

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1325

Регистрационный № 95777-25

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИС КУЭ) ПАО АНК «Башнефть» (ООО «Башнефть-Добыча» 2 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИС КУЭ) ПАО АНК «Башнефть» (ООО «Башнефть-Добыча» 2 очередь) (далее – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации, а также измерений времени и интервалов времени.

Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИС КУЭ включают в себя в себя два уровня (ИИК и ИВК), либо три уровня (ИИК, ИВКЭ и ИВК):

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) или преобразователи/датчики тока (ПТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) или преобразователи/датчики напряжения (ПН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии или устройства измерительные многофункциональные, выполняющие измерения электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) и канaloобразующую аппаратуру;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИС КУЭ, программное обеспечением (ПО), устройство синхронизации системного времени (УССВ), канaloобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места (АРМ).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами или преобразователями/датчиками 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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.

Для ИК, состоящих из трех уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1. Затем эти значения передаются на уровень ИВКЭ (в УСПД), где производится умножение результатов измерений количества электрической энергии и электрической мощности на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача измерительной информации на уровень ИВК.

Для ИК, состоящих из двух уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1, за исключением ИК № 3, № 4, № 51. По ИК № 3 и № 4 значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК путем пересчета номинальных значений низкоуровневых входных сигналов (каналов) счетчика по току и напряжению к номинальным значениям 5 А и 57,7 В соответственно. По ИК № 51 значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с учетом коэффициентов масштабного преобразования ПТ и ПН.

На уровне ИВК выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, (по тем ИК, по которым не предусмотрено вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН на других уровнях), а также обобщенных коэффициентов масштабного преобразования, учитывающих коэффициенты масштабного преобразования ПТ, ПН и счетчиков, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, 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 с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений производится с третьего уровня настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ, ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 час). При наличии расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Для ИК, состоящих из трех уровней, сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на ± 1 с и более производится синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД.

Для ИК, состоящих из двух уровней, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (не реже 1 раза в 1 сутки). При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчиков, УСПД и сервера АИИС КУЭ).

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус сервера АИИС КУЭ и в виде наклейки и типографским способом в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.10
Наименование программного модуля ПО	BinaryPackControls.dll
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476
Наименование программного модуля ПО	CheckDataIntegrity.dll
Цифровой идентификатор ПО	E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7
Наименование программного модуля ПО	ComIECFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27
Наименование программного модуля ПО	ComModbusFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917
Наименование программного модуля ПО	ComStdFunctions.dll
Цифровой идентификатор ПО	EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373
Наименование программного модуля ПО	DateTimeProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D
Наименование программного модуля ПО	SafeValuesDataUpdate.dll
Цифровой идентификатор ПО	B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB
Наименование программного модуля ПО	SimpleVerifyDataStatuses.dll
Цифровой идентификатор ПО	61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39
Наименование программного модуля ПО	SummaryCheckCRC.dll
Цифровой идентификатор ПО	EFCC55E91291DA6F80597932364430D5
Наименование программного модуля ПО	ValuesDataProcessing.dll
Цифровой идентификатор ПО	013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики
Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ/ПТ	ТН/ПН	Счетчик	УСПДУССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	ТВГ-УЭТМ® 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52619-13	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Семилетка, 1 сек. ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Семилетка-Яркеево 1ц. Рег. № 52619-13	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Семилетка, 2 сек. ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Семилетка-Базы Рег. № 52619-13	ТВГ-УЭТМ® 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52619-13	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
3	ВЛ 35 кВ Телепаново - Бураны 1 ц., 3 оп. 45, отпайка в сторону ПС 35 кВ Базы, ПКУ-35 кВ Рег. № 69430-17	ТЕСВ 200 A/2 В Кл. т. 0,2S Рег. № 69430-17	ТЕСВ 35000/√3:1 Кл. т. 0,2 Рег. № 69430-17	ЕСМ-ЕТ75-24- A2E2-05S Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 66884-17	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
4	ВЛ-35 кВ Семилетка - Яркеево 1 ц., оп. 72, ПКУ-35 кВ Рег. № 69430-17	ТЕСВ 200 A/2 В Кл. т. 0,2S Рег. № 69430-17	ТЕСВ 35000/√3:1 Кл. т. 0,2 Рег. № 69430-17	ЕСМ-ЕТ75-24- A2E2-05S Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 66884-17	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
5	ПС 35 кВ Игметово, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, яч. 4, ВЛ-6 кВ ф. 4 Рег. № 70106-17	ТОЛ-СВЭЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИГ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	СУ скважины № 185 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону летний лагерь	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УССБ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная	
7	ПП № 5063П 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИС КУЭ: VMware	активная реактивная	
8	ПС 35 кВ Илишево, 1 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	активная реактивная	
9	ПС 35 кВ Илишево, 2 с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	
10	ПС 35 кВ Илишево, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИС КУЭ: VMware	активная реактивная	
11	ПС 35 кВ Илишево, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	ПС 35 кВ Аккузево, 1 с.п. 6 кВ, ввод 6 кВ Рег. № 1856-63	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 11094-87	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 83048-21	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 82570-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
13	ПС 35 кВ Аккузево, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-М-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71205-18	—	ТЕ2000.05.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	Сервер АИС КУЭ: VMware	активная реактивная
14	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 1 с.п. 6 кВ, яч. 5, ВЛ-6 кВ ф. 5	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИГ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
15	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 2 с.п. 6 кВ, яч. 15, ВЛ-6 кВ ф. 15	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИГ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
16	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 2 с.п. 6 кВ, яч. 16, ВЛ-6 кВ яч. 16	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИГ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	Сервер АИС КУЭ: VMware	активная реактивная
17	ПС 35 кВ Илишево, КРУН-6 кВ, 2 с.п. 6 кВ, яч. 18, ВЛ-6 кВ яч. 18	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИГ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
18	АВР-0,4 кВ узел учета ООО МНКТ, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО МНКТ	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ПС 110 кВ Балтачево, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Аргамак-Балтачево 1 ц.	ТРГ-УЭТМ® 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® 110000/ $\sqrt{3}$;100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная реактивная	
20	ПС 110 кВ Балтачево, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Аргамак-Балтачево 2 ц.	ТРГ-УЭТМ® 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ® 110000/ $\sqrt{3}$;100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная реактивная	
21	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 1 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Балтачево- Иванаево красная	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСПД:СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
22	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 2 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Балтачево- Иванаево желтая	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
23	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 1 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Телепаново- Балтачево красная	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная реактивная	
24	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-35 кВ, 2 с.ш. 35 кВ, ВЛ 35 кВ Телепаново- Балтачево желтая	ТОЛ-СЭЩ-35-IV 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
25	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 7, КЛ-6 кВ ф. 7	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
26	ПС 110 кВ Балтачево, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10, КЛ-6 кВ ф. 10	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОЛ-СЭЩ 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
27	ВЛ-6 кВ ф.17 от ПС 110 кВ Балтачево, ВЛ-6 кВ в сторону МУП ДЭиТС, оп. 1, ВММ-3 6 кВ	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
28	ТП № 707 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
29	ВЛ-6 кВ ф. 5 от ПС 110 кВ Балтачево, оп. 3, ВМО-6 кВ ф. 5	ТПЛ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
30	ВЛ-6 кВ ф. 12 от ПС 110 кВ Балтачево, оп. 2, ВМО-6 кВ ф. 12	ТПЛМ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
31	ТП УБР 6 кВ, РЦ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Скважина воды д. Кушувово	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ПС 35 кВ Конезавод, КРУН-10 кВ, 1 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1 Рег. № 8913-82	ТВК-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
33	ПС 35 кВ Конезавод, КРУН-10 кВ, 2 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2 Рег. № 1276-59	ТИЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НГМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
34	ПС 35 кВ Мокроусово, КРУН-10 кВ, 1 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1 Рег. № 2473-69	ТЛМ-10 ТОЛ-НТЗ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Рег. № 51679-12	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
35	ПС 35 кВ Мокроусово, КРУН-10 кВ, 2 сек.ш. 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2 Рег. № 8913-82	ТВК-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
36	ПС 35 кВ Мокроусово, РУЧН-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Рег. № 67928-17	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 67928-17	— —	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
37	ТП СНТ Агро 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т Рег. № 47959-11	ТОП 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	— —	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
38	ТП № 4009 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т Рег. № 47959-11	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	— —	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, яч. 10, ВЛ-6 кВ ф. 37-02 Рег. № 1276-59	ТИЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСИД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
40	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, яч. 04, ВЛ-6 кВ ф. 37-03 Рег. № 1276-59	ТИЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УССБ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
41	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 2 сек.ш. 6 кВ, яч. 08, ВЛ-6 кВ ф. 37-05 Рег. № 1276-59	ТИЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
42	ПС 35 кВ Уязы-Тамак, РУ-6 кВ, 1 сек.ш. 6 кВ, яч. 03, ВЛ-6 кВ ф. 37-08 Рег. № 1276-59	ТИЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УССБ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
43	СКЗ № 13 0,23 кВ, КЛ-0,23 кВ от ОМП СКЗ № 13 6 кВ	—	—	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09	активная
44	СКЗ № 181 0,23 кВ, КЛ-0,23 кВ от ОМП СКЗ № 181 6 кВ	—	—	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09	УССБ: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная
45	ТП АКЗ-1 6 кВ, РУ-0,23 кВ, ввод 0,23 кВ Т	—	—	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная
46	КТП № 1А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
47	Шкаф учета 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТИ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-12	активная реактивная	
48	ТП-6133 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	активная реактивная	
49	ТП-6132 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	активная реактивная	
50	ВЛ-6 кВ ф.37-08 от ПС 35 кВ Уязы-Тамак, ВЛ-6 кВ в сторону ТП 6897П, оп. 1, реклоузер СП-6897 6 кВ	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НОЛ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССБ: УСБ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИС КУЭ: VMware	
51	ВЛ-10 кВ ф. 5 от РП-7 10 кВ, оп. 87, ПКУ-10 кВ	SMT 10 А/1 В Кл. т. 0,5S Рег. № 88721-23	10000/ $\sqrt{3}$:1/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 88721-23	SMT Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 71108-18	активная реактивная	
52	ТП-193 10 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ОАО Вымпелком, ВРУ-0,4 кВ БС № 57371	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	
53	ТП-637, КЛ-0,4 кВ в сторону ПАО МТС, ВРУ-0,4 кВ БС № 634	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
54	ПС 110/35/6 кВ Агидель ВЛ-35 кВ Агидель - Кабаново 1ц Рег. № 52619-13	ТВГ-УЭТМ® 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 912-70	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
55	ПС 110/35/6 кВ Агидель ВЛ-35 кВ Агидель - Кабаново 2ц Рег. № 52619-13	ТВГ-УЭТМ® 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 912-70	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
56	ПС 35/6 кВ Кабаново ввод 6 кВ Т-1 Рег. № 2473-69	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
57	ПС 35/6 кВ Кабаново ввод 6 кВ Т-2 Рег. № 2473-69	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
58	ПС 35/6 кВ Кабаново ввод 0,4 кВ ТЧ Рег. № 9504-84	T-0,66 У3 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9504-84	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
59	КТП-6/0,4 кВ ООО АК «Прикамье» РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 7, дом пчеловода)	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 57218-14	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
60	ПС 35 кВ Кабаново, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. № 9, ВЛ-6 кВ ф. 9	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТММ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
61	ПС 35 кВ Кабаново, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. № 12, ВЛ-6 кВ ф. 12	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТММ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	ТЕ2000.01.00.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
62	РУВН № 1, РУ-0,4 кВ, ввод-1, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 2)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
63	РУВН № 2, РУ-0,4 кВ, ввод-1, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 2)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УCCB: УСВ-2 Рег. № 82570-21	активная реактивная
64	КТП 6/0,4 кВ № 9, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 2)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная
65	ПС 35 кВ Кабаново РВНО-12-12-01-6 кВ ф. 12 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НТММ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
66	КТП-8170, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Кабаново, ф. 9)	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
67	ПС 35 кВ Кабаново ф. 9 Реклоузер 60 СЗБ (ПС 35 кВ Белая, 1 с.ш. 6 кВ, ф. 6)	ТОП 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-16	НОЛ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	активная реактивная	
68	КТП-6223, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, 1 с.ш. 6 кВ, ф. 6)	ГТЭ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32501-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	
69	КТП-6209, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29482-07	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	
70	КТП-МТФ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	ТОП 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	активная реактивная	
71	КТП - СКЗ № 2, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 8, ООО УЖКХ г. Агадель)	—	—	СЭБ-1ТМ.02Д.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 39617-09	Сервер АИС КУЭ: VMware	
72	РУВН № 1, РУ-0,4 кВ, ввод-2, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	ТОП 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	
73	РУВН № 2, РУ-0,4 кВ, ввод-2, 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 6)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	
74	КТПН 40/0,4 кВ № 8, ввод 0,4 кВ (ПС 35 кВ Белая, ф. 8)	ТОП-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-06	—	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
75	ПС 35 кВ Белая, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. № 10 ВЛ-6 кВ ф. 10	ТОЛ-СВЭЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70106-17	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УССБ: УССБ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: VMware	активная реактивная

Причины

1 Допускается замена ГП/ПТ, ТН/ПН 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 таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССБ на аналогичное утвержденного типа.

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

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств 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 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$, %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 12; 32; 34; 35 (TT 0,5; TH 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{I_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{HOM}}$	0,9	1,2	2,0	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{I_{HOM}} \leq I_1 < I_{I_{HOM}}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,3	3,3
	$0,05I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{HOM}}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
3; 4 (ПТ 0,2S; ПН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{I_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{HOM}}$	0,6	0,8	1,1	1,5	1,9	2,0
	$0,2I_{I_{HOM}} \leq I_1 < I_{I_{HOM}}$	0,6	0,8	1,1	1,5	1,9	2,0
	$0,1I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{HOM}}$	0,7	0,9	1,3	1,5	2,0	2,2
	$0,05I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,1I_{I_{HOM}}$	0,7	1,3	1,5	1,5	2,2	2,3
	$0,01I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{I_{HOM}}$	1,4	1,6	2,2	2,2	2,4	2,8
5; 8; 9; 14 - 17; 25; 26; 50; 54; 55; 65; 67; 75 (TT 0,5S; TH 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{I_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{HOM}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{I_{HOM}} \leq I_1 < I_{I_{HOM}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{HOM}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{I_{HOM}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
6; 7; 10; 11; 13; 18; 28; 31; 36 - 38; 46 - 49; 52; 53; 58; 59; 62 - 64; 66; 68; 70; 72 - 74 (TT 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{I_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{HOM}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{I_{HOM}} \leq I_1 < I_{I_{HOM}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{HOM}}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
19 - 24 (TT 0,5S; TH 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{I_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{HOM}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{I_{HOM}} \leq I_1 < I_{I_{HOM}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,05I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{HOM}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{I_{HOM}}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
27; 29; 30; 33; 39- 42; 56; 57; 60; 61 (TT 0,5; TH 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{I_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{I_{HOM}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{I_{HOM}} \leq I_1 < I_{I_{HOM}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{I_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{I_{HOM}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
43 - 45; 71 (Счетчик 1)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\max}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,5	1,5	2,9	3,5	3,5
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5
51 (ПТ 0,5S; ПН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{\text{HOM}}}$	1,0	1,3	2,2	1,7	2,2	2,8
	$0,2I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < I_{1_{\text{HOM}}}$	1,0	1,3	2,2	1,7	2,2	2,8
	$0,1I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{\text{HOM}}}$	1,1	1,7	3,0	1,8	2,4	3,4
	$0,05I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < 0,1I_{1_{\text{HOM}}}$	1,1	1,9	3,1	1,8	2,6	3,6
	$0,01I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < 0,05I_{1_{\text{HOM}}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
69 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{\text{HOM}}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < I_{1_{\text{HOM}}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{\text{HOM}}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,01I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < 0,05I_{1_{\text{HOM}}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0 °C до + 40 °C.
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P=0,95$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав уровня ИИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 2; 12; 32; 34; 35 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{\text{HOM}}}$	1,9	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < I_{1_{\text{HOM}}}$	2,4	1,7	4,2	3,8
	$0,05I_{1_{\text{HOM}}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{\text{HOM}}}$	4,3	2,6	5,5	4,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
3; 4 (ПТ 0,2S; ПН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{1_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{HOM}}$	1,3	1,2	3,7	3,6
	$0,2I_{1_{HOM}} \leq I_1 < I_{1_{HOM}}$	1,3	1,2	3,7	3,6
	$0,1I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{HOM}}$	1,4	1,2	3,7	3,7
	$0,05I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,1I_{1_{HOM}}$	1,9	1,7	3,9	3,9
	$0,02I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{1_{HOM}}$	2,3	1,9	4,1	4,0
5; 8; 9; 14 - 17; 25; 26; 50; 54; 55; 65; 67; 75 (TT 0,5S; TH 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{HOM}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{1_{HOM}} \leq I_1 < I_{1_{HOM}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{HOM}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{1_{HOM}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
6; 7; 10; 11; 13; 18; 28; 31; 36 - 38; 46 - 49; 52; 53; 58; 59; 62 - 64; 66; 68; 70; 72 - 74 (TT 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{HOM}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{1_{HOM}} \leq I_1 < I_{1_{HOM}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{HOM}}$	4,3	2,6	5,5	4,3
19 - 24 (TT 0,5S; TH 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{1_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{HOM}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,2I_{1_{HOM}} \leq I_1 < I_{1_{HOM}}$	1,9	1,2	2,6	2,1
	$0,05I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{HOM}}$	2,4	1,5	3,0	2,3
	$0,02I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{1_{HOM}}$	4,4	2,7	4,8	3,2
27; 29; 30; 33; 39 - 42; 56; 57; 60; 61 (TT 0,5; TH 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{HOM}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{1_{HOM}} \leq I_1 < I_{1_{HOM}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{HOM}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
51 (ПТ 0,5S; ПН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1_{HOM}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1_{HOM}}$	2,0	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{1_{HOM}} \leq I_1 < I_{1_{HOM}}$	2,0	1,5	4,0	3,8
	$0,1I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,2I_{1_{HOM}}$	2,6	1,7	4,3	3,9
	$0,05I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,1I_{1_{HOM}}$	2,8	2,1	4,5	4,1
	$0,02I_{1_{HOM}} \leq I_1 < 0,05I_{1_{HOM}}$	4,6	2,9	5,7	4,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
69 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{1\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,2I_{1\text{ном}} \leq I_1 < I_{1\text{ном}}$	1,8	1,3	3,9	3,7
	$0,05I_{1\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{1\text{ном}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,02I_{1\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{1\text{ном}}$	4,5	2,9	5,7	4,5

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \phi = 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электрической энергии от 0 °C до +40 °C.
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P= 0,95.

Таблица 5 – Метрологические характеристики СОЕВ

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с	±5

Таблица 6 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	75
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих ТТ/ПТ), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих счетчики прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \phi$ температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 1 до 120 от 5 до 1500 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих ТТ/ПТ), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для ИК включающих счетчики прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \phi$ температура окружающей среды в месте расположения ТТ/ПТ и ТН/ПН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков °C температура окружающей среды в месте расположения УСПД °C магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 1500 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25 0,5

Продолжение таблицы 6

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД	100000
- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД	3
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ	2
Сервер АИИС КУЭ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ	1
УССВ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее УССВ	35000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	5
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер АИИС КУЭ:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
 - коррекции времени в счетчике;
 - журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;
- журнал сервера АИИС КУЭ:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и сервере АИИС КУЭ;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки;

- УСПД;
- сервера АИИС КУЭ;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметризации:

- счетчиков;
- УСПД;
- сервера АИИС КУЭ.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере АИИС КУЭ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формулляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	23
Трансформатор тока	ТОП-0,66	36
Трансформатор тока	ТОП	33
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТОП-М-0,66	3
Трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ®	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	12
Трансформатор тока	ТВК-10	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	1
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТТИ	3
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор тока	ТОЛ	4
Трансформатор тока	ТТЭ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	5
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНГ-УЭТМ®	6

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	2
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформатор напряжения	НОЛ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Преобразователь тока и напряжения измерительный	ТЕСВ	6
Датчик комбинированный электронный тока и напряжения	SMT	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	21
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М	23
Счетчик электрической энергии	ТЕ2000	16
Счетчик электрической энергии	СЭБ-1ТМ.02Д	4
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	7
Счетчик электрической энергии	SMT	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03МК	1
Устройство измерительное многофункциональное	ESM	2
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	10
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	VMware	1
Программное обеспечение	Пирамида 2.0	1
Формуляр	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО АНК «Башнефть» (ООО «Башнефть-Добыча» 2 очередь), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

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

ИНН 0274051582

Юридический адрес: 450052, Республика Башкортостан, г.о. город Уфа, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 30/1

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»
(АО ГК «Системы и Технологии»)
ИНН 3327304235

Юридический адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А,
помещ. 27

Адрес места осуществления деятельности: 600014, Владимирская обл., г. Владимир,
ул. Лакина, д. 8

Телефон: (4922) 33-67-66, (4922) 33-79-60, (4922) 33-93-68

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I,
ком. 6, 7

Адрес места осуществления деятельности: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11,
стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.31242.

