

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЭС-1 Центральной ТЭЦ Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЭС-1 Центральной ТЭЦ Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности для определения величины учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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 результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК) включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных. Все используемые компоненты ИИК имеют сертификаты или свидетельства об утверждении типа средств измерений.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) на основе устройства сбора и передачи данных RTU-325L (№ 37288-08 в Государственном реестре средств измерений), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (№ 54074-13

в Государственном реестре средств измерений), технические средства организации каналов связи, программное обеспечение.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» производства ООО «Эльстер Метроника» (№ 44595-10 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя линии связи, компьютер в серверном исполнении.

Между уровнями ИИК и ИВКЭ с помощью каналообразующей аппаратуры организован канал связи, обеспечивающий передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВКЭ. В качестве канала применяются проводные линии связи с использованием интерфейса RS-485 (для ИК №1-46, 49-50), а также GPRS/GSM канал связи, организованный при помощи модемов (для ИК №47-48).

На уровне ИВКЭ обеспечивается хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям связи на уровень ИВК.

Между уровнями ИВКЭ и ИВК с помощью каналообразующей аппаратуры организован канал связи, обеспечивающий передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИВКЭ в ИВК. В качестве канала применяются проводные линии связи с использованием интерфейса Ethernet.

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИАСУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭМ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 - 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками multifunctional электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;

- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

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

По запросу или в автоматическом режиме с ИИК информация направляется в ИВКЭ, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям связи на уровень ИВК. Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы УСПД (для ИК №1-46, 49-50). Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы GSM-модемов (для ИК № 47-48), откуда по запросу или в автоматическом режиме с ИИК информация поступает на входы УСПД.

Сервер базы данных (сервер БД), установленный в ЦСОИ АИИС КУЭ ОАО «ТГК-1», с периодичностью один раз в 30 минут производит опрос УСПД. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем - третьем уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, осуществляется передача информации в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде xml-макетов, установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием ЭЦП субъекта рынка.

ИИК, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройства синхронизации времени УССВ-2 с приемником точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УССВ-2 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное.

Часы УСПД синхронизируются с часами УССВ-2 не реже 1 раза в час при достижении рассогласования времени более чем на  $\pm 1$  с. УСПД осуществляет корректировку показаний часов счетчиков электроэнергии не реже 1 раза в сутки при сеансе связи в случае обнаружения рассогласования времени более чем на  $\pm 2$  с. Часы сервера БД, установленного в ОАО «ТГК-1», непрерывно синхронизируются от сервера единого времени LAN TIME SERVER.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

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

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», которое обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационное наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО

| Идентификационные данные (признаки)            | Значение                                       |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО              | Библиотека программных модулей ПО «АльфаЦЕНТР» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО      | 12.1                                           |
| Цифровой идентификатор ПО                      | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54               |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | ac_metrology.dll                               |

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК                                       | Состав 1-го уровня ИК                                 |                                                              |                                                     | УСПД                              | ИВК                                   | Вид электроэнергетики | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|      |                                                       | ТТ                                                    | ТН                                                           | Счетчик                                             |                                   |                                       |                       | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1    | 2                                                     | 3                                                     | 4                                                            | 5                                                   | 6                                 | 7                                     | 8                     | 9                                 | 10                                |
| 1    | Генератор Г-1                                         | BDG 072A1; 4500/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 48214-11 | TJC 6-G; 10500/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 49111-12        | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 | «Альфа ЦЕНТР» № в Госреестре 44595-10 | активная реактивная   | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±2,4                      |
| 2    | Генератор Г-2                                         | BDG 072A1; 4500/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 48214-11 | TJC 6-G; 10500/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 49111-12        | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная   | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±2,4                      |
| 3    | КЛ-220 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ - Чесменская (К-271)   | VAU-245; 1000/1; к.т. 0,2S № в Госреестре 53609-13    | VAU-245; 220000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 53609-13       | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная   | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±2,4                      |
| 4    | КВЛ-220 кВ ЭС-1 Центральная ТЭЦ - Южная (К-272+Л224)  | VAU-245; 1000/1; к.т. 0,2S № в Госреестре 53609-13    | VAU-245; 220000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 53609-13       | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная   | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±2,4                      |
| 5    | Трансформатор Т-1, сторона 110 кВ (КРУЭ-110 кВ яч.13) | ELK-CT0; 1250/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14   | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная   | ±0,6<br>±1,3                      | ±2,1<br>±2,4                      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                   | 3                                                  | 4                                                            | 5                                                   | 6                                 | 7                                     | 8                   | 9            | 10           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| 6  | Трансформатор Т-2, сторона 110 кВ (КРУЭ-110 кВ яч.16)                               | ELK-CT0; 625/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 | «Альфа ЦЕНТР» № в Госреестре 44595-10 | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 7  | Трансформатор Т-3, сторона 110 кВ (КРУЭ-110 кВ яч.18)                               | ELK-CT0; 625/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 8  | КЛ 110 кВ Юсуповская - ЭС-1 Центральной ТЭЦ №2 (К-177)                              | ELK-CT0; 625/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 9  | КВЛ 110 кВ ЭС-1 Центральной ТЭЦ - Чесменская I цепь (КВЛ 110кВ Московская-1+ К-112) | ELK-CT0; 625/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 10 | КЛ 110 кВ ЭС-1 Центральной ТЭЦ - Боровая №2 (К-139)                                 | ELK-CT0; 625/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                                                                        | 3                                                                    | 4                                                                                        | 5                                                                       | 6                                            | 7                                                   | 8                           | 9            | 10           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| 11 | КЛ 110 кВ<br>ЭС-1<br>Централь-<br>ной ТЭЦ -<br>Бородинс-<br>кая №2<br>(К-111)                                            | ELK-CT0;<br>1250/1;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>58213-14 | EGK 145-<br>3/VT1;<br>110000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>41074-09 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 | «Альфа<br>ЦЕНТР»<br>№ в Гос-<br>реестре<br>44595-10 | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 12 | КЛ 110 кВ<br>Юсуповс-<br>кая - ЭС-1<br>Централь-<br>ной ТЭЦ<br>№1 (К-176)                                                | ELK-CT0;<br>625/1;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>58213-14  | EGK 145-<br>3/VT1;<br>110000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>41074-09 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 13 | КВЛ 110<br>кВ ЭС-1<br>Централь-<br>ной ТЭЦ -<br>Чесменс-<br>кая II цепь<br>(КВЛ<br>110кВ<br>Московс-<br>кая-2+<br>К-113) | ELK-CT0;<br>625/1;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>58213-14  | EGK 145-<br>3/VT1;<br>110000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>41074-09 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 14 | КЛ 110 кВ<br>ЭС-1<br>Централь-<br>ной ТЭЦ -<br>Бородинс-<br>кая №1<br>(К-110)                                            | ELK-CT0;<br>1250/1;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>58213-14 | EGK 145-<br>3/VT1;<br>110000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>41074-09 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 15 | КЛ 110 кВ<br>ЭС-1<br>Централь-<br>ной ТЭЦ -<br>Боровая<br>№1 (К-138)                                                     | ELK-CT0;<br>625/1;<br>к.т. 0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>58213-14  | EGK 145-<br>3/VT1;<br>110000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>41074-09 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                 | 3                                                   | 4                                                            | 5                                                   | 6                                 | 7                                     | 8                   | 9            | 10           |
|----|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| 16 | Блочный трансформатор 110 кВ ТБ-1 | ELK-CT0; 500/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14  | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 | «Альфа ЦЕНТР» № в Госреестре 44595-10 | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 17 | Блочный трансформатор 110 кВ ТБ-2 | ELK-CT0; 500/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14  | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 18 | ТСНР 110 кВ                       | ELK-CT0; 500/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14  | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 19 | АТ-1 110 кВ                       | ELK-CT0; 1250/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 20 | АТ-2 110 кВ                       | ELK-CT0; 1250/1; к.т. 0,2S; № в Госреестре 58213-14 | EGK 145-3/VT1; 110000/100; к.т. 0,2; № в Госреестре 41074-09 | Альфа А1800; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 31857-11 | RTU-325L; № в Госреестре 37288-08 |                                       | активная реактивная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |



Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                      | 3                                                                           | 4                                                                              | 5                                                                       | 6                                            | 7                                                   | 8                           | 9            | 10           |
|----|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| 21 | АТ-1<br>(10 кВ),<br>СН КРУЭ-<br>110 кВ | ТЛО-10;<br>100/1;<br>к.т.<br>0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>25433-11       | ЗНОЛП-<br>10;<br>10000/100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>46738-11 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 | «Альфа<br>ЦЕНТР»<br>№ в Гос-<br>реестре<br>44595-10 | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 22 | АТ-2<br>(10 кВ),<br>СН КРУЭ-<br>110 кВ | ТЛО-10;<br>100/1;<br>к.т.<br>0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>25433-11       | ЗНОЛП-<br>10;<br>10000/100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>46738-11 | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 23 | ТСНР<br>секция<br>1 6кВ                | ТЛО-10;<br>1200/1;<br>к.т.<br>0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>25433-11      | ЗНОЛП-6;<br>6000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>46738-11   | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 24 | ТСНР<br>секция<br>2 6кВ                | ТЛО-10;<br>1200/1;<br>к.т.<br>0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>25433-11      | ЗНОЛП-6;<br>6000/<br>100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>46738-11   | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 25 | ТСНО-1<br>10 кВ                        | ТВ-<br>СВЭЛ;<br>1000/1;<br>к.т.<br>0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>42663-09 | ТЈС 6-G;<br>10500/100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>49111-12      | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |
| 26 | ТСНО-2<br>10 кВ                        | ТВ-<br>СВЭЛ;<br>1000/1;<br>к.т.<br>0,2S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>42663-09 | ТЈС 6-G;<br>10500/100;<br>к.т. 0,2;<br>№ в<br>Гос-<br>реестре<br>49111-12      | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/0,5;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | ±0,6<br>±1,3 | ±2,1<br>±2,4 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                           | 3                                                                   | 4 | 5                                                                        | 6                                            | 7                                                   | 8                           | 9                      | 10                     |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| 27 | АТ-1<br>(0,4 кВ)<br>СН ЭС-1 | Т-0,66;<br>1000/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>52667-13 | - | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,5S/1,0;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11  | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 | «Альфа<br>ЦЕНТР»<br>№ в Гос-<br>реестре<br>44595-10 | активная<br>реактив-<br>ная | $\pm 1,0$<br>$\pm 2,2$ | $\pm 5,5$<br>$\pm 5,0$ |
| 28 | АТ-2<br>(0,4кВ)<br>СН ЭС-1  | Т-0,66;<br>1000/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>52667-13 | - | Альфа<br>А1800;<br>к.т.<br>0,2S/1,0;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>31857-11  | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | $\pm 1,0$<br>$\pm 2,2$ | $\pm 5,5$<br>$\pm 5,0$ |
| 29 | АТ-1<br>(0,4 кВ),<br>МРЭС   | ТТН;<br>1000/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>41260-09    | - | Меркурий<br>234;<br>к.т.<br>0,5S/1,0;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>48266-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | $\pm 1,0$<br>$\pm 2,2$ | $\pm 5,5$<br>$\pm 5,0$ |
| 30 | АТ-2<br>(0,4 кВ),<br>МРЭС   | ТТН;<br>1000/5;<br>к.т. 0,5S;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>41260-09    | - | Меркурий<br>234;<br>к.т.<br>0,5S/1,0;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>48266-11 | RTU-325L;<br>№ в Гос-<br>реестре<br>37288-08 |                                                     | активная<br>реактив-<br>ная | $\pm 1,0$<br>$\pm 2,2$ | $\pm 5,5$<br>$\pm 5,0$ |

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 - 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  
0,5 инд <  $\cos \varphi$  < 0,8 емк;

- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 %;
- давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - для Альфа А1800 глубина хранения данных графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут составляет не менее 1200 дней, для Меркурий 234 глубина хранения 30-ти минутных срезов мощности составляет не менее 170 суток;

- УСПД - для RTU-325L глубина хранения архива измеренных величин с 30-минутным интервалом составляет не менее 45 дней;

- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

6. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии - для Альфа А1800 среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа, для Меркурий 234 среднее время наработки на отказ не менее 220000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

- УСПД - для RTU-325L среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;

- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 0,5 часа.

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АИИС КУЭ типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Комплект поставки средства измерений

| Наименование изделия                                           | Кол-во шт. | Примечание |
|----------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Счетчик электрической энергии многофункциональный Альфа А1800  | 28         |            |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный Меркурий 234 | 2          |            |
| Трансформатор тока BDG                                         | 6          |            |
| Трансформатор тока VAU-245                                     | 6          |            |
| Трансформатор тока ELK-CT0                                     | 48         |            |
| Трансформатор тока ТЛО-10                                      | 12         |            |
| Трансформатор тока ТВ-СВЭЛ                                     | 6          |            |
| Трансформатор тока Т-0,66                                      | 6          |            |
| Трансформатор тока ТТН-100                                     | 6          |            |
| Трансформатор напряжения ТТС 6-G                               | 12         |            |
| Трансформатор напряжения VAU-245                               | 6          |            |
| Трансформатор напряжения EGK 145-3/VT1                         | 4          |            |
| Трансформатор напряжения ЗНОЛП-10                              | 6          |            |
| Трансформатор напряжения ЗНОЛП-6                               | 6          |            |
| Устройство синхронизации времени УССВ-2                        | 2          |            |
| GSM-модем IRZ ATM2-485                                         | 1          |            |
| Устройство сбора и передачи данных RTU-325L                    | 2          |            |

| Наименование изделия                                                              | Кол-во шт. | Примечание |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» | 1          |            |
| Методика поверки 2272П-15.МП                                                      | 1          |            |
| Инструкция по эксплуатации 2272П-15.ИЭ                                            | 1          |            |
| Паспорт 2272П-15.ПФ                                                               | 1          |            |

### Поверка

осуществляется по документу 2272П-15.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЭС-1 Центральной ТЭЦ Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» Методика поверки», утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 26.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6 $\sqrt{3}$ ...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Альфа А1800 - в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;
- для счетчиков электрической энергии трехфазных статических Меркурий 234 - в соответствии с методикой поверки «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»;
- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- радиосервер РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и радиосервером РСТВ-01;
- термогигрометр «CENTER» (мод.314).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке клеймом и (или) наклеивание клейма в виде наклейки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ЭС-1 Центральной ТЭЦ Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» 2272П-15.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ЭС-1 Центральной ТЭЦ Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»**

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

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Ивэлектроналадка» (АО «Ивэлектроналадка»)

ИНН 3729003630

Адрес: 153032, г.Иваново, ул. Ташкентская, д. 90

Web-site: [www.ien.ru](http://www.ien.ru)

Тел. (4932) 230-230, 230-591, 37-44-26; Факс (4932) 29-88-22

E-mail: [office@ien.ru](mailto:office@ien.ru)

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»

424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3

Тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.