

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) 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 многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней.

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики) в части активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и в части реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (далее по тексту - УСПД-2) RTU-325 (Госреестр № 37288-08), коммутационное оборудование;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя устройство сбора и передачи данных (далее по тексту - УСПД-1) RTU-327 (Госреестр № 41907-09), сервер, АРМ (автоматизированное рабочее место), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИК;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

- передача результатов измерений ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» регионального РДУ в рамках согласованного регламента;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

На уровне ИБКЭ УСПД-2 по проводным линиям связи и по каналам GSM считывает значения мощностей и текущие показания счетчиков. Результаты поступают на вход УСПД-1 уровня ИБК, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1 так, как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер, с периодичностью один раз в 30 минут, по сети Ethernet (основной канал) или по сети GSM (резервный канал) через коммутатор опрашивает УСПД-1 уровня ИБК и считывает с него получасовые значения электроэнергии, показания счетчиков на 0 часов, энергию за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных АИИС КУЭ. Далее сервер в автоматическом или ручном режиме 1 раз в сутки считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

АРМ считывают данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИБК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) со встроенным GPS-приемником. В СОЕВ входят: приемник сигналов точного времени, счетчики электроэнергии, УСПД-1, УСПД-2, сервер.

Синхронизация времени УСПД-1 от приемника точного времени происходит ежесекундно.

Сравнение показаний часов УСПД-1 с УСПД-2 и сервером происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов устройств сбора и передачи данных и сервера на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД-2 происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД-2 на величину более чем ± 3 с.

Точность хода часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «Альфа-ЦЕНТР». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и устройств сбора и передачи данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«АльфаЦЕНТР»	14.03	3E736B7F380863F44C C8E6F7BD211C54	ac_metrology.dll	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД-2)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.24	ТВЛМ-10 Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 13948; 13927 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5014 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167508 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
2	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.22	ТВЛМ-10 Ктт 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 86385; 92439 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5014 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167509 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.3	ТВЛМ-10 Ктт 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 82981; 83892 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 7626 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167531 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
4	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.4	ТВЛМ-10 Ктт 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 15491; 31588 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 7626 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167522 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
5	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.8	ТПЛ-10 Ктт 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 24925; 5967 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 7626 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167485 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
6	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.9	ТВЛМ-10 Ктт 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 15492; 15533 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,2 Зав. № 7626 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167507 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
7	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.18	ТВЛМ-10 Ктт 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 31587; 75459 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1808 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167524 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
8	ПС 110/35/6 кВ "Нижний Одес" ЗРУ-6кВ яч.19	ТВЛМ-10 Ктт 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 15495; 03175 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1808 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167523 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 35/6 кВ № 505 "Нижний Одес" ЗРУ-6 кВ яч.2	АВК 10А Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 25388/81; 25383/81 Госреестр № 47171-11	VSK I 10b Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10594/81; 10595/81; 10593/81 Госреестр № 47172-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167498 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
10	ПС 35/6 кВ № 505 "Нижний Одес" ТСН ввод 0,23 кВ РУ-0,23 кВ	ТОП 0,66 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3094298; 3094301 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167770 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
11	ПС 35/6 кВ № 505 "Нижний Одес" ЗРУ-6 кВ яч. 4	АВК 10А Ктт 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 30132/81; 30147/81 Госреестр № 47171-11	VSK I 10b Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10594/81; 10595/81; 10593/81 Госреестр № 47172-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167487 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
12	ПС 35/6 кВ № 505 "Нижний Одес" ЗРУ-6 кВ яч. 5	АВК 10А Ктт 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 23399/80; 23375/80 Госреестр № 47171-11	VSK I 10b Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 10594/81; 10595/81; 10593/81 Госреестр № 47172-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167488 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
13	ПС 35/6 кВ № 580 "Джър" ЗРУ-6 кВ 2 С.Ш. яч. 12	ТВЛМ-10 Ктт 50/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3091130000004; 3091130000008 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 598 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167505 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
14	ПС 35/6 кВ № 580 "Джър" ЗРУ-6 кВ 2 С.Ш. яч. 4	ТВЛМ-10 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3091130000010; 3091130000009 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 598 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167525 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ПС 35/6 кВ № 580 "Джьер" ЗРУ-6 кВ 1 С.Ш. яч. 1	ТВЛМ-10 Ктт 50/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3091130000007; 3091130000003 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3295 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167492 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
16	ПС 35/6 кВ № 580 "Джьер" ЗРУ-6 кВ 1 С.Ш. яч. 3	ТВЛМ-10 Ктт 50/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3091130000017; 3091130000006 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3295 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167520 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
17	ПС35/6кВ № 503 "ДНС-2" Т-2 ввод 6кВ ЗРУ-6 кВ	АВК 10А Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3779/88; 3761/88 Госреестр № 47171-11	GE-12 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 1,0 Зав. № 80/39878; 80/32602; 80/54362 Госреестр № 28404-09	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167497 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
18	ПС 35/6кВ № 503 "ДНС-2" ввод 0,23 кВ от ТСН-2	ТОП 0,66 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3094313; 3094308 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167757 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
19	ПС 35/6кВ № 502 "ГНСП-3" ввод 6 кВ ЗРУ-6 кВ	IMZ Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7112/90; 3368/90 Госреестр № 16048-04	НТМИ-6-66 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 6508 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167486 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
20	ПС 35/6кВ № 502 "ГНСП-3" ТСН ввод 0,23 кВ РУ-0,23 кВ	ТОП 0,66 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3094299; 3094300 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167759 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПС 35/6 кВ № 506 "Расью" ЗРУ-6 кВ яч. 2 ввод 6 кВ	АВК 10А Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 046671/76; 001399/77 Госреестр № 47171-11	VSK I 10b Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 004465/77; 004450/77; 004437/77 Госреестр № 47172-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167494 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
22	ПС 35/6 кВ № 506 "Расью" ТСН ввод 0,23 кВ РУ-0,23 кВ	ТОП 0,66 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3094318; 3094317 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167773 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
23	ПС 35/6кВ № 504 "ДНС-3" Т-1 ввод 6 кВ ЗРУ-6 кВ	ТПОЛ-10 Ктт 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 2953; 1501 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 223 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167500 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
24	ПС 35/6кВ № 504 "ДНС-3" ЩСН-0,4 кВ ЗРУ 6 кВ ТСН яч.3	ТОП 0,66 Ктт 80/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3073963; 33073961; 33073962 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167754 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
25	ПС 110/20/10 кВ "Усть-Цильма" ЗРУ-10 кВ яч. 3	ТЛО-10 Ктт 200/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 5825; 5823; 5824 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 407 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167496 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002562 Госреестр № 37288-08
26	ПС 110/10 "Щельюр" ЗРУ-10 кВ яч. 3	ТЛМ-10 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4364; 55 Госреестр № 48923-12	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5154 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167504 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002562 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ВРУ-0,4 кВ Промбазы Щель- яур ЦДНГ-5	Т-0,66 М УЗ/II Ктт 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 224422; 224423; 224424 Госреестр № 50733-12	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167765 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
28	ПС 110/10 кВ "Чикшино" ЗРУ- 10 кВ яч. 19	ТЛМ-10 Ктт 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4114; 4515 Госреестр № 48923-12	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1356 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167529 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002560 Госреестр № 37288-08
29	ПС 110/10 кВ "Чикшино" ЗРУ-10 кВ яч. 24	ТЛМ-10 Ктт 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4111; 4113 Госреестр № 48923-12	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3676 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167493 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002560 Госреестр № 37288-08
30	ПС 110/35/6 кВ "Кыртаель" ОРУ-110 кВ ввод Т-1	TG 145 Ктт 200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 04099; 04100; 04098 Госреестр № 15651-12	CPB 123 Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Зав. № 1HSE 8771609; 1HSE 8771607; 1HSE 8771608 Госреестр № 47179-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167526 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002560 Госреестр № 37288-08
31	ПС 110/35/6 кВ "Кыртаель" ОРУ-110 кВ ввод Т-2	TG 145 Ктт 200/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 04095; 04096; 04097 Госреестр № 15651-12	CPB 123 Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Зав. № 1HSE 8771606; 1HSE 8771605; 1HSE 8771604 Госреестр № 47179-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167516 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002560 Госреестр № 37288-08
32	ПС 110/20/10 "Кожва" ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ № 129	ТФ3М 110Б Ктт 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 12532; 12534; 12536 Госреестр № 24811-03	НКФ110-83У1 Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 52807; 52617; 52656 Госреестр № 1188-84	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167512 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002560 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ПС 110/20/10 "Кожва" ОРУ-110 кВ ВЛ-110 кВ № 130	ТФЗМ 110Б Ктт 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 12539; 12540; 12538 Госреестр № 24811-03	НКФ110-83У1 Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 52794; 52564; 52796 Госреестр № 1188-84	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167511 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002560 Госреестр № 37288-08
34	ПС 110/10 кВ "Лемью" ЗРУ-10 кВ яч. 6	ТЛМ-10 Ктт 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7512; 7304 Госреестр № 48923-12	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 918 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167518 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002562 Госреестр № 37288-08
35	ПС 110/10 кВ "Лемью" ЗРУ-10 кВ яч. 7	ТЛМ-10 Ктт 150/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7303; 7560 Госреестр № 48923-12	НАМИ-10 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 2502 Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167521 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002562 Госреестр № 37288-08
36	ПС 35/10 кВ "Геолог" ЗРУ-10 кВ 1с.ш. 10 кВ яч.19	ТЛМ-10 Ктт 50/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 01930; 02199 Госреестр № 48923-12	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3750 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167499 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002561 Госреестр № 37288-08
37	ПС 35/10 кВ "Геолог" ЗРУ-10 кВ 2с.ш. 10кВ яч.18	ТВЛМ-10 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 26161; 57734 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 4652 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167489 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002561 Госреестр № 37288-08
38	ПС 110/35/6 кВ "Северный Савинобор" ОРУ-35 кВ ЛР-35 ВЛ-62	ТФН-35 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1620; 18554 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1096211; 1096214; 1096225 Госреестр № 912-07	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167530 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
39	ПС 110/35/6 кВ "Северный Савинобор" ЗРУ-6 кВ 1 секция яч. 2	GS-12 Ктт 600/5 Кл. т. 1,0 Зав. № 80/18016; 80/17933; 80/18014 Госреестр № 28402-09	GE-12 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 1,0 Зав. № 80/39938; 80/39929; 80/39917 Госреестр № 28404-09	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167527 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
40	ПС 110/35/6 кВ "Северный Савинобор" ЗРУ-6 кВ 2 секция яч. 12	АВК 10 КтТ 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 005127/79; 16525/79; 9185/79 Госреестр № 47171-11	VSK I 10b КтН (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1686/79; 1679/79; 1677/79 Госреестр № 47172-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167532 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
41	ПС 110/35/6 кВ "Пашня" ОРУ-35 кВ ЛР-35 ВЛ-27	ТФНД-35М КтТ 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 17093; 26820 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 КтН (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1293807; 967113; 967082 Госреестр № 912-07	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167514 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
42	ПС 110/35/6 кВ "Пашня" ОРУ-35 кВ ЛР-35 ВЛ-31	ТФНД-35М КтТ 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 28616; 28642 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 КтН (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1073186; 1073202; 967701 Госреестр № 912-07	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167503 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
43	ПС 110/35/6 кВ "Пашня" ЗРУ-6 кВ 1 секция яч. 3	ТЛМ-10 КтТ 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6301; 8680 Госреестр № 48923-12	НТМИ-6-66 КтН 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 385 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167519 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
44	ПС 110/35/6 кВ "Пашня" ЗРУ-6 кВ 2 секция яч. 19	ТЛМ-10 КтТ 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 8679; 6330 Госреестр № 48923-12	НТМИ-6-66 КтН 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 397 Госреестр № 2611-70	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167515 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
45	ПС-35/6 кВ № 503 (ДНС-2) 6 кВ яч. 10 Т1	IMZ КтТ 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3605/88; 3607/88 Госреестр № 16048-04	GE-12 КтН (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 1,0 Зав. № 80/32696; 80/54340; 80/32703 Госреестр № 28404-09	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167510 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
46	ПС-35/6 кВ № 503 (ДНС-2) 0,23 кВ ТСН (от Т1)	ТОП 0,66 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3094314; 3094315 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167771 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002563 Госреестр № 37288-08
47	ПС 110/35/6 кВ "Северный Савинобор" ВЛ-35 кВ № 60 Т1	ТФН-35 Ктт 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 18352; 18508 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 1308544; 1060515; 1084055 Госреестр № 912-07	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167513 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
48	ПС 35/6 кВ "Восточный Савинобор" 6 кВ яч.4 Шердино	ТВЛМ-10 Ктт 20/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3091130000012; 3091130000011 Госреестр № 1856-63	VSK I 10b Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 1,0 Зав. № 1053/79; 1047/79; 1072/79 Госреестр № 47172-11	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167495 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
49	ПС 35/10 кВ Дутово 10 кВ яч.6	ТВЛМ-10 Ктт 75/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3091130000016; 3091130000015 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 Ктн 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 2936 Госреестр № 831-69	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167506 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
50	ПС 35/10 кВ Дутово 0,4 кВ ТСН	ТОП 0,66 Ктт 50/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 3098210; 3098202; 3098786 Госреестр № 40110-08	-	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167773 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002559 Госреестр № 37288-08
51	ТП 35 ОАО «ЛУКОЙЛ- Ухтанефтепере- работка» 6 кВ, яч.11	ТПЛ-10-М Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 4270; 4261 Госреестр № 22192-07	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1824 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167502 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002561 Госреестр № 37288-08
52	ТП 35 ОАО «ЛУКОЙЛ- Ухтанефтепере- работка» 6 кВ, яч.24	ТПЛ-10-М Ктт 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 4305; 4307 Госреестр № 22192-07	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1824 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167490 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002561 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
53	ТП 35 ОАО «ЛУКОЙЛ- Ухтанефтепере- работка» 6 кВ, яч.16	ТОЛ-10 КтТ 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 13178; 13192 Госреестр № 38395-08	НТМИ-6 КтН 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1308ва382 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167761 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002561 Госреестр № 37288-08
54	ТП 35 ОАО «ЛУКОЙЛ- Ухтанефтепере- работка» 6 кВ, яч.19	ТОЛ-10 КтТ 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 13190; 13176 Госреестр № 38395-08	НТМИ-6 КтН 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1308ва382 Госреестр № 831-53	ЕА05RL-P1B-4W Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01167762 Госреестр № 16666-07	RTU-325 Зав. № 002561 Госреестр № 37288-08

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2, 7 - 9, 11, 12, 19, 21, 23, 26, 28, 29, 32 - 38, 40 - 44, 47 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,3
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
3 - 6 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,9	±1,5	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
10, 18, 20, 22, 24, 27, 46, 50 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН -)	1,0	±2,0	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,4	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,9	±1,6	±1,1	±1,1
	0,7	±3,5	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	±5,4	±2,8	±1,9	±1,9
13 - 16, 25, 49, 51 - 54 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,1	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,5	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±3,0	±1,7	±1,3	±1,3
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3
17, 45 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 1,0)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,1
	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
30, 31 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,4	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,5	±0,9	±0,7	±0,7
	0,8	±1,6	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,8	±1,2	±0,9	±0,9
	0,5	±2,3	±1,6	±1,1	±1,1
39 (Сч. 0,5S; ТТ 1,0; ТН 1,0)	1,0	-	±3,5	±2,1	±1,7
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,7	±3,1	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,9
	0,5	-	±10,8	±5,8	±4,3
48 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 1,0)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,3	±2,2	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,6	±2,1	±2,1
	0,5	±5,9	±3,8	±3,1	±3,1
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 7 - 9, 11, 12, 19, 21, 23, 26, 28, 29, 32 - 38, 40 - 44, 47 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,8	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,1
	0,7	-	±3,8	±2,2	±1,8
	0,5	-	±2,9	±1,8	±1,5
3 - 6 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,4	±3,6	±2,4
	0,8	-	±4,5	±2,4	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,0	±1,6
	0,5	-	±2,9	±1,7	±1,4
10, 18, 20, 22, 24, 27, 46, 50 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН -)	0,9	±6,4	±3,5	±2,6	±2,3
	0,8	±4,5	±2,7	±1,8	±1,8
	0,7	±3,7	±2,3	±1,5	±1,5
	0,5	±2,9	±2,0	±1,3	±1,3
13 - 16, 25, 49, 51 - 54 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,5	±3,8	±3,0	±2,7
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,1
	0,7	±3,8	±2,5	±1,8	±1,8
	0,5	±3,0	±2,1	±1,5	±1,5
17, 45 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	-	±7,0	±4,5	±3,7
	0,8	-	±4,9	±3,1	±2,7
	0,7	-	±4,0	±2,6	±2,3
	0,5	-	±3,2	±2,1	±1,9
30, 31 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,8	±2,1	±1,9	±1,5
	0,8	±2,3	±1,9	±1,3	±1,3
	0,7	±2,1	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±2,0	±1,8	±1,2	±1,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
39 (Сч. 1,0; ТТ 1,0; ТН 1,0)	0,9	-	±12,7	±7,0	±5,1
	0,8	-	±8,7	±4,8	±3,6
	0,7	-	±6,9	±3,8	±3,0
	0,5	-	±5,1	±2,9	±2,3
48 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 1,0)	0,9	±7,0	±4,5	±3,9	±3,7
	0,8	±4,9	±3,4	±2,7	±2,7
	0,7	±4,0	±2,9	±2,3	±2,3
	0,5	±3,2	±2,4	±1,9	±1,9
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 7 - 9, 11, 12, 19, 21, 23, 26, 28, 29, 32 - 38, 40 - 44, 47 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
3 - 6 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4
10, 18, 20, 22, 24, 27, 46, 50 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН -)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3
13 - 16, 25, 49, 51 - 54 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
17, 45 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 1,0)	1,0	-	±2,4	±1,9	±1,8
	0,9	-	±2,9	±2,1	±2,0
	0,8	-	±3,4	±2,4	±2,2
	0,7	-	±4,1	±2,8	±2,5
	0,5	-	±6,1	±3,9	±3,4
30, 31 (Сч. 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,9	±1,4	±1,4	±1,4
	0,9	±2,0	±1,5	±1,4	±1,4
	0,8	±2,1	±1,6	±1,5	±1,5
	0,7	±2,2	±1,8	±1,5	±1,5
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
39 (Сч. 0,5S; ТТ 1,0; ТН 1,0)	1,0	-	±3,7	±2,4	±2,0
	0,9	-	±4,7	±2,8	±2,3
	0,8	-	±5,8	±3,4	±2,7
	0,7	-	±7,1	±4,0	±3,1
	0,5	-	±10,9	±6,0	±4,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
48 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 1,0)	1,0	±2,6	±1,9	±1,8	±1,8
	0,9	±3,0	±2,2	±2,0	±2,0
	0,8	±3,5	±2,5	±2,2	±2,2
	0,7	±4,2	±2,9	±2,5	±2,5
	0,5	±6,1	±4,1	±3,4	±3,4
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 7 - 9, 11, 12, 19, 21, 23, 26, 28, 29, 32 - 38, 40 - 44, 47 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,4	±5,2	±4,2
	0,8	-	±5,7	±4,1	±3,8
	0,7	-	±5,0	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,4	±3,5	±3,4
3 - 6 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±7,3	±5,0	±4,1
	0,8	-	±5,7	±4,0	±3,7
	0,7	-	±5,0	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,5	±3,4
10, 18, 20, 22, 24, 27, 46, 50 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН -)	0,9	±7,3	±5,0	±4,4	±4,0
	0,8	±5,6	±4,3	±3,6	±3,6
	0,7	±4,9	±4,1	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,3	±3,3
13 - 16, 25, 49, 51 - 54 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,4	±5,2	±4,6	±4,2
	0,8	±5,7	±4,5	±3,8	±3,8
	0,7	±5,0	±4,2	±3,6	±3,6
	0,5	±4,4	±3,9	±3,4	±3,4
17, 45 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	-	±7,8	±5,7	±4,9
	0,8	-	±6,0	±4,4	±4,2
	0,7	-	±5,2	±4,0	±3,9
	0,5	-	±4,5	±3,7	±3,6
30, 31 (Сч. 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±4,5	±4,1	±4,0	±3,6
	0,8	±4,1	±3,9	±3,4	±3,4
	0,7	±4,0	±3,8	±3,4	±3,4
	0,5	±3,8	±3,7	±3,3	±3,3
39 (Сч. 1,0; ТТ 1,0; ТН 1,0)	0,9	-	±13,2	±7,8	±6,1
	0,8	-	±9,4	±5,7	±4,8
	0,7	-	±7,7	±4,9	±4,3
	0,5	-	±6,1	±4,2	±3,8
48 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 1,0)	0,9	±7,8	±5,7	±5,3	±4,9
	0,8	±6,0	±4,8	±4,2	±4,2
	0,7	±5,2	±4,4	±3,9	±3,9
	0,5	±4,5	±4,0	±3,6	±3,6

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

2. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
- сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 °С до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
- сила тока: от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИК № 10, 13 – 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 30, 31, 46, 48 – 54; от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИК № 1, 2 – 9, 11, 12, 17, 19, 21, 23, 26, 28, 29, 32 – 39, 40 – 45, 47;

- температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. В таблице 3 погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до 40 °С;

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 7 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

9. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;

- УСПД-1 и УСПД-2 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД-1 и УСПД-2 $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД-1 и УСПД-2 - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	GS-12	3
2 Трансформатор тока	IMZ	4
3 Трансформатор тока	TG 145	6
4 Трансформатор тока	ABK 10	3
5 Трансформатор тока	ABK 10A	10
6 Трансформатор тока	T-0,66 М УЗ/П	3
7 Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	28
8 Трансформатор тока	ТЛМ-10	16
9 Трансформатор тока	ТЛО-10	3
10 Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
11 Трансформатор тока	ТОП 0,66	16
12 Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	2
13 Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
14 Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
15 Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	6
16 Трансформатор тока	ТФН-35	4
17 Трансформатор тока	ТФНД-35М	4
18 Трансформатор напряжения	GE-12	9
19 Трансформатор напряжения	VSK I 10b	12

Продолжение таблицы 4

1	2	3
20 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	12
21 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
22 Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
23 Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6
24 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	8
25 Трансформатор напряжения	НТМИ-6	4
26 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	5
27 Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
28 Счетчик электрической энергии многофункциональный ЕвроАльфа	EA05RL-P1B-4W	54
29 Устройство сбора и передачи данных (УСПД-2)	RTU-325	5
30 Устройство сбора и передачи данных (УСПД-1)	RTU-327	1
31 Методика поверки	МП 1857/551-2014	1
32 Паспорт – формуляр	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1857/551-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2014 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для УСПД RTU-325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU - 325 и RTU-325L. Методика поверки. ДЯИМ.466.453.005МП.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- для УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU - 327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 °С до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 61-01.00203-2014 от 06.06.2014 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз»

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

2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «АББ Силовые и Автоматизированные Системы».

Адрес (юридический): 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр-т И. Яковлева, д.1.

Тел.: +7 (495) 956-05-44.

Заявитель

ЗАО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ».

Адрес (юридический): 123100 г. Москва, ул. Мантулинская, д. 18.

Тел.: +7 (499) 157-96-81.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31.

Тел.: +7 (495) 544-00-00.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.