

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО  
«Ленэнерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго» (далее - АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» включает в себя 40 информационно-измерительных комплексов (ИИК), расположенных на подстанциях филиалов ОАО «Ленэнерго», состоящих из трансформаторов тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счётчиков активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-11) класса точности 0,2S/0,5 и 0,5S/1 по ГОСТ Р 52323-05 и ГОСТ Р 52425-05.

В состав технических средств АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго», размещенных на подстанциях, входят контроллеры сетевые индустриальные типа СИКОН С70 (Госреестр РФ № 28822-05), устройства синхронизации времени типа УСВ-1 (Госреестр РФ № 28716-05) и устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU325 (Госреестр РФ № 37288-08).

В состав АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» включены серверы (промышленные компьютеры) ЦСОД филиалов ОАО «Ленэнерго» на базе комплексов информационно-вычислительных «ИКМ Пирамида» (Госреестр РФ № 29484-05), также устройства синхронизации времени типа УСВ-2 (Госреестр РФ № 41681-10), автоматизированные рабочие места (АРМ), оснащенные ПО «Пирамида 2000. АРМ», а также мобильные АРМ с ПО «Пирамида 2000. Мобильный АРМ».

ЦСОД ОАО «Ленэнерго», входящий в состав АИИС КУЭ, включает в себя сервер БД, пакет программ ПО «Пирамида 2000. Розничный рынок», а так же устройство синхронизации времени типа УСВ-1.

Резервный ЦСОД ОАО «Ленэнерго» входящий в состав АИИС КУЭ, включает в себя сервер на базе комплекса информационно-вычислительного «ИКМ Пирамида», а так же устройство синхронизации времени типа УСВ-1.

Предусмотрено наличие каналобразующей аппаратуры на всех уровнях системы.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняются путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят 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.

Цифровые сигналы с выходов счетчиков, в зависимости от комплекса технических средств, размещенных на подстанциях, могут поступать или непосредственно на сервер ЦСОД филиала ОАО «Ленэнерго» «Лужские электрические сети» (для ИК № 19,) или на контроллеры СИКОН С70 и УСПД RTU325, которые осуществляют обработку результатов измерений, расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на серверы ЦСОД филиалов ОАО «Ленэнерго» и далее в ЦСОД ОАО «Ленэнерго».

В системе обеспечен доступ к базе данных сервера и резервного сервера со стороны АРМ. Обеспечена возможность информационного взаимодействия с организациями-участниками оптового и розничного рынков электроэнергетики.

АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), организованной следующим образом.

Сервер и резервный сервер ЦСОД ОАО «Ленэнерго» соединены с устройствами синхронизации времени типа УСВ-1, что обеспечивает автоматическую синхронизацию времени сервера и резервного сервера с периодичностью один раз в час и коррекцию при обнаружении расхождения с временем УСВ-1, превышающего соответственно  $\pm 1$  с и  $\pm 2$  с.

В ЦСОД филиалов ОАО «Ленэнерго» серверы соединены с устройствами синхронизации времени типа УСВ-2, что обеспечивает синхронизацию времени серверов один раз в час и коррекцию при наличии расхождения, превышающего  $\pm 1$  с.

На подстанциях при наличии контроллеров типа СИКОН С70, к которым подключены УСВ-1, обеспечивается синхронизация времени контроллеров с периодичностью один раз в час и коррекция при наличии расхождения времени СИКОН С70 - УСВ-1 более чем на  $\pm 2$  с. При наличии УСПД типа RTU325 (для ИК № 29 и ИК № 30) синхронизация времени УСПД выполняется со стороны сервера (промышленного компьютера) ЦСОД филиала ОАО «Ленэнерго» «Тихвинские электрические сети» с периодичностью один раз в час, коррекция при наличии расхождения времени более чем на  $\pm 2$  с. Синхронизация времени в счетчиках данных подстанций выполняется со стороны контроллеров и УСПД во время опроса (один раз в полчаса), коррекция при обнаружении расхождения времени контроллер-счетчик и УСПД-счетчик более чем на  $\pm 2$  с.

При отсутствии УСПД или контроллера на подстанции (для ИК № 19) синхронизация времени в счетчике осуществляется со стороны сервера ЦСОД филиала ОАО «Ленэнерго» «Лужские электрические сети» автоматически один раз в сутки, коррекция при наличии расхождения  $\pm 3$  с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и УСПД, резервированием каналов связи, наличием мобильных АРМ, а также регистрацией

событий в журналах компонентов системы.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа трансформаторов и пломбированием электросчётчиков, испытательных коробок, промежуточных клеммников. Защита информации на программном уровне - установкой паролей на счетчики, УСПД, контроллеры, сервера, АРМ.

Обеспечена глубина хранения информации - в электросчетчиках, УСПД и контроллерах не менее 35 суток, в базе данных серверов – не менее 3,5 года.

Средства измерений, применяемые в АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго», приведены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1

№ ИК (№ТИ)	Наименование	Вид СИ, тип, номер в Г/Р, количество	Метрологические характеристики, номинальные первичные и вторичные токи (напряжения), мощность вторичной обмотки.
1	2	3	4
1 (1.12)	ПС 110/35/6 кВ №57 «Кузнечная» ВЛ-35 кВ Л-30С (ЛРОВ-1)	ТТ– 3 шт. ТФМ-35-П Г/Р № 17552-10  ТН НАМИ-35 УХЛ1 Г/Р № 19813-09  Счетчик электроэнергии А1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=35000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}= 360 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/ 0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А;
2 (1.10)	ПС 110/35/6 кВ №57 «Кузнечная» ВЛ-110 кВ Л-129 (ЛСОПТ-129)	ТТ– 2 шт. ТФНД-110М Г/Р № 2793-71  ТТ- 1 шт. ТФМ-110 Г/Р № 16023-97  ТН НКФ-110-57 – 3 шт. Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии А1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}= 30 В \cdot А$  $K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}= 30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А;
3 (2.10)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» Ввод 10 кВ Т-1	ТТ- 2 шт ТЛО-10. Г/Р № 25433-11  ТН НТМИ-10-66 Г/Р № 831-69  Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=200/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}= 10 В \cdot А$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=120 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А;

1	2	3	4
4 (2.9)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» ВЛ-35 кВ Л-38	ТТ - 2 шт. ТФМ-35-П Г/Р №17552-10  ТН - 3 шт. ЗНОМ-35-65 Г/Р № 912-07  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=200/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=30 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=35000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=150 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,5S/ 1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А;
5 (2.31)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» ф. 141-01 10 кВ	ТТ- 2 шт. ТПЛ-10 Г/Р № 1276-59  ТТ - 1 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11  ТН НТМИ-10-66 Г/Р № 831-69  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=50/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТТ}=50/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=120 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т 0,5S/ 1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
6 (2.32)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» ф. 141-02 10 кВ	ТТ- 3 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11  ТН НТМИ-10-66 Г/Р № 831-69  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=50/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=120 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А;
7 (2.33)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» ф. 141-03 10 кВ	ТТ ТПЛ-10- 2 шт. Г/Р № 1276-59  ТТ ТЛП-10 - 1 шт. Г/Р № 30709-11  ТН НТМИ-10-66 Г/Р № 831-69  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=50/5$ ; Кл. т. 0,5 ; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТТ}=50/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=120 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А

1	2	3	4
8 (2.34)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» ф. 141-04 10 кВ	ТТ- 3 шт. ТЛП-10 Г/Р № 30709-11  ТН НТМИ-10-66 Г/Р № 831-69  Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=50/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=120 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
9 (2.12)	ПС 110/35/10 кВ №141 «Ошта» ТСН-1 0,23 кВ	ТТ- 3 шт. Т-0,66 М УЗ Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=100/5 \text{ А}$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 220 В, 5 А
10 (2.14)	ПС 110/10 кВ №215 «Гоморо- вичи» Ввод 10 кВ Т-1	ТТ- 2 шт ТЛЮ-10. Г/Р №25433-11  ТН НАМИ-10 Г/Р № 11094-87  Счетчик электроэнергии А1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=200/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,2; $S_{НОМ}=75 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
11 (2.15)	ПС 110/10 кВ №215 «Гоморо- вичи» ТСН-1 0,23 кВ	ТТ- 3 шт. Т-0,66 М УЗ Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии А1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=100/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 220 В, 5 А
12 (2.13)	ПС 110/10 кВ №215 «Гоморо- вичи» ВЛ-110 кВ Андр- 1	ТТ- 3 шт. ТФЗМ-110Б-1 Г/Р № 26420-08  ТН– 3 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии А1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А

1	2	3	4
13 (1.1)	ПС 110/10 кВ №327 «Ольхо- вец» Ввод 10 кВ Т-1	ТТ- 3 шт. ТЛП-10 Г/Р №30709-11  ТН НАМИ-10 Г/Р № 11094-87  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 В \cdot А$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,2; $S_{НОМ}=75 В \cdot А$ Зав. № 4389  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
14 (1.2)	ПС 110/10 кВ №327 «Ольхо- вец» Ввод 10 кВ Т-2	ТТ- 3 шт. ТЛП-10 Г/Р №30709-11  ТН НАМИ-10 Г/Р № 11094-87  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 В \cdot А$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,2; $S_{НОМ}=75 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
15 (1.3)	ПС 110/10 кВ №327 «Ольхо- вец» ТСН-1 0,23 кВ	ТТ- 3 шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=100/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 220 В, 5 А
16 (1.4)	ПС 110/10 кВ №327 «Ольхо- вец» ТСН-2 0,23 кВ	ТТ- 3 шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=100/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 220 В, 5 А
17 (2.36)	ПС 110/10 кВ №546 «Вознесе- нье» Ввод 110 кВ Т-1	ТТ- 3шт. ТФМ-110 Г/Р №16023-97  ТН – 3 шт. НКФ-110-57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=100/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3} // 100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/ 1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А

1	2	3	4
18 (2.37)	ПС 110/10 кВ №546 «Вознесе- нье» Ввод 110 кВ Т-2	ТТ– 3шт. ТФМ-110 Г/Р №16023-97  ТН – 3шт. НКФ-110-57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	K <sub>ТТ</sub> =100/5; Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =30 В·А  K <sub>ТН</sub> =110000/√3 // 100/√3 Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =400 В·А  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
19 (3.7)	ПС 35/6 кВ №7 «Тесово-4» ВЛ-35 кВ Тесов- ская-5	ТТ- 2шт. ТФ3М 35Б-II У1 Г/Р №39331-08  ТТ– 1шт. ТФМ-35-II Г/Р №17552-10  ТН-3 шт. НОМ-35-66 Г/Р №187-05  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	K <sub>ТТ</sub> =300/5; Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =30 В·А  K <sub>ТТ</sub> =300/5; Кл. т. 0,5S; S <sub>НОМ</sub> =30 В·А  K <sub>ТН</sub> =35000/√3 //100/√3 Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =150 В·А  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
20 (4.1)	ПС 35/10 кВ №37 «Володарская» ВЛ-35 кВ За- плюсская-1	ТТ– 2шт ТФМ-35-II. Г/Р №17552-10  ТН– 3 шт. ЗНОМ-35-65 Г/Р № 912-07  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	K <sub>ТТ</sub> =200/5; Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =30 В·А  K <sub>ТН</sub> =35000/√3//100/√3 Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =150 В·А  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
21 (3.5)	ПС 110/35/10 кВ №260 «Милодеж» СВ-110 кВ	ТТ– 3шт ТФ3М-110Б-1. Г/Р № 26420-08  ТН– 3 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	K <sub>ТТ</sub> =600/5; Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =30 В·А  K <sub>ТН</sub> =110000/√3 //100/√3 Кл. т. 0,5; S <sub>НОМ</sub> =400 В·А  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А

1	2	3	4
22 (3.6)	ПС 110/35/10 кВ №260 «Милодеж» Ввод 110 кВ Т-1	ТТ– 3шт. ТФЗМ-110Б-1 Г/Р № 26420-08  ТН– 3 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=600/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
23 (3.11)	ПС 110/10 кВ №290 «Сырец» СВ-110 кВ	ТТ– 3шт. ТФЗМ-110Б-IV Г/Р № 26422-06  ТН– 3шт. НКФ-110-57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=600/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
24 (3.13)	ПС 110/10 кВ №290 «Сырец» Ввод 10 кВ Т-2	ТТ-2 шт. ТЛМ-10 Г/Р № 2473-05  ТТ-1 шт. ТЛО-10 Г/Р № №25433-11  ТН НТМИ-10-66 Г/Р № 831-69  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=200/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=10 В \cdot А$  $K_{ТТ}=200/5$ ; Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 В \cdot А$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=120 В \cdot А$  Кл.т. 0,2/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
25 (3.12)	ПС 110/10 кВ №290 «Сырец» РП-110 кВ	ТТ- 3шт. ТФМ-110 Г/Р № 16023-97  ТН– 3 шт. НКФ-110-57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5$ ; Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А



1	2	3	4
26 (3.14)	ПС 110/10 кВ №290 «Сырец» ТМН-2 0,23 кВ	ТТ– 3шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=100/5;$ Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 220 В, 5 А
27 (4.3)	ПС 110/35/10 кВ №379 «Серебрян- ка» ВЛ-110 кВ Плюсская-2	ТТ-3шт. ТФЗМ 110Б-1 Г/Р № 26420-08  ТН- 2 шт. НКФ-110-57 Г/Р № 14205-11 ТН – 1 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=600/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
28 (4.4)	ПС 110/35/10 кВ №379 «Серебрян- ка» РП-110 кВ	ТТ– 3шт. ТФМ-110– 3шт. Г/Р № 16023-97  ТН– 3шт. НКФ-110-57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=200/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3} /100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
29 (2.20)	ПС 110/10 кВ №164 «Сомино» Ввод 10 кВ Т-1	ТТ– 3шт ТЛЮ-10. Г/Р № 25433-11  ТН НАМИ-10 Г/Р № 11094-87  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=400/5;$ Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=10 В \cdot А$  $K_{ТН}=10000/100$ Кл. т. 0,2; $S_{НОМ}=75 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
30 (2.21)	ПС 110/10 кВ №164 «Сомино» ТМН-1 0,23 кВ	ТТ– 3шт Т-0,66 М У3. Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=75/5;$ Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 220 В, 5 А

1	2	3	4
31 (2.26)	ПС 110/10 кВ №206 «Подбор- вье» ВЛ-110 кВ Подборовская-1	ТТ– 3шт ТФЗМ-110Б-IV. Г/Р № 26422-06  ТН– 3шт НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
32 (2.28)	ПС 110/10 кВ №206 «Подбор- вье» ОВ-110 кВ	ТТ– 3шт. ТФЗМ-110Б-IV Г/Р № 26422-06  ТН– 3шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
33 (2.29)	ПС 110/10 кВ №206 «Подбор- вье» ТМН-3 0,4 кВ	ТТ– 3шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 380 В, 5 А
34 (2.30)	ПС 110/10 кВ №206 «Подбор- вье» ТМН-4 0,4 кВ	ТТ– 3шт. Т-0,66 М У3 Г/Р № 36382-07  Счетчик электроэнергии A1805RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=5 В \cdot А$  Кл.т. 0,5S/ 1; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 380 В, 5 А
35 (2.19)	ПС 110/35/10 кВ №339 «Ефимов- ская» ВЛ-110 кВ Чгд-2	ТТ– 3шт. ТФЗМ-110Б-I Г/Р № 26420-08  ТН – 2 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06 ТН – 1 шт. НКФ-110 -57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А

1	2	3	4
36 (2.22)	ПС 110/35/10 кВ №339 «Ефимов- ская» ОВ-110 кВ	ТТ– 3шт. ТФЗМ-110Б-I Г/Р № 26420-08  ТН – 2 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06 ТН – 1 шт. НКФ-110 -57 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
37 (3.19)	ПС 110/35/10 кВ №340 «Штурм» ВЛ-35 кВ Будогощская-1	ТТ– 2шт ТОЛ-35 Г/Р № 47959-11  ТН– 3 шт. ЗНОМ-35-65 Г/Р № 912-07  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=200/5;$ Кл. т. 0,5S; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=35000//\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=150 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
38 (3.16)	ПС 110/35/10 кВ №340 «Штурм» ВЛ-110 кВ Неболчская-2	ТТ– 3шт. ТФЗМ-110Б-I Г/Р № 26420-08  ТН– 3 шт. НКФ-110-58 Г/Р № 14205-11  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/5;$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=30 В \cdot А$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 5 А
39 (3.3)	ПС 110/10 кВ №389 «Мозоле- во» ВЛ 110 кВ Ки- прийская -1	ТТ– 3 шт. НХСТ Г/Р № 35847-07  ТН– 3 шт. НКФ-110 Г/Р № 26452-06  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4-GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/1;$ Кл. т. 0,2S; $S_{НОМ}=2,5 В \cdot А$  $K_{ТН}=10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5; $S_{НОМ}=400 В \cdot А$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 1 А

1	2	3	4
40 (4.6)	ПС 110/10 кВ №219 «Сланцы- Цемент» ВЛ-110 кВ Сланцевская-5	ТТ– 3шт. TG 145N Г/Р № 30489-09  ТН– 3 шт. СРВ-123 Г/Р № 47844-11  Счетчик электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4 Г/Р № 31857-11	$K_{ТТ}=300/1$ ; Кл. т. 0,2S; $S_{НОМ}=20 \text{ В}\cdot\text{А}$  $K_{ТН}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2; $S_{НОМ}=120 \text{ В}\cdot\text{А}$  Кл.т. 0,2S/0,5; 5000 имп./кВт (кВар)·ч; 100 В, 1 А

Таблица 2

Наименование СИ, тип СИ, № Госреестра СИ РФ, количество	Примечание
Устройства синхронизации времени УСВ-1, Г/Р РФ № 28716-05, 2 шт. УСВ-1, Г/Р РФ № 28716-05, 14 шт. УСВ-2, Г/Р РФ № 41681-10, 8 шт.	ЦСОД и резервный ЦСОД ОАО "Ленэнерго" подстанции филиалов ОАО "Ленэнерго" ЦСОД филиалов ОАО Ленэнерго: Выборгские, Лодейнопольские, Луж- ские, Тихвинские, Новолодожские, Кингисеп- ские, Гатчинские, Пригородные электрические сети.
Устройство сбора и передачи данных RTU325 Г/Р РФ № 37288-08, 1 шт.	ИК № 29, 30
Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70, Г/Р РФ № 28822-05, 14 шт.	ИК № 1-18, ИК № 20-28, ИК № 31-40
Серверы (промышленные компьютеры ) на ба- зе Комплексов информационно- вычислительных ИКМ- Пирамида, Г/Р РФ № 29484-05, 1 шт. ИКМ- Пирамида, Г/Р РФ № 29484-05, 8 шт.	резервный ЦСОД ОАО "Ленэнерго" ЦСОД филиалов ОАО "Ленэнерго" Выборгские, Лодейнопольские, Луж- ские, Тихвинские, Новолодожские, Кингисеп- ские, Гатчинские, Пригородные электрические сети.

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

### Программное обеспечение

ПО «Пирамида 2000», свидетельство об аттестации № АПО-209-15, строится на базе центров сбора и обработки данных и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков и УСПД.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в ПО «Пирамида 2000», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго», приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Пирамида 2000. Розничный рынок	Пирамида 2000	3.0		md5
	CalcClients.dll		e55712d0b1b219065d63da949114dae4	
	CalcLeakage.dll		b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	
	CalcLosses.dll		d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	
	Metrology.dll		52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
	ParseBin.dll		6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	
	ParseIEC.dll		48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	
	ParseModbus.dll		c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	
	ParsePiramida.dll		ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	
	SynchroNSI.dll		530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	
erifyTime.dll		1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75		

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010: "С"

**Метрологические и технические характеристики**

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» приведены в таблицах 4-6.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	40	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	110	ИК 2, 12, 17, 18, 21-23, 25, 27, 28, 31, 32, 35, 36, 38-40
	35	ИК 1, 4, 19, 20, 37
	10	ИК 3, 5, 6-8, 10, 13, 14, 24, 29
	0,4	ИК 33, 34
	0,23	ИК 9, 11, 15, 16, 26, 30
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	± 10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	300	ИК 1, 2, 12, 13, 14, 19, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40
	200	ИК 3, 4, 10, 20, 24, 28, 37
	50	ИК 5, 6, 7, 8
	100	ИК 9, 11, 15, 16, 17, 18, 26
	600	ИК 21, 22, 23, 27
	400	ИК 29
	75	ИК 30
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	От 2 до 120	ИК 1, 3, 4, 6, 8-11, 13-16, 26, 29, 30, 33, 34, 37, 39, 40
	От 5 до 120	ИК 2, 5, 7, 12, 17-25, 27, 28, 31, 32, 35, 36, 38 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:		
трансформаторы напряжения;	от минус 35 до плюс 35	ИК 1-40
трансформаторы тока	от минус 35 до плюс 35	ИК 1-10, 12, 13, 17-23, 25, 27-32, 35-40
электросчетчики;	от плюс 5 до плюс 30	ИК 11, 14, 15, 16, 24, 26, 33, 34
	от минус 35 до плюс 35	ИК 1-10, 20, 29, 30
УСПД, контроллеры	от плюс 5 до плюс 30	ИК 11-19, 21-28, 31-40
	от плюс 10 до плюс 30	ИК 1-18, 20-40
суточный ход системных часов, с/сут	± 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:		В соответствии с технической документацией завода-изготовителя
трансформаторы напряжения;	25	
трансформаторы тока;	30	
электросчетчики;	12	
контролер Сикон С70,	24	
УСПД RTU325		

Таблица 5 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации

№ ИК	Значение cosφ	$\pm\delta_{WP 2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_{WP 5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_{WP 20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	$\pm\delta_{WP 120\%}$ Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
1	1	±2,2	±1,3	±1,1	±1,1
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±3,1	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±5,6	±3,2	±2,5	±2,5
2	1	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,5	-	±5,5	±3,2	±2,5
12, 19, 23, 24, 25, 27, 38, 35, 36	1	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,1
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,3
	0,5	-	±5,4	±2,9	±2,2
10, 29	1	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,6	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,0	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±5,4	±3,0	±2,2	±2,2
13, 14	1	±1,7	±0,9	±0,7	±0,7
	0,9	±2,3	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,8	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±5,3	±2,8	±1,9	±1,9
39	1	±1,1	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,8	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,3	±1,7	±1,5	±1,5
5, 7, 20	1	-	±2,6	±2,2	±2,1
	0,9	-	±4,0	±3,4	±3,3
	0,8	-	±4,3	±3,5	±3,3
	0,5	-	±6,3	±4,3	±3,8
9, 30	1	±2,7	±2,1	±2,0	±2,0
	0,9	±3,9	±3,4	±3,2	±3,2
	0,8	±4,2	±3,5	±3,3	±3,3
	0,5	±6,2	±4,2	±3,6	±3,6
11, 15, 16	1	±1,7	±0,9	±0,6	±0,6
	0,9	±2,3	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,8	±1,5	±1,0	±1,0
	0,5	±5,3	±2,7	±1,8	±1,8
40	1	±1,0	±0,5	±0,4	±0,4
	0,9	±1,2	±0,9	±0,6	±0,6
	0,8	±1,3	±0,9	±0,7	±0,7
	0,5	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
3, 4, 6, 8	1	±2,8	±2,2	±2,1	±2,1
	0,9	±4,0	±3,5	±3,3	±3,3
	0,8	±4,3	±3,6	±3,3	±3,3
	0,5	±6,3	±4,4	±3,8	±3,8
17, 18, 21, 22, 28, 31,	1	-	±1,9	±1,3	±1,1
	0,9	-	±2,7	±1,7	±1,5

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	$\pm\delta_{WP 2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_{WP 5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_{WP 20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	$\pm\delta_{WP 120\%}$ Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
32	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$
	0,5	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$
26, 33, 34	1	$\pm 2,1$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 3,0$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
37	1	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,9	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$

Таблица 6 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta_{WQ 2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_{WQ 5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_{WQ 20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	$\pm\delta_{WQ 120\%}$ Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
1	0,9/0,4	$\pm 7,9$	$\pm 5,8$	$\pm 5,2$	$\pm 5,2$
	0,8/0,6	$\pm 6,4$	$\pm 5,3$	$\pm 4,9$	$\pm 4,9$
	0,5/0,9	$\pm 5,3$	$\pm 4,9$	$\pm 4,7$	$\pm 4,7$
2	0,9/0,4	-	$\pm 7,9$	$\pm 5,7$	$\pm 5,2$
	0,8/0,6	-	$\pm 6,4$	$\pm 5,1$	$\pm 4,9$
	0,5/0,9	-	$\pm 5,3$	$\pm 4,8$	$\pm 4,7$
12, 19, 23, 24, 25, 27, 38	0,9/0,4	-	$\pm 4,4$	$\pm 3,7$	$\pm 3,6$
	0,8/0,6	-	$\pm 4,9$	$\pm 3,1$	$\pm 2,7$
	0,5/0,9	-	$\pm 3,4$	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$
10, 29	0,9/0,4	$\pm 7,8$	$\pm 5,7$	$\pm 5,1$	$\pm 5,1$
	0,8/0,6	$\pm 6,3$	$\pm 5,2$	$\pm 4,8$	$\pm 4,8$
	0,5/0,9	$\pm 5,3$	$\pm 4,9$	$\pm 4,7$	$\pm 4,7$
39	0,9/0,4	$\pm 3,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	0,8/0,6	$\pm 3,1$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$
	0,5/0,9	$\pm 2,7$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
5, 7, 20	0,9/0,4	-	$\pm 7,9$	$\pm 5,7$	$\pm 5,2$
	0,8/0,6	-	$\pm 6,4$	$\pm 5,1$	$\pm 4,9$
	0,5/0,9	-	$\pm 5,3$	$\pm 4,8$	$\pm 4,7$
9, 30	0,9/0,4	$\pm 7,8$	$\pm 5,7$	$\pm 5,0$	$\pm 5,0$
	0,8/0,6	$\pm 6,3$	$\pm 5,2$	$\pm 4,8$	$\pm 4,8$
	0,5/0,9	$\pm 5,3$	$\pm 4,9$	$\pm 4,7$	$\pm 4,7$
11, 15, 16	0,9/0,4	$\pm 6,6$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,8/0,6	$\pm 4,8$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
	0,5/0,9	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
40	0,9/0,4	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,8/0,6	$\pm 2,9$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
	0,5/0,9	$\pm 2,6$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$



№ ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta_w Q_{2\%}$ Для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta_w Q_{5\%}$ Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta_w Q_{20\%}$ Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	$\pm\delta_w Q_{120\%}$ Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
3, 4, 6, 8	0,9/0,4	$\pm 7,9$	$\pm 5,8$	$\pm 5,2$	$\pm 5,2$
	0,8/0,6	$\pm 6,4$	$\pm 5,3$	$\pm 4,9$	$\pm 4,9$
	0,5/0,9	$\pm 5,3$	$\pm 4,9$	$\pm 4,7$	$\pm 4,7$
17, 18, 21, 22, 28, 31, 32, 35, 36	0,9/0,4	-	$\pm 6,8$	$\pm 4,0$	$\pm 3,3$
	0,8/0,6	-	$\pm 4,9$	$\pm 3,1$	$\pm 2,7$
	0,5/0,9	-	$\pm 3,4$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$
26, 33, 34	0,9/0,4	$\pm 6,6$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$
	0,8/0,6	$\pm 4,8$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
	0,5/0,9	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
13, 14	0,9/0,4	$\pm 6,7$	$\pm 4,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
	0,8/0,6	$\pm 4,9$	$\pm 3,2$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	0,5/0,9	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
37	0,9/0,4	$\pm 6,8$	$\pm 4,2$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
	0,8/0,6	$\pm 4,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
	0,5/0,9	$\pm 3,4$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Ленэнерго» приведена в формуляре.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

### Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0240-2012 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в феврале 2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»; МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»; МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $35 \dots 330\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- счетчики Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.

- СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;

- УСПД RTU325 - по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU325 и RTU325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 22.00.000МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2004 г.;

- УСВ-2 – по документу «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01.

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

«Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ленэнерго», аттестованная ООО «ГорЭнергоПроект» в январе 2012 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

ООО «ГорЭнергоПроект»,

190121, г. Санкт-Петербург, Лоцманская ул, д.20, лит.А, пом.14Н

тел. (812) 702-31-96, факс (812) 702-31-14, e-mail:main@GEProject.ru

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

регистрационный номер в Государственном реестре № 30001-10,

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail:info@vniim.ru

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.