

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехровневую 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), трансформаторы напряжения (далее – ТН) 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) RTU-327L и RTU-327, каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени типа УССВ-2 (далее – УСВ).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР» и АРМ энергосбытовой организации – субъекта оптового рынка.

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

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 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД RTU-327L, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, отображение информации по подключенными к УСПД устройствам, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на УСПД RTU-327. На УСПД RTU-327 осуществляется отображение информации по подключенными к УСПД устройствам, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенными к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Сервер БД ИВК ежесуточно формирует и отправляет с использованием электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты в формате XML на АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка. АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка отправляет с использованием ЭП данные отчеты в формате XML по каналу связи по сети Internet с использованием электронной почты по протоколу TCP/IP в АО «АТС». Сервер баз данных ИВК раз в сутки формирует и отправляет по каналу связи по сети Internet с использованием электронной почты по протоколу TCP/IP отчеты в формате XML в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ, всем заинтересованным субъектам и другим заинтересованным лицам в рамках согласованного регламента.

АИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS.

УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию УСПД RTU-327. Коррекция часов УСПД RTU-327 проводится при расхождении часов УСПД RTU-327 и времени УСВ более чем на  $\pm 1$  с.

Коррекция часов сервера БД осуществляется от часов УСПД RTU-327. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов УСПД RTU-327 и времени сервера БД более чем на  $\pm 1$  с.

Коррекция часов УСПД RTU-327L осуществляется от часов УСПД RTU-327. Коррекция часов УСПД RTU-327L проводится при расхождении часов УСПД RTU-327L и времени УСПД RTU-327 более чем на  $\pm 1$  с.

Сличение часов счетчиков осуществляется от часов УСПД RTU-327L при каждом сеансе связи, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и часов УСПД RTU-327L более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» 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 объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/УСВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.24, Ф-24	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
2	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.22, Ф-22	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
3	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.3, Ф-3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.4, Ф-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
5	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.8, Ф-8	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
6	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.9, Ф-9	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 11094-87	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
7	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.18, Ф-18	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	ПС 110 кВ Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.19, Ф-19	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
9	ПС 35 кВ №505 Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, яч.2	АВК 10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47172-11	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
10	ПС 35 кВ №505 Нижний Одес, РУ-0,23 кВ, Ввод 0,23 кВ ТЧН	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 47959-11	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,6
11	ПС 35 кВ №505 Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, яч.4	АВК 10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47172-11	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ПС 35 кВ №505 Нижний Одес, ЗРУ-6 кВ, яч.5	АВК 10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47172-11	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
13	ПС 35 кВ № 580 Джъер, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.12, Ф-12	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 45040-10	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 20186-05	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,7$
14	ПС 35 кВ № 580 Джъер, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.4, Ф-4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 45040-10	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 20186-05	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,7$
15	ПС 35 кВ № 580 Джъер, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.1, Ф-1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 45040-10	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,7$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	ПС 35 кВ № 580 Джъер, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.3, Ф-3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 45040-10	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7
17	ПС 35 кВ № 503 ДНС-2, ЗРУ-6 кВ, яч.2	АВК 10А Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 47171-11	ЗНОЛ-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
18	ПС 35 кВ № 503 ДНС-2, Ввод 0,23 кВ ТЧН-2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 47959-11	-	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,6
19	ПС 35 кВ № 502 ГНСП-3, ЗРУ-6 кВ, яч.2	IMZ Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 16048-04	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ПС 35 кВ № 502 ГНСП-3, РУ-0,23 кВ, Ввод 0,23 кВ TCH	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 47959-11	-	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,6
21	ПС 35 кВ № 506 Расью, ЗРУ-6 кВ, яч.2	АВК 10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47172-11	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
22	ПС 35 кВ № 506 Расью, РУ-0,23 кВ, Ввод 0,23 кВ TCH	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 47959-11	-	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,6
23	ПС 35 кВ №504 ДНС-3, ЗРУ-6кВ, яч.2	ТЛК-СТ Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 58720-14	ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	A1805RALX-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ПС 35 кВ №504 ДНС-3, ЩСН-0,4 кВ, яч.3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 47959-11	-	A1805RALX-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,5
25	ПС 110 кВ Усть- Цильма, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.3, Ф-3	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,7
26	ПС 110 кВ Щельяюр, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.3, Ф-3	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 2473-00	НТМИ-10 УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51199-12	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
27	ВРУ-0,4 кВ Промбаза Щельяюр ЦДНГ-5, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 22656-02	-	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	ПС 110 кВ Чикшино, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
29	ПС 110 кВ Чикшино, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.24	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
30	ПС 110 кВ Кыртаель, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1 (ВЛ 110 кВ ВЛ-128)	TG 145N Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 30489-09	CPB 123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,0
31	ПС 110 кВ Кыртаель, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2 (ВЛ 110 кВ ВЛ-127)	TG 145N Кл. т. 0,2S КТТ 200/5 Рег. № 30489-09	CPB 123 Кл. т. 0,2 Ктн 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±0,8 ±1,6	±2,2 ±4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	ПС 110 кВ Кожва, ВЛ 110 кВ №129	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 26422-06	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,0$ $\pm 4,7$
33	ПС 110 кВ Кожва, ВЛ 110 кВ №130	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 26422-06	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 1188-84	A1805RAL-P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
34	ПС 110 кВ Лемью, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.6, Ф-6	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
35	ПС 110 кВ Лемью, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.7, Ф-7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 48923-12	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	ПС 35 кВ Геолог, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.19, Ф-19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 48923-12	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
37	ПС 35 кВ Геолог, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.18, Ф-18	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
38	ПС 110 кВ Северный Савинобор, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ №62	ТФН-35М Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 3690-73	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-05	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6
39	ПС 110 кВ Пашня, ОРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ №27	ТФНД-35М Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-05	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	ПС 110 кВ Пашня, ОРУ-35 кВ, ВЛ-35 кВ №31	ТФНД-35М Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 3689-73	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 912-05	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
41	ПС 110 кВ Пашня, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.3	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 48923-12	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
42	ПС 110 кВ Пашня, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.19	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 48923-12	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$
43	ПС 110 кВ Северный Савинобор, ЗРУ-6 кВ, 2 секция 6 кВ, яч.12	АВК 10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47171-11	VSK I 10b Кл. т. 0,5 Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47172-11	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УCCB-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,3$ $\pm 5,6$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	ПС 110 кВ Северный Савинобор, ЗРУ-6 кВ, 1 секция 6 кВ, яч.2	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн $6000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB- DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	RTU-327L Рег. № 41907-09 RTU-327 Рег. № 41907-09 / УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная реактивная	$\pm 1,2$ $\pm 2,8$	$\pm 3,4$ $\pm 5,7$

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с

$\pm 5$

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  $\cos\varphi = 0,8$  инд  $I=0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 44 от плюс 5 до плюс 35 °C.

4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

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.

6 Допускается замена УСВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.

7 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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	44
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +70  от -40 до +65  от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика A1805RAL-P4GB-DW-4 для электросчетчика A1805RALX-P4GB-DW-4 для электросчетчика A1802RALQ-P4GB-DW-4 для электросчетчика A1805RALX-P4GB-DW-3 для электросчетчика A1805RAL-P4G-DW-4 - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 120000 120000 120000 120000 2
УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД - среднее время восстановления работоспособности, ч	75000 2
Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	114 45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	45 10
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

**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.

В журналах событий фиксируются факты:

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

**Защищённость применяемых компонентов:**

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

**Возможность коррекции времени в:**

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

**Возможность сбора информации:**

- 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 АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	24
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	АВК 10	11
Трансформатор тока	ТОП-0,66	11
Трансформатор тока	АВК 10А	2
Трансформатор тока	IMZ	2
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор тока	ТЛМ-10	16
Трансформатор тока	Т-0,66	3
Трансформатор тока	TG 145N	6
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	6
Трансформатор тока	ТФН-35М	2
Трансформатор тока	ТФНД-35М	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	VSK I 10b	7
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10 У3	1
Трансформатор напряжения	СРВ 123	2
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	2
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	40
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALX-P4GB-DW-4	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALX-P4GB-DW-3	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4G-DW-4	1
Устройство синхронизации времени	УCCB-2	1
УСПД	RTU-327L	5
УСПД	RTU-327	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 003-2020	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.676 ПФ	1

### Проверка

осуществляется по документу МП 003-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 22.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков А1805RAL-P4GB-DW-4, А1805RALX-P4GB-DW-4, А1802RALQ-P4GB-DW-4, А1805RAL-P4G-DW-4, А1805RALX-P4GB-DW-3 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. ДЯИМ.466215.007 МП. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2009 г.;
- УСВ – по документу МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 г.
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, Рег. № 46656-11.

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) ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 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**

Акционерное общество «РЭС Групп»  
(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, 23

Телефон/ факс: +7 (4922) 22-21-62/ +7 (4922) 42-31-62

E-mail: [post@orem.su](mailto:post@orem.su)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»  
(ООО «Стройэнергетика»)  
Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4  
Телефон: +7 (903) 252-16-12  
E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)  
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7  
Телефон: +7 (495) 410-28-81  
E-mail: [gd.spetcenergo@gmail.com](mailto:gd.spetcenergo@gmail.com)  
Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.