

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее по тексту – 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 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005, и в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, 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) RTU-327 (Госреестр № 41907-09), коммутационное оборудование;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя 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);

### Принцип действия:

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.

УСПД по проводным линиям связи и по каналам GSM считывает значения мощностей и текущие показания счетчиков, также в нём 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 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 ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) со встроенным GPS-приемником. В СОЕВ входят: приемник сигналов точного времени, счетчики электроэнергии, УСПД, сервер.

Синхронизация времени УСПД от приемника точного времени происходит ежесекундно.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера 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  $\pm 1$  с.

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

Точность хода часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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 приведен в таблице 1.

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	14.05.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные, если имеются	-

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 ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

### 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)
1	2	3	4	5	6
1	ГПП 110/35/6 кВ «Комплекс» (ГПП-4), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ ПС «Химкомплекс» - ГПП-«Комплекс» цепь № 1	ТАТ(UA311632P434) Ктт 600/5 Кл.т 0,5S Зав.№ GD7/P43409; GD7/P43403; GD7/P43402 Госреестр № 29838-05	СРВ 123 КТН (110000/√3)/(100√3) Кл.т. 0,5 Зав.№ 8770944; 8770937; 8770938 Госреестр № 15853-06	A1802RL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01239476 Госреестр № 31857-06	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
2	ГПП 110/35/6 кВ «Комплекс» (ГПП-4), ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ ПС «Химкомплекс» - ГПП-«Комплекс» цепь № 2	ТАТ(UA311632P434) Ктт 600/5 Кл.т 0,5S Зав.№ GD7/P43405; GD7/P43406; GD7/P43401 Госреестр № 29838-05	СРВ 123 КТН (110000/√3)/(100√3) Кл.т. 0,5 Зав.№ 8770941; 8770942; 8770943 Госреестр № 15853-06	A1802RL-P4G-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01239479 Госреестр № 31857-06	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПТЭЦ-9 ЗРУ-110-2, яч.12 КЛ-110 кВ ГПП-«Комплекс» (ГПП-4)	ТСО Ктт 1000/5 Кл.т 0,2S Зав. № 07101515; 07101516; 07101517 Госреестр № 30357-05	НКФ-110-57 Ктн (110000/√3)/(100√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 1036174; 1033820; 1036141 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108073977 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
4	ЦРП-8 110/35/6 кВ ОРУ-110 кВ СТ-1	ТАТ (UA311632P1171) Ктт 300/5 Кл. т. 0,2S Зав. № GD13/632P11 7106; GD13/632P11 7105; GD13/632P11 7104 Госреестр № 29838-11	JDQXF-145ZHW Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Зав. № GD13/120R 13301; GD13/120R 13302; GD13/120R 13303 Госреестр № 40246-08	A1802RL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01272563 Госреестр № 31857-11	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
5	ЦРП-8 110/35/6 кВ ОРУ-110кВ СТ-2	ТАТ (UA311632P1171) Ктт 300/5 Кл. т.0,2S Зав. № GD13/632P11 7101; GD13/632P11 7102; GD13/632P11 7103 Госреестр № 29838-11	JDQXF-145ZHW Ктн (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Зав. № GD13/120R 13304; GD13/120R 13305; GD13/120R 13306 Госреестр № 40246-08	A1802RL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01272562 Госреестр № 31857-11	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
6	ПТЭЦ-9 ЗРУ-35 кВ, яч.12 КЛ-35 кВ ЦРП-1	ТФНД-35М Ктт 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 908; 870 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 669468; 669418; 669469 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105064026 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
7	ПТЭЦ-9 ЗРУ-35 кВ, яч.15 КЛ-35 кВ ЦРП-2	ТФНД-35М Ктт 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 869; 871 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 669468; 669418; 669469 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062185 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
8	ПТЭЦ-9 ЗРУ-35 кВ, яч.1 КЛ-35 кВ ЦРП-3 (яч.7)	ТФНД-35М Ктт 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10306; 10311 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 669468; 669418; 669469 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063054 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПТЭЦ-9 ЗРУ-35 кВ, яч.3 КЛ-35 кВ ЦРП-3 (яч.2)	ТФНД-35М Ктт 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10305; 10436 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 669431; 669450; 669453 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063096 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
10	ПТЭЦ-9 ЗРУ-35 кВ, яч.9 ВЛ-35 кВ ЦРП-5,6 (СТ-2)	ТФНД-35 Ктт 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10448; 10442 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 669468; 669418; 669469 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063217 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
11	ПТЭЦ-9 ЗРУ-35 кВ, яч.11 ВЛ-35 кВ ЦРП-5,6 (СТ-1)	ТФНД-35 Ктт 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9707; 10444 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 Ктн (35000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 669431; 669450; 669453 Госреестр № 912-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105061043 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
12	ПС 35/6 кВ «Водозабор» Блок № 1 ЗРУ-6 кВ, яч.5 (ВЛ-35 кВ от ПС Н.Муллы)	ТПЛ-10-М Ктт 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 5178; 5205; 5202 Госреестр № 22192-07	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 5899 Госреестр № 380-49	A1802RL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01239477 Госреестр № 31857-06	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
13	ПС 35/6 кВ «Водозабор» Блок № 2 ЗРУ-6кВ, яч.5 (ВЛ-35 кВ от ТЭЦ-9 и ВЛ-35 кВ от ПС Н.Муллы)	ТПЛ-10с Ктт 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 0187; 0204; 0189 Госреестр № 29390-05	ЗНОЛ-06 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Кл.г. 0,5 Зав. № 3005385; 3005389; 3005375 Госреестр № 3344-72	A1802RL-P4G- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01239478 Госреестр № 31857-06	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
14	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.1 КЛ-6 кВ КП-1 фид. № 1 (яч.11)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4578; 1332 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 11061 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062096 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.19 КЛ-6 кВ КП-1 фид. № 2 (яч.20)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 19404; 73542 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 867 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063024 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
16	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.36 КЛ-6 кВ КП-1 фид. № 3 (яч.26)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 13620; 19208 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 765 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062131 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
17	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.22 КЛ-6 кВ КП-2 фид. № 1 (яч.9)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2279; 2271 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 867 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063023 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
18	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.38 КЛ-6 кВ КП-2 фид.№ 2 (яч.6)	ТПОЛ-10 Ктт 1500/5 Кл.т 0,5S Зав.№ 18716; 19922; 19923 Госреестр № 1261-08	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 765 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062062 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
19	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.20 КЛ-6 кВ КП-2 фид. № 3 (яч.35)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2289; 6525 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн - 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 867 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063021 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
20	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.25 КЛ-6 кВ КП-3А фид. № 1 (яч.13)	ТПОЛ-10 Ктт 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1420; 1419 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 867 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063203 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПТЭЦ-9 ГРУ-6кВ, яч.3 КЛ-6кВ КП-3А фид. № 2 (яч.21)	ТПОЛ-10 Ктт 1500/5 Кл.т 0,5 Зав. № 10721; 10722; 10720 Госреестр № 1261-08	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 11061 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063215 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
22	ПТЭЦ-9 ГРУ-6кВ, яч.12 КЛ-6кВ КП-4 фид. № 1 (яч.14)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т 0,5 Зав. № 3217; 1549 Госреестр № 1261-08	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 11061 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062182 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
23	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ яч.26 КЛ-6 кВ КП-4 фид. № 2 (яч.19)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т 0,5 Зав. № 3216; 3215 Госреестр № 1261-08	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 867 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105062202 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
24	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.6 КЛ-6 кВ ТП-89 фид. № 1 (яч.1)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 29409; 4579 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 11061 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105064088 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
25	ПТЭЦ-9 ГРУ-6 кВ, яч.28 КЛ-6 кВ ТП-89 фид. № 2 (яч.2)	ТПОЛ-10 Ктт 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 19086; 19919 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 Ктн 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 765 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0105063084 Госреестр № 27524-04	RTU-327 Зав. № 004870 Госреестр № 41907-09
26	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ОРУ-110 кВ ввод ВЛ-110 кВ «ПТЭЦ-9 - Устиново»	ТРГ-110-П Ктт 1000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 555; 557; 556 Госреестр № 26813-06	СРВ 123 (110000/√3)/(100/√3 ) Кл. т. 0,5 Зав. № 8644611; 8644612; 8644613 Госреестр № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01284622 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ОРУ-110 кВ ввод ВЛ-110 кВ «ПС Химкомплекс - Устиново»	ТРГ-110-II Ктт 1000/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 554; 553; 552 Госреестр № 26813-06	СРВ 123 (110000/√3)/(100/√3) ) Кл. т. 0,5 Зав. № 8644614; 8644615; 8644616 Госреестр № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01284623 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09
28	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ЗРУ-6 кВ I секция шин яч. 2	ТОЛ-10-I Ктт 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 13838; 13805 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛ.06 Ктт (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 9794; 9590; 9322 Госреестр № 3344-08	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01095918 Госреестр № 16666-07	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09
29	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ЗРУ-6 кВ III секция шин яч. 21А	ТОЛ-10-I Ктт 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 13835; 11585 Госреестр № 15128-07	ЗНОЛ.06 Ктт (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 9861; 10014; 9487 Госреестр № 3344-08	EA05RL-P1B-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01095917 Госреестр № 16666-07	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09
30	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ЗРУ-6 кВ II секция шин яч. 14	ТПОЛ-10 УЗ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 20031; 20034 Госреестр № 51178-12	ЗНОЛ.06 Ктт (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 11251; 11259; 11256 Госреестр № 3344-08	A1802RL-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01177542 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09
31	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ЗРУ-6 кВ III секция шин яч. 25	ТПОЛ-10 УЗ Ктт 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 5769; 6258 Госреестр № 51178-12	ЗНОЛ.06 Ктт (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 9861; 10014; 9487 Госреестр № 3344-08	A1802RL-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01177543 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09
32	ПС 110/35/6 кВ «Устиново» ЗРУ-6 кВ IV секция шин яч. 29	ТПОЛ-10 УЗ Ктт 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 5783; 3351 Госреестр № 51178-12	ЗНОЛ.06 Ктт (6000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Зав. № 11265; 11261; 11260 Госреестр № 3344-08	A1802RL-P4GB- DW-3 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01177544 Госреестр № 31857-11	RTU-327L Зав. № 008658 Госреестр № 41907-09



Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$d_{I(2)\%},$ $I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
		3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
28, 29  (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
1, 2, 12, 18, 30 - 32  (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
3, 4, 26, 27  (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
5  (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
6 -11, 13, 14, 15 - 17, 19 - 25  (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$d_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
28, 29  (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
1, 2, 12, 18, 30 - 32  (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1	±1,1
3, 4, 26, 27  (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±1,8	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
5  (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,3	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±1,1	±0,6	±0,5	±0,5
6 -11, 13, 14, 15 - 17, 19 - 25  (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;
- 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. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94, ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 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.

8. 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;
  - счетчики СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
  - счетчики электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
  - УСПД - 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  $T_v \leq 2$  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 - 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 Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	26
2 Измерительный трансформатор тока	ТФНД-35	4
3 Измерительный трансформатор тока	ТФНД-35М	8
4 Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10-М	3
5 Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10с	3
6 Измерительный трансформатор тока	ТСО	3
7 Измерительный трансформатор тока	ТАТ (UA311632P434)	6
8 Измерительный трансформатор тока	ТРГ-110-II	6
9 Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-I	4
10 Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10-УЗ	6
11 Измерительный трансформатор тока	ТАТ (UA311632P1171)	6
12 Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10-УЗ	6
13 Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	4
14 Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	6
15 Измерительный трансформатор напряжения	НКФ-110-57	3
16 Измерительный трансформатор напряжения	СРВ 123-550	12
17 Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06	3
18 Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
19 Измерительный трансформатор напряжения	JDQXF-145ZHW	6
20 Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	19
21 Счетчик электрической энергии	A1802RL-P4G-DW-4	6
22 Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	2

*Продолжение таблицы 4*

1	2	3
23 Счетчик электрической энергии	EA05RL-P1B-3	2
24 Счетчик электрической энергии	A1802RL-P4GB-DW-3	2
25 Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1
26 Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327L	1
27 Сервер	hp ProLiant DL380 G6	1
28 АРМ диспетчера	Dell Optiplex 755	1
29 Специализированное ПО	ПО «Альфа ЦЕНТР»	1
30 Методика поверки	МП 2097/551-2015	1
31 Паспорт – формуляр	ЭНММ.422231.024.ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2097/551-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2015 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 счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" 10 сентября 2004 г.;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 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) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 72-01.00203-2015 от 20.01.2015 г.

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

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».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли.

**Изготовитель**

ЗАО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ».

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

Тел.: +7 (499) 157-96-81.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.