA 245			
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.16				
		2	ГПП-5 ВЛ-220 кВ Азот-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 150/1 Рег. № 32002-06		A	IMB 245
							B	IMB 245
C	IMB 245							
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 15852-06			A	CPA 245			
				B	CPA 245			
				C	CPA 245			
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08			СЭТ-4ТМ.03М.16				
3	ГПП-5 ВЛ-220 кВ Азот-3			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 150/1 Рег. № 32002-06	A	IMB 245	
						B	IMB 245	
		C	IMB 245					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 15852-06	A	CPA 245			
				B	CPA 245			
				C	CPA 245			
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.16				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5
4	ГПП-5А ВЛ-220 кВ Азот-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 150/1 Рег. № 32002-06	A	IMB 245	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				B	IMB 245	
				C	IMB 245	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 15852-06	A	CPA 245	
				B	CPA 245	
				C	CPA 245	
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.16				
5	ГПП-5А ВЛ-220 кВ Азот-4	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 150/1 Рег. № 32002-06	A	IMB 245	
				B	IMB 245	
				C	IMB 245	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 15852-06	A	CPA 245	
				B	CPA 245	
				C	CPA 245	
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.16				
6	ГПП-5 КРУ-6 кВ яч.31.3 Ввод №1 на ТП «Починок»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 47959-11	A	ТОЛ	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				B	-	
				C	ТОЛ	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A	VRQ3n/S3	
				B	VRQ3n/S3	
				C	VRQ3n/S3	
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
7	ГПП-5 КРУ-6 кВ яч.24.3 Ввод №2 на ТП «Починок»	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 15128-07	A	ТОЛ-10-I	
				B	-	
				C	ТОЛ-10-I	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000:√3/100:√3 Рег. № 50606-12	A	VRQ3n/S3	
				B	VRQ3n/S3	
				C	VRQ3n/S3	
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5
8	ГПП-5 КРУ-6 кВ яч.28.3 Ввод №1 на 91РП	ТТ	$K_T = 0,5S$ $K_{TT} = 300/5$ Рег. № 15128-07	A	ТОЛ-10-I	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				B	-	
				C	ТОЛ-10-I	
		ТН	$K_T = 0,5$ $K_{TN} = 6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 50606-12	A	VRQ3n/S3	
				B	VRQ3n/S3	
				C	VRQ3n/S3	
Счетчик	$K_T = 0,5S/1,0$ $K_{сч} = 1$ Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
9	ГПП-5 КРУ-6кВ яч.3.2 Ввод №2 на 91РП	ТТ	$K_T = 0,5S$ $K_{TT} = 300/5$ Рег. № 47959-11	A	ТОЛ	
				B	-	
				C	ТОЛ	
		ТН	$K_T = 0,5$ $K_{TN} = 6000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 50606-12	A	VRQ3n/S3	
				B	VRQ3n/S3	
				C	VRQ3n/S3	
Счетчик	$K_T = 0,5S/1,0$ $K_{сч} = 1$ Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
10	1РП РУ-6 кВ яч.7 29КТП-1	ТТ	$K_T = 0,5S$ $K_{TT} = 150/5$ Рег. № 29390-05	A	ТПЛ-10с	
				B	-	
				C	ТПЛ-10с	
		ТН	$K_T = 0,5$ $K_{TN} = 6000/100$ Рег. № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	
				B		
				C		
Счетчик	$K_T = 0,5S/1,0$ $K_{сч} = 1$ Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
11	1РП РУ-6 кВ яч.14 29КТП-2	ТТ	$K_T = 0,5S$ $K_{TT} = 150/5$ Рег. № 29390-05	A	ТПЛ-10с	
				B	-	
				C	ТПЛ-10с	
		ТН	$K_T = 0,5$ $K_{TN} = 6000/100$ Рег. № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	
				B		
				C		
Счетчик	$K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5
12	1РП РУ-6 кВ яч.8 30КТП-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 22192-07, 29390-05	А	ТПЛ-10-М	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				В	-	
				С	ТПЛ-10с	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
13	1РП РУ-6 кВ яч.25 30КТП-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 29390-05	А	ТПЛ-10с	
				В	-	
				С	ТПЛ-10с	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
14	3РП РУ-6 кВ яч.1 ТВС Тр-р №1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 75/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
15	3РП РУ-6 кВ яч.40 ТВС Тр-р №2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 75/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5
16	ЗРП РУ-6 кВ Яч.7 КХМ-2 Т-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Рег. № 47958-11	А	ТПЛ	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				В	-	
				С	ТПЛ	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01				
17	ЗРП РУ-6 кВ Яч.27 КХМ-2 Т-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Рег. № 47958-11	А	ТПЛ	
				В	-	
				С	ТПЛ	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01				
18	4РП РУ-6 кВ яч.4 База КХМ тр-р Т-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 16687-07	А	НАМИТ-10	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
19	4РП РУ-6 кВ яч.22 База КХМ тр-р Т-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 16687-07	А	НАМИТ-10	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5
20	4РП РУ-6 кВ, яч.6 СЗЭМ тр-р Т-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 16687-07	А	НАМИТ-10	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
21	4РП РУ-6 кВ яч.16 СЗЭМ тр-р Т-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 16687-07	А	НАМИТ-10	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01				
22	4РП РУ-6 кВ яч.26 База КХР	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 Рег. № 22192-07	А	ТПЛ-10-М	
				В	-	
				С	ТПЛ-10-М	
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег. № 16687-07	А	НАМИТ-10	
В						
С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М				
23	ЩСУ ВОЦ №5 корп.196/110	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Рег. № 15174-06	А	ТОП-0,66	
				В	ТОП-0,66	
				С	ТОП-0,66	
ТН	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.09				



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5
24	7РП ГСК «Фиат»	ТТ	К <sub>т</sub> = 0,5 К <sub>тт</sub> = 100/5 Рег. № 15174-06	А	ТОП-0,66	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09/  ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
				В	ТОП-0,66	
				С	ТОП-0,66	
ТН	-					
Счетчик	К <sub>т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.09				
25	80КТП «СтройХимЗащита»	ТТ	К <sub>т</sub> = 0,5 К <sub>тт</sub> = 400/5 Рег. № 15173-06	А	ТШП-0,66	
				В	ТШП-0,66	
				С	ТШП-0,66	
		ТН	-			
Счетчик	К <sub>т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 Рег. № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.09				

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК

Номера однотипных ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4
1 – 5	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
6 – 9, 14 – 21	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,0
10, 12, 13	Активная	1,2	5,3
	Реактивная	2,5	4,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
11	Активная	1,1	4,9
	Реактивная	2,3	3,0
22	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
23 – 25	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,1	4,2
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ( $\pm\Delta$ ), с		5	
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока <math>2(5)\% I_{ном}</math>, <math>\cos\varphi = 0,5_{инд}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии, установленных на ИК №№ 1 – 9, 14 – 25, от плюс 5 до плюс 30 °С и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии, установленных на ИК №№ 10 – 13, от минус 10 до плюс 30 °С.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД (рег. № 17049-09)</li> <li>- для УСПД (рег. № 17049-14)</li> </ul> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от -45 до +40 от -40 до +60 от -10 до +50 от 0 до +40 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>140000 2</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД (рег. № 17049-09):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД (рег. № 17049-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>75000</p> <p>24</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ИМВ 245	15 шт.
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10с	7 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	15 шт.
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ	4 шт.
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	6 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3 шт.
Трансформаторы напряжения	СРА 245	15 шт.
Трансформаторы напряжения	VRQ3n/S3	9 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	25 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3 шт.
Методика поверки	МП 206.1-114-2019	1 экз.
Формуляр	Э-1320-1-ФО	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-114-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Азотного комплекса АО «Апатит». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 03.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;

- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или по МИ 2845-2003 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;

- по МИ 3195-2018 ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации;

- по МИ 3196-2018 ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации;

- по МИ 3598-2018 ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации;
  - счетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;
  - счетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
  - УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-09) - в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
  - УСПД ЭКОМ-3000 (рег. № 17049-14) - в соответствии с документом ПБКМ.421459.007 МП «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 20.04.2014 г.;
  - радиочасы МИР РЧ-01, рег. № 27008-04;
  - измеритель магнитного поля ИМП-04, рег. № 15527-02;
  - термогигрометр «CENTER» (мод. 315), рег. № 22129-04.
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ, с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Азотного комплекса АО «Апатит», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Азотного комплекса АО «Апатит»**

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энрима-Системс»

(ООО «Энрима- Системс»)

ИНН 5906124484

Адрес: 614033, г. Пермь, ул. Куйбышева, д. 118, офис 114

Телефон: +7 (8342) 249-48-38

E-mail: [info@enrima.ru](mailto:info@enrima.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.