

## 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 и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327, каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс HP Proliant DL380 G6 (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД), устройство синхронизации системного времени УССВ-2, (УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение ПО «Альфа ЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. Технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским 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 и хранение измерительной информации.

ИВК, 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 ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит УССВ со встроенным GPS-приемником. Синхронизация времени УСПД от УССВ происходит ежесекундно. Сравнение показаний часов УСПД и ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и ИВК 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.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» используется ПО «Альфа ЦЕНТР» (Версия не ниже 15.07.04). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки программного обеспечения

| Идентификационные признаки                      | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование модуля ПО        | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 12.1                             |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование измерительного канала  | Состав измерительного канала   |  |   |  |
|----------|---|--|--|---|--|
|          |   | Трансформатор тока   | Трансформатор напряжения   | Счетчик электрической энергии                       | УСПД / УССВ / ИВК  |
| 1        | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
| 1        | ГПП 110 кВ<br>Комплекс, ОРУ-110 кВ,<br>ВЛ-110 кВ<br>Химкомплекс-Комплекс ц.№1             | ф.А<br>ТАТ(UA311632P434)<br>ф.В<br>ТАТ(UA311632P434)<br>ф.С<br>ТАТ(UA311632P434)<br>600/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 29838-05    | ф.А СРВ 123<br>ф.В СРВ 123<br>ф.С СРВ 123<br>(110000/√3)/(100√3)<br>КТ 0,2<br>Пер. № 15853-06          | A1802RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-06 | RTU-327. Пер. № 41907-09, / УССВ-2 Пер. № 54074-13/ HP Proliant DL380 G6 |
| 2        | ГПП 110 кВ<br>Комплекс, ОРУ-110 кВ,<br>ВЛ-110 кВ<br>Химкомплекс-Комплекс ц. №2            | ф.А<br>ТАТ(UA311632P434)<br>ф.В<br>ТАТ(UA311632P434)<br>ф.С<br>ТАТ(UA311632P434)<br>600/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 29838-05    | ф.А СРВ 123<br>ф.В СРВ 123<br>ф.С СРВ 123<br>(110000/√3)/(100√3)<br>КТ 0,2<br>Пер. № 15853-06          | A1802RAL-P4G-DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-06 |  |
| 3        | Пермская ТЭЦ-9<br>ЗРУ-2-110кВ<br>яч.12, КЛ 110кВ<br>ТЭЦ-9 - ГПП-<br>"Комплекс"<br>(ГПП-4) | ф.А ТСО<br>ф.В ТСО<br>ф.С ТСО<br>1000/5, КТ 0,2S<br>Пер. № 30357-05  | ф.А НКФ-110-57<br>ф.В НКФ-110-57<br>ф.С НКФ-110-57<br>(110000/√3)/(100√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 14205-05 | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04        |  |
| 4        | ПС 110 кВ ЦРП-8, ОРУ-110 кВ,<br>ввод Т-1  | ф.А<br>ТАТ(UA311632P1171)<br>ф.В<br>ТАТ(UA311632P1171)<br>ф.С<br>ТАТ(UA311632P1171)<br>300/5, КТ 0,2S<br>Пер. № 29838-05 | ф.А VTA-145<br>ф.В VTA-145<br>ф.С VTA-145<br>(110000/√3)/(100√3)<br>КТ 0,2<br>Пер. № 40246-08          | A1802RL-P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 |  |
| 5        | ПС 110 кВ ЦРП-8, ОРУ-110 кВ,<br>ввод Т-2  | ф.А<br>ТАТ(UA311632P1171)<br>ф.В<br>ТАТ(UA311632P1171)<br>ф.С<br>ТАТ(UA311632P1171)<br>300/5, КТ 0,2S<br>Пер. № 29838-05 | ф.А VTA-145<br>ф.В VTA-145<br>ф.С VTA-145<br>(110000/√3)/(100√3)<br>КТ 0,2<br>Пер. № 40246-08          | A1802RL-P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   |
|----|---|---|--|--|---|
| 6  | Пермская ТЭЦ-9<br>ЗРУ-35кВ 1СШ<br>яч.12, КЛ 35кВ<br>ЦРП-1     | ф.А ТФНД-35М<br>ф.С ТФНД-35М<br>600/5, КТ 0,5<br>Пер. № 3689-73             | ф.А ЗНОМ-35<br>ф.В ЗНОМ-35<br>ф.С ЗНОМ-35<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 912-54    | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04           | RTU-327. Пер. № 41907-09/ УССВ-2. Пер. № 54074-13/ HP Proliant DL380 G6 |
| 7  | Пермская ТЭЦ-9<br>ЗРУ-35кВ 1СШ<br>яч.15, КЛ 35кВ<br>ЦРП-2     | ф.А ТФНД-35М<br>ф.С ТФНД-35М<br>600/5, КТ 0,5<br>Пер. № 3689-73             | ф.А ЗНОМ-35<br>ф.В ЗНОМ-35<br>ф.С ЗНОМ-35<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 912-54    | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04           |   |
| 8  | Пермская ТЭЦ-9<br>ЗРУ-35кВ 1СШ<br>яч.1, КЛ 35кВ<br>ЦРП-3 раб. | ф.А ТФНД-35М<br>ф.С ТФНД-35М<br>600/5, КТ 0,5<br>Пер. № 3689-73             | ф.А ЗНОМ-35<br>ф.В ЗНОМ-35<br>ф.С ЗНОМ-35<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 912-54    | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04           |   |
| 9  | Пермская ТЭЦ-9<br>ЗРУ-35кВ 2СШ<br>яч.3, КЛ 35кВ<br>ЦРП-3 рез. | ф.А ТФНД-35М<br>ф.С ТФНД-35М<br>600/5, КТ 0,5<br>Пер. № 3689-73             | ф.А ЗНОМ-35<br>ф.В ЗНОМ-35<br>ф.С ЗНОМ-35<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 912-54    | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04           |   |
| 10 | Пермская ТЭЦ-9,<br>ЗРУ-35кВ яч. 9                             | ф.А ТФНД-35<br>ф.С ТФНД-35<br>600/5, КТ 0,5<br>Пер. № 3689-73               | ф.А ЗНОМ-35<br>ф.В ЗНОМ-35<br>ф.С ЗНОМ-35<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 912-54    | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04           |   |
| 11 | Пермская ТЭЦ-9,<br>ЗРУ-35кВ яч. 11                            | ф.А ТФНД-35<br>ф.С ТФНД-35<br>600/5, КТ 0,5<br>Пер. № 3689-73               | ф.А ЗНОМ-35<br>ф.В ЗНОМ-35<br>ф.С ЗНОМ-35<br>(35000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 912-54    | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04           |   |
| 12 | ПС 35 кВ<br>Водозабор №2,<br>с.ш.2 бкВ, яч. 8                 | ф.А ТЛО-10<br>ф.В ТЛО-10<br>ф.С ТЛО-10<br>300/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 25433-11 | ф.А ЗНОЛП-ЭК-10<br>ф.В ЗНОЛП-ЭК-10<br>ф.С ЗНОЛП-ЭК-10<br>6000/100<br>КТ 0,5<br>Пер. № 47583-11 | A1802RL-P4G-<br>DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
|----|---|--|--|---|--|
| 13 | ПС 35 кВ<br>Водозабор №1,<br>с.ш.2 6кВ, яч. 8 | ф.А ТЛП-10-2<br>ф.В ТЛП-10-2<br>ф.С ТЛП-10-2<br>300/5, КТ 0,5<br>Пер. № 30709-11 | ф.А ЗНОЛП-ЭК-10<br>ф.В ЗНОЛП-ЭК-10<br>ф.С ЗНОЛП-ЭК-10<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 47583-11 | A1802RL-P4GB-<br>DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 | RTU-327. Пер. № 41907-09/ УССВ-2 Пер. № 54074-13/ HP Proliant DL380 G6 |
| 14 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.1                | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 15 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.19               | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 16 | ПТЭЦ-9 ГРУ-6кВ<br>яч.36                       | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 17 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.22               | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 18 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.38               | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.В ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1500/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 1261-08   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 19 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.20               | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 20 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.25               | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1500/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 21 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.3                | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.В ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1500/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-08    | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |
| 22 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.12               | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-08                   | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04            |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
|----|---|--|--|--|--|
| 23 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.26   | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-08                           | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04             | RTU-327. Пер. № 41907-09/УССБ-2<br>Пер. № 54074-13/ HP Proliant DL380 G6 |
| 24 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.6  | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                           | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04             |  |
| 25 | Пермская ТЭЦ-9<br>ГРУ-6кВ яч.28   | ф.А ТПОЛ-10<br>ф.С ТПОЛ-10<br>1000/5, КТ 0,5<br>Пер. № 1261-59                           | НТМИ-6<br>ф.А,В,С<br>6000/100, КТ 0,5<br>Пер. № 380-49   | СЭТ-4ТМ.03<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 27524-04             |  |
| 26 | ПС 110 кВ<br>Устиново, ОРУ-<br>110 кВ,<br>ВЛ-110 кВ ТЭЦ-<br>9-Устиново          | ф.А ТРГ-110-II<br>ф.В ТРГ-110-II<br>ф.С ТРГ-110-II<br>1000/5, КТ 0,2S<br>Пер. № 26813-06 | ф.А СРВ 123<br>ф.В СРВ 123<br>ф.С СРВ 123<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 47179-11 | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 | RTU-327L. Пер. № 41907-09/УССБ-2. Пер. № 54074-13/ HP Proliant DL380 G6  |
| 27 | ПС 110 кВ<br>Устиново, ОРУ-<br>110 кВ,<br>ВЛ-110 кВ<br>Химкомплекс-<br>Устиново | ф.А ТРГ-110-II<br>ф.В ТРГ-110-II<br>ф.С ТРГ-110-II<br>1000/5, КТ 0,2S<br>Пер. № 26813-06 | ф.А СРВ 123<br>ф.В СРВ 123<br>ф.С СРВ 123<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 47179-11 | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 |  |
| 28 | ПС 110 кВ<br>Устиново, ЗРУ-<br>6кВ I с.ш. яч.№2                                 | ф.А ТОЛ-10-I<br>ф.С ТОЛ-10-I<br>300/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 15128-07                        | ф.А ЗНОЛ.06<br>ф.В ЗНОЛ.06<br>ф.С ЗНОЛ.06<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 3344-04    | A1805RL-P4G-<br>DW-4<br>КТ 0,5S/1,0<br>Пер. № 31857-11   |  |
| 29 | ПС 110 кВ<br>Устиново, ЗРУ-<br>6кВ III с.ш.<br>яч.№21А                          | ф.А ТОЛ-10-I<br>ф.С ТОЛ-10-I<br>300/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 15128-07                        | ф.А ЗНОЛ.06<br>ф.В ЗНОЛ.06<br>ф.С ЗНОЛ.06<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 3344-04    | A1805RL-P4G-<br>DW-4<br>КТ 0,5S/1,0<br>Пер. № 31857-11   |  |
| 30 | ПС 110 кВ<br>«Устиново», ЗРУ-<br>6 кВ, II с.ш. 6 кВ,<br>яч.14                   | ф.А ТПОЛ-10 УЗ<br>ф.С ТПОЛ-10 УЗ<br>1000/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 51178-12                   | ф.А ЗНОЛ.06<br>ф.В ЗНОЛ.06<br>ф.С ЗНОЛ.06<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 3344-04    | A1802RL-P4GB-<br>DW-3<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-06  |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  |
|----|---|--|---|---|--|
| 31 | ПС 110 кВ<br>«Устиново», ЗРУ-6 кВ, III с.ш. 6 кВ, яч.25 | ф.А ТПОЛ-10 УЗ<br>ф.С ТПОЛ-10 УЗ<br>1000/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 51178-12 | ф.А ЗНОЛ.06<br>ф.В ЗНОЛ.06<br>ф.С ЗНОЛ.06<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 3344-04 | A1802RL-P4GB-DW-3<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-06 | RTU-327L. Пер. № 41907-09/<br>УССВ-2. Пер. № 54074-13/<br>HP Proliant DL380 G6 |
| 32 | ПС 110 кВ<br>«Устиново», ЗРУ-6 кВ, IV с.ш. 6 кВ, яч.29  | ф.А ТПОЛ-10 УЗ<br>ф.С ТПОЛ-10 УЗ<br>600/5, КТ 0,5S<br>Пер. № 51178-12  | ф.А ЗНОЛ.06<br>ф.В ЗНОЛ.06<br>ф.С ЗНОЛ.06<br>(6000/√3)/(100/√3)<br>КТ 0,5<br>Пер. № 3344-04 | A1802RL-P4GB-DW-3<br>КТ 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-06 |  |

Примечания:

1 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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номер ИК           | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности ( $\pm d$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm d$ ), % |
|--------------------|---------------------------|---|---|
| 1, 2               | Активная                  | 1,0   | 2,8   |
|                    | Реактивная                | 1,6   | 1,6   |
| 3, 26, 27          | Активная                  | 0,9   | 1,7   |
|                    | Реактивная                | 1,3   | 1,4   |
| 4, 5               | Активная                  | 0,6   | 0,8   |
|                    | Реактивная                | 1,0   | 1,7   |
| 6-11, 13-17, 19-25 | Активная                  | 1,1   | 2,9   |
|                    | Реактивная                | 1,6   | 4,5   |
| 12, 18, 30-32      | Активная                  | 1,2   | 3,0   |
|                    | Реактивная                | 1,9   | 1,7   |
| 28, 29             | Активная                  | 1,3   | 1,9   |
|                    | Реактивная                | 2,1   | 3,6   |

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

3 Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos\varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий и при  $\cos\varphi=0,5$ , токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| Количество измерительных каналов  | 32   |
| <p>Нормальные условия:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math><br/>- ток, % от <math>I_{ном}</math><br/>- коэффициент мощности<br/>- температура окружающей среды для счетчиков, °С<br/>- частота, Гц</p>   | <p>от 98 до 102<br/>от 100 до 120<br/>0,8<br/>от +21 до +25<br/>50</p>   |
| <p>Условия эксплуатации:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math><br/>- ток, % от <math>I_{ном}</math><br/>- коэффициент мощности <math>\cos j</math> (<math>\sin j</math>)<br/>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br/>- температура окружающей среды для счетчиков, °С<br/>СЭТ-4ТМ.03<br/>Альфа А1800<br/>- температура окружающей среды для сервера, °С<br/>- температура окружающей среды для УСПД, °С<br/>- атмосферное давление, кПа<br/>- относительная влажность, не более, %<br/>- частота, Гц</p> | <p>от 90 до 110<br/>от 1 до 120<br/>от 0,5<sub>инд.</sub> до 1<sub>емк.</sub><br/>от -40 до +70<br/><br/>от -40 до +60<br/>от -40 до +65<br/>от +10 до +30<br/>от +15 до +25<br/>от 80 до 106,7<br/>98<br/>от 49,6 до 50,4</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br/>Счетчики:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>СЭТ-4ТМ.03<br/>Альфа А1800<br/>УССВ-2:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>RTU-327, RTU-327L:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>Сервер БД:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч</p>  | <p>90000<br/>120000<br/><br/>74500<br/><br/>100000<br/><br/>100000<br/>1</p>   |
| <p>Глубина хранения информации<br/>Счетчики:<br/>СЭТ-4ТМ.03<br/>-каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, месяцев<br/>Альфа А1800<br/>- графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее</p>  | <p>3,7<br/><br/>1200</p>   |



Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   |
|--|-----|
| УСПД:<br>RTU-327, RTU-327L<br>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее | 45  |
| Сервер БД:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее   | 3,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с  | ±5  |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика и УСПД;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

- защита на программном уровне :

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование       | Обозначение        | Количество, шт |
|--------------------|--------------------|----------------|
| 1                  | 2                  | 3              |
| Трансформатор тока | TAT(UA311632P1171) | 6              |
|                    | TAT(UA311632P434)  | 6              |
|                    | ТЛО-10             | 3              |
|                    | ТЛП-10-2           | 3              |
|                    | ТОЛ-10-1           | 4              |
|                    | ТПОЛ-10            | 26             |

Продолжение таблицы 5

| 1   | 2                              | 3  |
|---|--------------------------------|----|
| Трансформатор тока                          | ТПОЛ-10 УЗ                     | 6  |
|   | ТРГ-110-II                     | 6  |
|   | ТСО                            | 3  |
|   | ТФНД-35                        | 4  |
|   | ТФНД-35М                       | 8  |
| Трансформатор напряжения                    | ЗНОМ-35                        | 7  |
|   | СРВ 123                        | 12 |
|   | ВТА-145                        | 6  |
|   | ЗНОЛ.06                        | 12 |
|   | ЗНОЛП-ЭК-10                    | 6  |
|   | НКФ-110-57                     | 3  |
| Счетчик электроэнергии                      | НТМИ-6                         | 4  |
|   | A1802RAL-P4GB-DW-4             | 2  |
|   | A1802RAL-P4G-DW-4              | 2  |
|   | A1802RL-P4GB-DW-3              | 3  |
|   | A1802RL-P4GB-DW-4              | 3  |
|   | A1802RL-P4G-DW-4               | 1  |
|   | A1805RL-P4G-DW-4               | 2  |
| Устройство сбора и передачи данных (УСПД)   | СЭТ-4ТМ.03                     | 19 |
|   | RTU-327                        | 1  |
| Устройство синхронизации системного времени | RTU-327L                       | 1  |
|   | УССВ-2                         | 1  |
| Основной сервер                             | HP Proliant DL380 G6           | 1  |
| Автоматизированное рабочее место            | АРМ                            | 1  |
| <b>Документация</b>                         |                                |    |
| Методика поверки                            | МП 26.51.43-44-7714348389-2018 | 1  |
| Формуляр                                    | ФО 26.51.43-44-7714348389-2018 | 1  |

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43-44-7714348389-2018. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 15.08.2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1800 Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с документом ИЛГШ.411152.124 РЭ1. «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки», утвержденным руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

- устройство сбора и передачи данных RTU-327, RTU-327L в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.

- УССВ-2 в соответствии с документом МП - РТ -1906-2013 (ДЯИМ.468213.001 МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ФБУ «Ростест - Москва» 17.05.2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);

- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12);

- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ-04 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);

- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». МВИ 26.51.43-44-7714348389-2018, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ», аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**

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

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

#### **Изготовитель**

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д.2, к. 12

Телефон: +7 (495) 230-02-86

E-mail: [info@energometrologia.ru](mailto:info@energometrologia.ru)

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ Самарский ЦСМ)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: +7 (846) 336-08-27

Факс: +7 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.