

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Нижнекамскнефтехим»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Нижнекамскнефтехим» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее - счетчики) по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя сервер базы данных (далее - сервер БД) АИИС КУЭ на базе промышленного компьютера Hewlett-Packard DL360, устройство синхронизации времени (далее - УСВ), каналообразующую аппаратуру, сервер резервного копирования фирмы DELL PoweEdge R200, конвертеры интерфейсов DMC-920T; конвертеров интерфейсов Moxa Nport 5232I, автоматизированные рабочие места персонала (далее - АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом;
- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени показаний счетчиков электрической энергии;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового и розничного рынков электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- формирование и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- передача журналов событий счетчиков.

Первичные 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 минут.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, подключенных к одноканальной проводной кодовой линии связи RS-485, через конвертер интерфейсов Moxa Nport 5150 идет на конвертер DMC-920T, далее через каналобразующую аппаратуру передается в сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача информации на АРМ ПАО «Нижнекамскнефтехим» и в организации-участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ получает данные в xml-формате посредством информационного обмена по электронной почте от серверов системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «ТГК-16» (Рег. № 45275-10), системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ТГК-16» (Рег. № 64781-16), системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сетевая компания» НкЭС ПС 220 кВ «Бегишево» (Рег. № 64716-16), системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Сетевая компания» НкЭС ПС 220 кВ Нижнекамская, ПС 220 кВ Заводская (Рег. № 64850-16). Полученные данные импортируются в БД АИИС КУЭ.

Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от центрального сервера БД по выделенному каналу через сеть Интернет.

Передача информации от АИИС КУЭ в ПАК АО «АТС» с электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭМ, а также в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ не более  $\pm 1$  с. Сервер БД АИИС КУЭ периодически (1 раз в час) сравнивает свое системное время с временем УСВ, синхронизация осуществляется не зависимо от величины расхождения показаний часов сервера и УСВ. Сличение показаний часов счетчиков и ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК более чем на  $\pm 3$  с, но не чаще 1 раза в сутки. Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с. СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени от источника точного времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут.

В качестве резервного эталонного источника календарного времени используется тайм-сервер (сервер времени) ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1, обеспечивающий передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Тайм-сервер (ntp1.vniiftri.ru ntp2.vniiftri.ru) работает от сигналов рабочей шкалы Государственного эталона времени и частоты (ГСВЧ) Российской Федерации (РФ). В соответствии с международным документом RFC-1305 передача точного времени через глобальную сеть Интернет осуществляется с использованием протокола NTP версии 3.0. Часы тайм-серверов согласованы с UTC (универсальное координированное время в данном часовом поясе) с погрешностью, не превышающей 10 мкс.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электроэнергии, отражается в его журнале событий.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке, отражается в журнале событий сервера БД.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии 8.0, в состав которого входят 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 - Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ГПП-1 (110/6 кВ)</b>								
1	ГПП-1 (110/6 кВ), РУ-6 кВ, 2 с.ш. яч. 11	JPZ10-2Т Кл. т. 0,5 400/5	UZ6Т-1 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
2	ГПП-1 (110/6 кВ), РУ-6 кВ, 3 с.ш. яч. 43	JPZ10-2Т Кл. т. 0,5 400/5	UZ6Т-1 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
<b>ГПП-5 (110/6 кВ)</b>								
3	ГПП-5 (110/6 кВ), РУ-6 кВ, 4 с.ш. яч. 32	АВК-10 Кл. т. 0,5 300/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
<b>ГПП-6 (110/6 кВ)</b>								
4	ГПП-6 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 6 с.ш. яч. 55	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
5	ГПП-6 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 7с.ш. яч. 85	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
<b>ГПП-7 (110/6 кВ)</b>								
6	ГПП-7 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 1с.ш. яч. 8	АВК-10 Кл. т. 0,5 400/5	VSK I-10б Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ГПП-7 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 4 с.ш. яч. 40	АВК-10 Кл. т. 0,5 400/5	VSK I-10б Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
8	ГПП-7 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 4 с.ш. яч. 44	АВК-10 Кл. т. 0,5 400/5	VSK I-10б Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
9	ГПП-7 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 5 с.ш. яч. 54	АВК-10 Кл. т. 0,5 150/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
10	ГПП-7 (110/6 кВ) РУ-6кВ 8с.ш. яч. 92	АВК-10 Кл. т. 0,5 200/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
11	ГПП-7 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 8 с.ш. яч. 94	АВК-10 Кл. т. 0,5 400/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
ГПП-9 (110/6 кВ)								
12	ГПП-9 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 4	JPZ10-2Т Кл. т. 0,5 400/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
13	ГПП-9 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 8	АВК-10 Кл. т. 0,5 400/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
14	ГПП-9 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 3 с.ш. яч. 27	АВК-10 Кл. т. 0,5 400/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
15	ГПП-9 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 18	JPZ10-2Т Кл. т. 0,5 1500/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
16	ГПП-9 (110/6 кВ) РУ-6 кВ 3 с.ш. яч. 39	JPZ10-2Т Кл. т. 0,5 1500/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РП-49 (6 кВ)								
17	РП-49 (6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч. 8	АВ12-МА Кл. т. 0,5 200/5	4MR12 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
18	РП-49 (6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 5	АВ12-МА Кл. т. 0,5 200/5	4MR12 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
19	РП-49 (6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч. 6	АВ12-МА Кл. т. 0,5 200/5	4MR12 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
20	РП-49 (6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 13	АВ12-МА Кл. т. 0,5 200/5	4MR12 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
РП-9 (6 кВ)								
21	РП-9 (6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 12	АВК-10 Кл. т. 0,5 200/5	UZ6Т-1 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
22	РП-9 (6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч. 13	АВК-10 Кл. т. 0,5 200/5	UZ6Т-1 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
РП 38/1 (6 кВ)								
23	РП 38/1 (6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч. 26	АВК-10 Кл. т. 0,5 200/5	VSK I-10b Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8
24	РП-38/1 (6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч. 25	ТОЛ-СЭЩ-10-11 Кл. т. 0,2S 200/5	VSK I-10b Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,8
25	РП 38/1 (6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 3	АВК-10 Кл. т. 0,5 200/5	VSK I-10b Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГПП-1 (Этилен-1,2) (110/6 кВ)								
26	ГПП-1 (Этилен-1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч 16	JPZ10-2ТА Кл. т. 0,5 400/5	UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
27	ГПП-1 (Этилен-1,2) (110/6 кВ) РУ-6кВ 4 с.ш. яч. 36	JPZ10-2Т Кл. т. 0,5 400/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
ГПП-2 (Этилен 1,2) (110/6 кВ)								
28	ГПП-2 (Этилен 1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 5 с.ш. яч. 117	АЕК-10 Кл. т. 0,5 1500/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
29	ГПП-2 (Этилен 1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 6 с.ш. яч. 112	АВК-10 Кл. т. 0,5 300/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ UZ10-1Т Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
30	ГПП-2 (Этилен 1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 8 с.ш. яч. 136	АВК-10 Кл. т. 0,5 300/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
ГПП-3 (ПАВ-1,2) (110/6 кВ)								
31	ГПП-3 (ПАВ-1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 5 с.ш. яч. 104	JPZ10-2ТА Кл. т. 0,5 400/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
32	ГПП-3 (ПАВ-1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 6 с.ш. яч. 115	ТОЛ-10 УХЛ 2.1 Кл. т. 0,5S 600/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,8$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ГПП-3 (ПАВ-1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 7 с.ш. яч. 129	ТОЛ-10 УХЛ 2.1 Кл. т. 0,5S 600/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
34	ГПП-3 (ПАВ-1,2) (110/6 кВ) РУ-6 кВ 8 с.ш. яч. 134	JPZ10-2ТА Кл. т. 0,5 400/5	VSK 10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
РП-5 (6 кВ)								
35	РП-5 (6 кВ) РУ-6 кВ 1 с.ш. яч. 3	АВК-10 Кл. т. 0,5 300/5	VSK I-10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
36	РП-5 (6 кВ) РУ-6 кВ 2 с.ш. яч. 22	АВК-10 Кл. т. 0,5 300/5	VSK I-10b Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ)								
37	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. яч. 3	4МД-12ZEK Кл. т. 0,5S 1500/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
38	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), вывод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
39	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. яч. 19	4МД-12ZEK Кл. т. 0,5S 1500/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
40	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), вывод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. яч. 22	4MD12 Кл. т. 0,5S 200/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
42	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. яч. 20	4MD12 Кл. т. 0,5S 200/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,8$
43	ПС «Очистные сооружения» (110/6 кВ), ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. яч. 9	4MD12 Кл. т. 0,5S 200/5	ЗНОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,8$
ПС «I Водоподъем» (110/10 кВ)								
44	ПС «I Водоподъем» (110/10 кВ), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. яч. 3	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S 600/5	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 10000/100	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 2,3$ $\pm 4,2$
45	ПС «I Водоподъем» (110/10 кВ), вывод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,3$ $\pm 5,7$
46	ПС «I Водоподъем» (110/10 кВ), ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. яч. 27	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S 600/5	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 10000/100	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 1,6$ $\pm 2,8$
47	ПС «I Водоподъем» (110/10 кВ), вывод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	$\pm 1,0$ $\pm 2,4$	$\pm 3,3$ $\pm 5,7$
48	ПС «I Водоподъем» (110/10 кВ), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. яч. 8	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 150/5	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 10000/100	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,8$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС «II Водоподъем» (110/10 кВ)								
49	ПС «II Водоподъем» (110/10 кВ), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. яч. 3	4МА72 Кл. т. 0,2S 750/5	4MR12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,8
50	ПС «II Водоподъем» (110/10 кВ), вывод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
51	ПС «II Водоподъем» (110/10 кВ), ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. яч. 27	4МА72 Кл. т. 0,2S 750/5	4MR12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,8
52	ПС «II Водоподъем» (110/10 кВ), вывод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
53	ПС «II Водоподъем» (110/10 кВ), ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. яч. 10	4МА72 Кл. т. 0,5 200/5	4MR12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	-	активная реактивная	±1,1 ±2,7	±3,0 ±4,8

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 53 от 0 до плюс 40 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	53
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения аппаратуры передачи и обработки данных, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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:
  - факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;

- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - полученные «Журналы событий» ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Нижекамскнефтехим» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	JPZ10-2Т	44313-10	12
Трансформатор тока	АВК-10	44339-10	34
Трансформатор тока	ТОЛ-10	38395-08	4
Трансформатор тока	АВ12-МА	37385-08	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-11	32139-06	2
Трансформатор тока	JPZ10-2ТА	44317-10	6
Трансформатор тока	АЕК-10	44312-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УХЛ 2.1	7069-07	4
Трансформатор тока	4MD-12ZEK	30823-05	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66	15174-06	18
Трансформатор тока	4MD12	30823-05	9
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-11	8

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Трансформатор тока	4МА72	37385-08	9
Трансформатор напряжения	UZ6Т-1	44320-10	12
Трансформатор напряжения	UZ10-1Т	44322-10	22
Трансформатор напряжения	VSK I-10b	44324-10	18
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-6	35956-07	12
Трансформатор напряжения	4MR12	30826-05	6
Трансформатор напряжения	4MR12	37380-08	6
Трансформатор напряжения	VSK 10b	44321-10	20
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	51621-12	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	42
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	36697-08	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	36697-08	6
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	МП 206.1-085-2017	-	1
Паспорт-формуляр	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-085-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Нижнекамскнефтехим». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 03 апреля 2017 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»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01, СЭТ-4ТМ.03М.09 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих - кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Нижекамскнефтехим», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Нижекамскнефтехим»**

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 «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»  
(ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»)

ИНН 6672185635

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 9/ Красноармейская, 26

Телефон: +7 (343) 310-70-80

Факс: +7 (343) 310-32-18

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

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»  
(ООО «Стройэнергетика»)

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: +7 (926) 786-90-40

E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)

### **Испытательный центр**

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

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

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

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

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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.