

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «5» марта 2022 г. № 564

Регистрационный № 84843-22

Лист № 1  
Всего листов 15

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ», сбора, хранения и обработки полученной информации. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

**Описание средства измерений**

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

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), который включает в себя устройство сбора и обработки данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, обработку и хранение ее, передачу на верхний уровень.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя серверы сбора, обработки и хранения баз данных (основной и резервный), расположенные в центре обработки данных (далее – ЦОД) филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-Уфанефтехим» (далее – серверы АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места операторов ЦОД и филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ», технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), программное обеспечение ПК «Энергосфера», а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, обработку и хранение ее, передачу отчетных документов коммерческому оператору оптового рынка электроэнергии и мощности и смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

- активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;
- средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

На выходе счетчиков ИК №№ 1, 2, 4, 5, 7-10, 12, 13, 15-28 измерительная информация присутствует с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, на выходе счетчиков ИК № 3, 6, 11, 14, 29-32 - без учета коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

УСПД автоматически с заданной периодичностью или по запросу по линиям связи интерфейса RS-485 опрашивает счетчики ИК № 29-32 и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, перевод измеренных значений в именованные физические величины), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера» автоматически с заданной периодичностью или по запросу выполняет считывание из УСПД данных коммерческого учета электроэнергии и записей журнала событий счетчиков ИК № 29-32, опрашивает счетчики ИК № 1-28 и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН (только для счетчиков ИК № 3, 6, 11, 14), перевод измеренных значений в именованные физические величины), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из УСПД осуществляется посредством сотовой сети связи стандарта GSM 900/1800 и глобальной сети Internet; из счетчиков - при помощи проводных линий интерфейса RS-485 и Ethernet или пакетной передачи данных GPRS и оптических линий связи локальной вычислительной ПАО АНК «Башнефть». При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с Приложением № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Сервер АИИС КУЭ объединяет измерительную информацию от ИК, перечисленных в таблице 2, и полученную от АИИС КУЭ третьих лиц, выполняет хранение поступившей информации, производит формирование и оформление справочных и отчетных документов (отчеты в формате XML), передачу в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ» по электронной почте подписанных, при необходимости, электронной подписью XML-макетов. Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета, а также журналы событий соотнесены с московским временем.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ - ИИК, ИВКЭ и ИВК.

В состав СОЕВ входят УССВ, часы сервера АИИС КУЭ, УСПД, счетчиков.

Шкала времени в СОЕВ формируется УССВ на основе приемника сигналов точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера АИИС КУЭ проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на  $\pm 1$  с.

Сличение показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к УСПД, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера АИИС КУЭ на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сличение показаний часов счетчиков ИК № 29-32 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, синхронизация осуществляется один раз в сутки при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сличение показаний часов счетчиков ИК № 1-28 и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчику, синхронизация осуществляется один раз в сутки при расхождении показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ на величину более чем  $\pm 2$  с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», 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 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

**Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/ УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 секция, ввод 6 кВ Т-1	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,8	±7,1
2	1ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 секция, ввод 6 кВ Т-1	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,8	±7,1
3	1ГПП 110 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТТН-Ш Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 41260-09	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,0	±3,9
					реактивная	±2,4	±6,8	
4	1ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция, ввод 6 кВ Т-2	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
5	1ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 секция, ввод 6 кВ Т-2	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1ГПП 110 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
7	1ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.22	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,8	±7,1
8	1ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.47	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59  ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,8	±7,1
9	2ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 секция, ввод 6 кВ Т-1	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 11077-89	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±0,9	±3,0	
					реактивная	±2,5	±7,1	
10	2ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 секция, ввод 6 кВ Т-1	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 11077-89	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±0,9	±3,0	
					реактивная	±2,5	±7,1	
11	2ГПП 110 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 29482-07	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,0	±4,1	
					реактивная	±2,4	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	2ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция, ввод 6 кВ Т-2	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 11077-89	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±0,9	±3,0
						реактивная	±2,5	±7,1
13	2ГПП 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 секция, ввод 6 кВ Т-2	ТЛШ10 Кл. т. 0,5 Ктт 3000/5 Рег. № 11077-89	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±0,9	±3,0
						реактивная	±2,5	±7,1
14	2ГПП 110 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 36382-07	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
15	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-УХЛ1 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 32825-06	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3:100/√3 Рег. № 14205-94	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
					реактивная	±2,8	±7,1	
16	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 24811-03	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3:100/√3 Рег. № 14205-94	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
17	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.22, КЛ-6 кВ ф. ТП-52х-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.47, КЛ-6 кВ ф. ТП-52х-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±1,1	±3,1
		ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2363-68				реактивная	±2,8	±7,1
19	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.7, КЛ-6 кВ ф. ТП-55х-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
		реактивная				±2,8	±7,1	
20	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.45, КЛ-6 кВ ф. ТП-55х-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
		реактивная				±2,8	±7,1	
21	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.10, КЛ-6 кВ ф. ТП-16х-1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
		реактивная			±2,8	±7,1		
22	ГПП-2х 110 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч.46, КЛ-6 кВ ф. ТП-16х-2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
		реактивная			±2,8	±7,1		
23	ГПП-1х 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция, яч.37, КЛ-6 кВ ф. ТП- 9х-1	ТПК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 22944-02	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
		реактивная			±2,8	±7,1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ГПП-1х 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 секция, яч.28, КЛ-6 кВ ф. ТП-9х-2	ТПК-10 Кл. т. 0,5 КтТ 150/5 Рег. № 22944-02	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 831-53	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,8	±7,1
25	ГПП-1х 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция, яч.41, КЛ-6 кВ ф. ТП-53х-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 831-53	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,8	±7,1
26	ГПП-1х 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 секция, яч.32, КЛ-6 кВ ф. ТП-53х-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 831-53	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08		активная	±1,1	±3,1
					реактивная	±2,8	±7,1	
27	ТП-12 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 секция, яч.5, КЛ-6 кВ ф. 45-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КтТ 100/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 159-49	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
28	ТП-12 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 секция, яч.4, КЛ-6 кВ ф. 45-2	ТПФ Кл. т. 0,5 КтТ 100/5 Рег. № 517-50	НОМ-6 Кл. т. 0,5 КтН 6000/100 Рег. № 159-49	ExpertMeter 720 (EM 720) Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 39235-08	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,8	±7,1	
29	ПС 220 кВ НПЗ, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ НПЗ - УНПЗ «желтая»	ТВГ-110 Кл. т. 0,2S КтТ 1000/5 Рег. № 22440-02	VCU-123 Кл. т. 0,2 КтН 110000/√3:100/√3 Рег. № 53610-13  НДКМ-110 Кл. т. 0,2 КтН 110000/√3:100/√3 Рег. № 60542-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05 / УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±0,6	±1,7
						реактивная	±1,2	±5,0



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ПС 220 кВ НПЗ, ОРУ-110 кВ, ОВ 2-4	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 52619-13	VCU-123 Кл. т. 0,2 КТН 110000/√3:100/√3 Рег. № 53610-13  НДКМ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000/√3:100/√3 Рег. № 60542-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05 / УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±0,6	±1,7
						реактивная	±1,2	±5,0
31	ПС 220 кВ НПЗ, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ НПЗ - 2 ГПП УНПЗ	ТВГ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 22440-07	VCU-123 Кл. т. 0,2 КТН 110000/√3:100/√3 Рег. № 53610-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная	±0,6	±1,7
					реактивная	±1,2	±5,0	
32	ПС 220 кВ НПЗ, ОРУ-110 кВ, ОВ 1-3	ТВГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 52619-13	VCU-123 Кл. т. 0,2 КТН 110000/√3:100/√3 Рег. № 53610-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная	±0,6	±1,7	
					реактивная	±1,3	±3,9	
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</li> <li>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</li> <li>3. Погрешность в рабочих условиях указана:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– для ИК №1, 2, 4, 5, 7-10, 12, 13, 15-28 - при <math>\cos \varphi = 0,8</math> инд, <math>I=0,05 \cdot I_{ном}</math> и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от <math>-40</math> до <math>+70</math> °С;</li> <li>– для ИК №6, 11, 14 - при <math>\cos \varphi = 0,8</math> инд, <math>I=0,05 \cdot I_{ном}</math> и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от <math>-40</math> до <math>+60</math> °С;</li> <li>– для ИК №3, 29-32 - при <math>\cos \varphi = 0,8</math> инд, <math>I=0,02 \cdot I_{ном}</math> и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от <math>-40</math> до <math>+60</math> °С.</li> </ul> </li> <li>4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.</li> <li>5. 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 2 метрологических характеристик.</li> <li>6. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденного типа.</li> <li>7. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</li> <li>8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</li> </ol>								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	32
<p>Нормальные условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math></li> </ul> </li> <li>– температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math>: <ul style="list-style-type: none"> <li>для ИК №1, 2, 4-28</li> <li>для ИК №3, 29-32</li> </ul> </li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> </li> <li>– температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>– температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °С: <ul style="list-style-type: none"> <li>для ИК №1, 2, 4, 5, 7-10, 12, 13, 15-28</li> <li>для ИК №3, 6, 11, 14, 29-32</li> </ul> </li> <li>– температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</li> <li>– температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</li> <li>– температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110  от 5 до 120 от 2 до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub> от 49,5 до 50,5 от -40 до +70  от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +35 от +10 до +35 от +10 до +35</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Счетчики электроэнергии: <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее <ul style="list-style-type: none"> <li>счетчики типа ExpertMeter 720 (EM 720), рег. № 39235-08</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03, рег. № 27524-04</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М.09, рег. № 36697-08</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М, рег. № 36697-12</li> </ul> </li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> </li> <li>– УСПД: <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> </li> <li>– Сервер: <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> </li> <li>– УССВ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> </li> </ul>	<p>92000 90000 140000 165000 2 70000 2 165974 1 35000 2</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Счетчики электроэнергии: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее</li> <li>счетчики типа ExpertMeter 720 (EM 720), рег. № 39235-08</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03, рег. № 27524-04</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М.09, рег. № 36697-08</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М, рег. № 36697-12</li> </ul> </li> <li>- при отключении питания, лет, не менее <ul style="list-style-type: none"> <li>счетчики типа ExpertMeter 720 (EM 720), рег. № 39235-08</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03, рег. № 27524-04</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М.09, рег. № 36697-08</li> <li>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03М, рег. № 36697-12</li> </ul> </li> <li>– УСПД: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сутки, не менее</li> <li>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> </li> <li>– Сервер: <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: right;">365</p> <p style="text-align: right;">113</p> <p style="text-align: right;">113</p> <p style="text-align: right;">114</p> <p style="text-align: right;">20</p> <p style="text-align: right;">30</p> <p style="text-align: right;">30</p> <p style="text-align: right;">40</p> <p style="text-align: right;">45</p> <p style="text-align: right;">10</p> <p style="text-align: right;">3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и 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.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей измерительных трансформаторов;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании (возможность установки многоуровневых паролей):
  - счётчика электроэнергии;
  - УСПД;
  - сервера;
- кодирование результатов измерений при передаче.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - перерывы питания электропитания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- журнал УСПД:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменение расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
  - попыток несанкционированного доступа;
  - связей с ИВКЭ, приведших к каким-либо изменениям данных;
  - перезапусков ИВКЭ;
  - фактов корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - результатов самодиагностики;
  - отключения питания;
  - полученные с уровней ИИК журналы событий;
- журнал сервера:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменение расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - отсутствие/дovосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени;
  - замена счетчика;
  - полученные с уровней ИИК и ИВКЭ журналы событий.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ 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	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	6 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-110	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б-УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛШ10	12 шт.
Трансформаторы тока	ТПК-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	14 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТПФ	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПШЛ-10	12 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	6 шт.
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	2 шт.
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	2 шт.
Трансформаторы напряжения емкостные	VCU-123	9 шт.
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ-110	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	8 шт.
Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии	ExpertMeter 720 (EM 720)	24 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.09	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
УСПД (Контроллеры сетевые промышленные)	СИКОН С70	1 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.905 ПФ	1 экз.

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

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Филиала ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть-УНПЗ», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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**

Публичное акционерное общество «Акционерная нефтяная Компания «Башнефть»  
(ПАО АНК «Башнефть»)

ИНН 0274051582

Адрес: 450077, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 30, корп. 1

Телефон: (347) 261-61-61

Факс: (347) 261-62-62

E-mail: info\_bn@bashneft.ru

### **Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312736. Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице 17.07.2019 г.

