



СОГЛАСОВАНО  
Д.И.Менделеева  
Н.И.Ханов  
2009 г.

|  |   |
|--|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный номер <u>34099-08</u> |
|--|---|

Изготовлена ООО «Энергопромналадка», г. Ижевск, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО "Белкамнефть" по проектной документации ООО «Энергопромналадка» г. Ижевск, и ЗАО "ОРДИНАТА", г. Москва, согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" (далее - АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки; 1 раз в 30 мин. и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" состоит из 43-х измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК), каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (АРМ) и программное обеспечение.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 класса точности 0,5 и тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 класса точности 0,5 и 0,2S.

Измерения электроэнергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-06) класса точности 0,5S/1,0. Измерения активной мощности (P) счетчиком типа Альфа выполняются путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик Альфа А1800 производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ . Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$ . Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности со счетчиков передаются в цифровом коде на УСПД. УСПД RTU327 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии Альфа А1800 посредством двух взаиморезервируемых GSM-каналов (в качестве одного из взаиморезервируемых каналов может использоваться и локальная сеть предприятия), перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение данных, а также передает данные на сервер БД, к которому подключены АРМы.

АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор и хранение результатов, построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления. Предусматривается прием данных по электропотреблению по точкам учета, входящим в состав АИИС КУЭ ОАО «Удмуртнефть» (Госреестр № 38462-08).

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи устройства синхронизации системного времени УССВ на базе GPS-приемника, подключенного к УСПД, которое корректирует время сервера и счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на  $\pm 2$  с во время опроса (один раз в сутки; один раз в 30 мин.). Корректировка часов сервера производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера более чем на  $\pm 1$  с, сличение времени УСПД и сервера происходит непрерывно.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть": трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование питания электросчетчиков, УСПД, сервера БД и резервирование каналов связи между ИВКЭ и ИВК. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все электронные компоненты УСПД установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры

хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УСПД и сервера БД после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" приведен в таблице 1.

Таблица 1

| Измерительный канал |   | Средство измерений  |   |
|---------------------|---|---|---|
| № ИК                | Наименование присоединения                      | Вид СИ<br>(наименование, тип,<br>номер Госреестра)            | Метрологические характеристики,<br>заводские номера           |
| 1                   | 2   | 3   | 4   |
| 1                   | ПС "Потаповская"<br>Ввод 110 кВ №1              | ТТ трансформатор тока<br>ТФМ-110<br>Г/р № 16023-97            | $K_I=200/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 4903; 4905; 4904               |
|                     |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110-57<br>Г/р № 14205-05   | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1504058;1500835;1500841    |
|                     |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06        | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918484 |
| 2                   | ПС "Потаповская"<br>Ввод 110 кВ №2              | ТТ трансформатор тока<br>ТФМ-110<br>Г/р № 16023-97            | $K_I=200/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 4330; 4833; 4595               |
|                     |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110-57<br>Г/р № 14205-05   | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1504057;1504056;1504055    |
|                     |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06        | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918490 |
| 3                   | ПС "Потаповская"<br>ВЛ-35 кВ<br>"Соколовка" 1ц. | ТТ трансформатор тока<br>ТВЭ-35 УХЛ2<br>Г/р № 13158-04        | $K_I=600/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 6887, 6891                     |
|                     |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-35 УХЛ1<br>Г/р № 19813-05 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 347                          |
|                     |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06       | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918566 |
| 4                   | ПС "Потаповская"<br>ВЛ-35 кВ<br>"Соколовка" 2ц. | ТТ трансформатор тока<br>ТВЭ-35 УХЛ2<br>Г/р № 13158-04        | $K_I=600/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 6805, 6803                     |
|                     |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-35 УХЛ1<br>Г/р № 19813-05 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 352                          |
|                     |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06       | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918567 |
| 5                   | ПС "Сухарево"<br>Ввод 110 кВ №1                 | ТТ трансформатор тока<br>ТФМ-110<br>Г/р № 16023-97            | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 5691; 5694; 5692               |
|                     |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110-57<br>Г/р № 14205-05   | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1500864;1500476;1500826    |
|                     |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06        | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918483 |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2   | 3   | 4   |
|----|---|---|---|
| 6  | ПС "Сухарево"<br>Ввод 110 кВ №2           | ТТ трансформатор тока<br>ТФМ-110<br>Г/р № 16023-97            | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 5689; 5690; 5693               |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110-57<br>Г/р № 14205-05   | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1500823;1500846;1500834    |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06        | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918492 |
| 7  | ПС "Сухарево"<br>ВЛ 35кВ<br>"Кухтино" 1ц. | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06        | $K_I=200/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 68051, 68234                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07     | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1310444, 1310303, 1310377   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06       | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971940 |
| 8  | ПС "Сухарево"<br>ВЛ 35кВ<br>"Кухтино" 2ц. | ТТ трансформатор тока<br>ТФН-35<br>Г/р № 664-51               | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 17645, 15326                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07     | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1310376, 1310388, 1310374   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06       | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918565 |
| 9  | ПС "Октябрьская"<br>Ввод 35кВ №1          | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06        | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 71366, 71304                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-35 УХЛ1<br>Г/р № 19813-05 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№391                           |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06        | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874754 |
| 10 | ПС "Октябрьская"<br>Ввод 35кВ №2          | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06        | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 68709, 68337                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07     | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1261466, 1307612, 1307632   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06        | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874763 |
| 11 | ПС "Октябрьская"<br>10кВ ф. №1            | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06              | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 4548, 4547                     |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07     | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 820                          |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06       | $I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971944 |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2   | 3   | 4   |
|----|---|---|---|
| 12 | ПС "Октябрьская"<br>10кВ ф. №24           | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06          | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 4816, 4858                     |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 605                          |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06   | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971941 |
| 13 | ПС "Мирная"<br>ВЛ 35кВ<br>"Смольники"-1   | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06    | $K_I=200/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 71948, 71959                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1161524, 1413260, 1413286   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874755 |
| 14 | ПС "Мирная"<br>ВЛ 35кВ<br>"Смольники"-2   | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06    | $K_I=200/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 71895, 71380                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1143301, 1139043, 1139131   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874768 |
| 15 | ПС "Сосновка"<br>10кВ ф. №8               | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05          | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 2406, 1046                     |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 68                           |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874767 |
| 16 | ПС "Сосновка"<br>10кВ ф. №11              | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05          | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 5939, 5912                     |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10<br>Г/р № 11094-87  | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 6406                         |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971933 |
| 17 | ПС "Газовая"<br>ВЛ 110 кВ<br>"Чернушка"-1 | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-110Б-IV<br>Г/р № 26422-06   | $K_I=300/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 3327, 3286, 3298               |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110<br>Г/р № 26452-06  | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 51038, 51830, 51826        |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06   | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918489 |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2   | 3   | 4  |
|----|---|---|--|
| 18 | ПС "Газовая"<br>ВЛ 110 кВ<br>"Чернушка"-2 | ТТ трансформатор тока<br>ТФ3М-110Б-IV<br>Г/р № 26422-06   | $K_I=300/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 3397, 3284, 3432  |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110<br>Г/р № 26452-06  | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 51878, 51785, 51799                                   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06   | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918485                            |
| 19 | ПС "Газовая"<br>ОМВ110 кВ                 | ТТ трансформатор тока<br>ТФ3М-110Б-IV<br>Г/р № 26422-06   | $K_I=600/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 3178, 3220, 3453  |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110<br>Г/р № 26452-06  | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>ТН1 №№ 51038, 51830, 51826<br>ТН2 №№ 51878, 51785, 51799 |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06   | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918568                            |
| 20 | ПС "Гольяны"<br>10кВ ф. №1                | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05          | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 5131, 7833  |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 60  |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874766                            |
| 21 | ПС "Гольяны"<br>10кВ ф. №8                | ТТ трансформатор тока<br>ТВК-10<br>Г/р № 8913-82          | $K_I=50/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 08697, 03766   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1422  |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971938                            |
| 22 | ПС "Лудзинка"<br>Ввод 110 кВ №1           | ТТ трансформатор тока<br>ТФ3М-110Б-IV<br>Г/р № 26422-06   | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 12542, 12541, 12544                                       |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110<br>Г/р № 26452-06  | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 10, 11, 12  |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918488                            |
| 23 | ПС "Лудзинка"<br>Ввод 110 кВ №2           | ТТ трансформатор тока<br>ТФ3М-110Б-IV<br>Г/р № 26422-06   | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 12543, 12548, 12527                                       |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НКФ-110<br>Г/р № 26452-06  | $K_U=110000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 9, 7, 8   |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918486                            |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2                                       | 3  | 4   |
|----|---|--|---|
| 24 | ПС "Лудзинка"<br>ВЛ 35кВ<br>"Совхозная" | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06           | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 35067, 35068                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-35 УХЛ1<br>Г/р № 19813-05    | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 412                          |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06          | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971945 |
| 25 | ПС "Лудзинка"<br>ВЛ 35кВ "Юськи"        | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06           | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 35065, 35066                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-35 УХЛ1<br>Г/р № 19813-05    | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 406                          |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06          | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971942 |
| 26 | ПС "Лудзинка"<br>10 кВ ф. № 7           | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06                 | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 10434, 10420                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07        | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1134                         |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RALXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06          | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971943 |
| 27 | ПС "Яган"<br>10кВ ф. №1                 | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05                 | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 6536, 7087                     |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10-95 УХЛ2<br>Г/р № 20186-05 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 714                          |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06           | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874756 |
| 28 | ПС "Яган"<br>10кВ ф. №16                | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05                 | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 2214, 0484                     |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10-95 УХЛ2<br>Г/р № 20186-05 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1056                         |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06           | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874757 |
| 29 | ПС "Сегедур"<br>10кВ ф. №2              | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05                 | $K_I=50/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 7746, 4869                      |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07        | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1114                         |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06           | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874765 |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  | 3   | 4   |
|----|--|---|---|
| 30 | ПС "Сегедур"<br>10кВ ф. №22                          | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05          | $K_I=150/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 01302, 01287                   |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07 | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1094                         |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874760 |
| 31 | ПС "Лынга"<br>10кВ ф. №4                             | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05          | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 0762, 1536                     |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10<br>Г/р № 11094-87  | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 717                          |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874762 |
| 32 | ПС "Лынга"<br>10кВ ф. №9                             | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05          | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 00938, 01331                   |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10<br>Г/р № 11094-87  | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1123                         |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874761 |
| 33 | ПС "Киенгоп"<br>ВЛ 35кВ<br>"Киенгоп-<br>Тукмачи"-1ц. | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06    | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 71784, 71785                   |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1413201, 1413260, 1413286   |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874764 |
| 34 | ПС "Киенгоп"<br>ВЛ 35кВ<br>"Киенгоп-<br>Тукмачи"-2ц. | ТТ трансформатор тока<br>ТФЗМ-35А У1<br>Г/р № 26417-06    | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 71781, 71782                   |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>ЗНОМ-35-65<br>Г/р № 912-07 | $K_U=35000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№№ 1413287, 1413259, 1413213   |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971936 |
| 35 | ПС "Кухтино"<br>Вод 6 кВ ф. № 1                      | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06          | $K_I=600/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 19427, 19409                   |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07 | $K_U=6000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1427                          |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06    | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918491 |



Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  | 3   | 4   |
|----|--|---|---|
| 36 | ПС "Кухтино"<br>Вод 6 кВ ф.№2                          | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06                            | $K_I=600/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№19390, 19406                    |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07                   | $K_U=6000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1501                          |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-4<br>Г/р № 31857-06                      | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06918487 |
| 37 | ПС 110/10 кВ<br>"Чернушка",<br>яч.№12                  | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06                            | $K_I=50/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№13600; 13708                     |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07                   | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 0571                         |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06                      | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06874753 |
| 38 | ПС 110/10 кВ<br>"Прессовая",<br>ЗРУ-10кВ<br>яч.№1921   | ТТ трансформатор тока<br>ТПОЛ-10<br>Г/р № 1261-08                           | $K_I=300/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№4122; 4173                      |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НТМИ-10<br>Г/р № 831-69                      | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 2932                         |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06                      | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971935 |
| 39 | ПС 110/10 кВ<br>"Прессовая",<br>ЗРУ-10кВ<br>яч.№1936   | ТТ трансформатор тока<br>ТПЛ-СЭЦ-10<br>Г/р № 38202-08                       | $K_I=300/5A$ ;<br>КТ 0,2S<br>№№ 00455-08; 00467-08            |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НТМИ-10<br>Г/р № 831-69                      | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 22                           |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06                      | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 06971937 |
| 40 | ПС 110/35/10 кВ<br>"Каракулино"<br>КРУН-10кВ<br>яч. №2 | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06 | $K_I=200/5A$ ; КТ 0,5<br>№11712<br>№ 11935                    |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10<br>Г/р № 11094-87                    | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 1146                         |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06                      | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 01196550 |
| 41 | ПС 110/10 кВ<br>"Арзамасцево"<br>КРУН-10кВ<br>яч.№17   | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05                            | $K_I=200/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№0731; 0730                      |
|    |  | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10<br>Г/р № 11094-87                    | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 7164                         |
|    |  | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06                      | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 01196548 |

Продолжение таблицы 1

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 42 | ПС 35/10 кВ<br>"Быргында",<br>КРУН-10кВ<br>яч.№15 | ТТ трансформатор тока<br>ТЛК-10<br>Г/р № 9143-06                     | $K_I=100/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 07812; 07809                   |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИТ-10<br>Г/р № 16687-07            | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 0010                         |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06               | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 01196549 |
| 43 | ПС 35/10 кВ<br>"Кулюшево"<br>КРУН-10кВ яч.№3      | ТТ трансформатор тока<br>ТЛМ-10<br>Г/р № 2473-05                     | $K_I=50/5A$ ;<br>КТ 0,5<br>№№ 2758; 0415                      |
|    |   | ТН трансформатор напряжения<br>НАМИ-10<br>Г/р № 11094-87             | $K_U=10000/100 В$<br>КТ 0,5<br>№ 3496                         |
|    |   | Счетчик<br>Альфа А1805RLXQ-P4GB-DW-3<br>Г/р № 31857-06               | $I_{ном} = 5 А; I_{макс}=10 А$ ;<br>КТ 0,5S/1,0<br>№ 01196551 |
|    |   | Устройство сбора и передачи<br>данных УСПД RTU-327<br>Г/р № 19495-03 | № 002535  |

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ОАО "Белкамнефть" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" как его неотъемлемая часть.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть"

| Наименование характеристики   | Значение характеристики  | Примечания   |
|---|--|--|
| Количество измерительных каналов  | 43   |  |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ  | 110<br>35<br>10<br>6   | ИК 1,2,5,6,17-19,22,23<br>ИК 3,4,7-10,13,14,24,25,33,34<br>ИК 11,12,15,16,20,21,26-32,37-43<br>ИК 35,36  |
| Отклонение напряжения от номинального, %  | ±10  | В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.  |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А  | 600<br>300<br>200<br>150<br>100<br>50  | ИК 3,4,19,35,36<br>ИК 17,18,38,39<br>ИК 1,2,7,13,14,40,41<br>ИК 5,6,8-12,16,20,22-26,28,30<br>ИК 15,27,31-34,42<br>ИК 21,29,37,43                                  |
| Диапазон изменения тока в % от номинального   | От 5 до 120  | В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта   |
| Диапазон изменения коэффициента мощности  | От 0,5 до 1,0  | В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта   |
| Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С:<br>трансформаторы напряжения и тока;<br>электросчетчики,<br>УСПД | от – 35 до +35<br>от -5 до +35<br>от -10 до +35<br>от +5 до +35<br>от +15 до +30<br>от -5 до +35<br>от -10 до +35<br>от +15 до +25 | ИК1-14,17-19,22-25,33,34<br>ИК 15,16,26-32,35,36<br>ИК 20,21<br>ИК 1-12,22-25,33,34,37,42<br>ИК 13,14,17-19<br>ИК 15,16,26-32,35,36,38-41,43<br>ИК 20,21<br>ИК1-43 |
| Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки   | ±5   | С учетом коррекции по GPS  |
| Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с   | ±5   | С учетом внутренней коррекции времени в системе  |
| Срок службы, лет:<br>трансформаторы напряжения и тока,<br>электросчетчики,<br>УСПД  | 25<br>30<br>30   | В соответствии с технической документацией завода-изготовителя   |

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

| <b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть"</b> |                         |                                       |   |  |
|---|-------------------------|---------------------------------------|---|--|
| № ИК  | Значение $\cos \varphi$ | для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$ | для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$ | для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 1-12, 22-25, 33,34, 37, 42  | 1                       | $\pm 2,2$                             | $\pm 1,7$                               | $\pm 1,6$                                |
|   | 0,8                     | $\pm 3,4$                             | $\pm 2,2$                               | $\pm 2,0$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 5,7$                             | $\pm 3,3$                               | $\pm 2,7$                                |
| 13,14, 17-19  | 1                       | $\pm 2,2$                             | $\pm 1,6$                               | $\pm 1,5$                                |
|   | 0,8                     | $\pm 3,3$                             | $\pm 2,1$                               | $\pm 1,9$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 5,7$                             | $\pm 3,3$                               | $\pm 2,6$                                |
| 15,16, 26-32, 35, 36, 38-41,43  | 1                       | $\pm 2,3$                             | $\pm 1,8$                               | $\pm 1,7$                                |
|   | 0,8                     | $\pm 3,5$                             | $\pm 2,5$                               | $\pm 2,3$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 5,8$                             | $\pm 3,5$                               | $\pm 3,0$                                |
| 20,21   | 1                       | $\pm 2,4$                             | $\pm 1,9$                               | $\pm 1,8$                                |
|   | 0,8                     | $\pm 3,6$                             | $\pm 2,6$                               | $\pm 2,4$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 5,9$                             | $\pm 3,6$                               | $\pm 2,9$                                |

Таблица 4

| <b>Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть"</b> |                         |                                       |   |  |
|---|-------------------------|---------------------------------------|---|--|
| № ИК  | Значение $\cos \varphi$ | для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$ | для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$ | для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$ |
| 1-12, 22-25, 33,34,37,42  | 0,8                     | $\pm 5,3$                             | $\pm 3,6$                               | $\pm 3,3$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 4,0$                             | $\pm 3,4$                               | $\pm 2,7$                                |
| 13,14, 17-19  | 0,8                     | $\pm 5,2$                             | $\pm 3,5$                               | $\pm 3,1$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 3,9$                             | $\pm 3,4$                               | $\pm 2,7$                                |
| 15,16, 26-32, 35,36, 38-41, 43  | 0,8                     | $\pm 5,5$                             | $\pm 4,0$                               | $\pm 3,6$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 4,1$                             | $\pm 3,6$                               | $\pm 2,9$                                |
| 20,21   | 0,8                     | $\pm 5,6$                             | $\pm 4,2$                               | $\pm 3,8$                                |
|   | 0,5                     | $\pm 4,2$                             | $\pm 3,7$                               | $\pm 3,1$                                |

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть".

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0096-2007 «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть" Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в ноябре 2007 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТГ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики Альфа А1800 – по документу МП 2203-0042-2006 "Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки";
- УСПД RTU-327 – по документу «Комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300.Методика поверки».

Радиочасы МИР РЧ-01.

Межповерочный интервал – 4 года

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "Белкамнефть", заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО "Энергопромналадка"  
426019, г. Ижевск, ул. Полевая, 62а  
Тел./факс (3412) 71-34-13

Директор  
ООО "Энергопромналадка"



---

