

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «08» августа 2023 г. № 1586

Регистрационный № 89731-23

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ОЭЗ ППТ Липецк»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ОЭЗ ППТ Липецк» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) только для измерительных каналов 4 и 5;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, серверы баз данных (БД), автоматизированные рабочие места (АРМы) и программное обеспечение (ПО) «Энфорс».

ИИК, ИВКЭ, ИВК, технические средства приема-передачи данных и линии связи образуют измерительные каналы (ИК).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связей поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает в устройство сбора и передачи данных (УСПД) для измерительных каналов № 4 и № 5 и далее по каналу связи сети Ethernet – на сервер. Для измерительных каналов № 1, 2 и 3 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает в преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet и далее по каналу связи сети Ethernet – на сервер.

На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с сервера по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Ethernet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы сервера БД, УСПД и счетчиков. Сервер получает шкалу времени UTC(SU) от устройства синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация сервера БД происходит при расхождении более чем на  $\pm 2$  с. УСПД получает шкалу времени UTC(SU) путем обработки сигналов GPS/ГЛОНАСС с использованием встроенного приёмника сигналов GPS/ГЛОНАСС. При каждом опросе счетчиков с УСПД или с сервера определяется поправка часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает  $\pm 2$  с, то выполняется коррекция часов счетчика. Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку корпуса сервера БД методом шелкографии. Средству измерений присвоен заводской номер 1.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	Collector.x32.exe	bp_admin.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0.0.20	не ниже 8.2.16
Цифровой идентификатор ПО	EF44D3EDC551575713CF2361 968E176A	06C9749D6963F3F81BDDE9 5F081A2737
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС-110 кВ, Ввод 1 "Двуречки-правая"	ТГФ110 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 16635-05	ЗНГА-1-110 П*-У1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:√3/100:√3 Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-2 Рег. № 41681-10; Сервер БД
2	ПС-110 кВ, Ввод 2 "Двуречки-левая"	ТГФ110 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 16635-05	ЗНГА-1-110 П*-У1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:√3/100:√3 Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	ПС-110 кВ, Ячейка 110 кВ "Иокохама"	ТГФМ-110 П* Кл.т. 0,2S Ктт = 100/5 Рег. № 36672-08	ЗНГА-1-110 П*-У1 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:√3/100:√3 Рег. № 60290-15	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
4	ПС 110/10 кВ «ОЭЗ Елец 1», ВЛ 110 кВ Елецкая 220-Правобережная I цепь с отпайками	SAS Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 74177-19	SVS 123 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:√3/100:√3 Рег. № 87514-22	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСПД ARIS-2805 Рег. № 67864-17; Сервер БД
5	ПС 110/10 кВ «ОЭЗ Елец 1», ВЛ 110 кВ Елецкая 220-Правобережная II цепь с отпайками	SAS Кл.т. 0,2S Ктт = 600/5 Рег. № 74177-19	SVS 123 Кл.т. 0,2 Ктн = 110000:√3/100:√3 Рег. № 87514-22	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

Примечания:									
1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.									
2. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.									

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %	$\delta_{w_0}^A$ %	$\delta_{w_0}^P$ %
1 - 5	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
	0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
	0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
	1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %	$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %	$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %	$\delta_w^A$ %	$\delta_w^P$ %
1- 5	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
	0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
	1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

Примечание:

$I_2$  – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

$I_5$  – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

$I_{20}$  – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

$I_{100}$  – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

$I_{120}$  – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$  – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

$\delta_{w_0}^A$  – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии;

$\delta_{w_0}^P$  – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии;

$\delta_w^A$  – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

$\delta_w^P$  – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
<b>Нормальные условия:</b> – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от 2 до 120 от 98 до 102 0,9 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> допускаемые значения неинформативных параметров: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С – температура окружающей среды для счетчиков и УСПД, °С	от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от -45 до +40 от +10 до +30
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</b> <b>Счетчики:</b> – среднее время наработки на отказ, ч – среднее время возобновления работоспособности, ч <b>УСПД:</b> – среднее время наработки на отказ, ч – среднее время возобновления работоспособности, ч <b>Сервер БД:</b> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000 2 125000 0,5 35000
<b>Глубина хранения информации</b> <b>Счетчики:</b> – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <b>Сервер БД:</b> – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

**Надежность системных решений:**

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

**Регистрация событий:**

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале событий УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера БД.

- 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 БД.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист формуляра ОЭЗ.01-01.2018.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ОЭЗ ППТ Липецк». Формуляр».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	SAS	6
Измерительный трансформатор тока	ТГФ110	6
Измерительный трансформатор тока	ТГФМ-110 II*	3
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНГА-1-110 II*-У1	6
Измерительный трансформатор напряжения	SVS 123	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	5
Устройства синхронизации системного времени	УСВ-2	1
УСПД	ARIS-2805	1
Сервер БД	Proliant DL360 Gen9	1
ПО	Энфорс	1
Формуляр	ОЭЗ.01-01.2018.ФО	1

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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «ОЭЗ ППТ Липецк»». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311735.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

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

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания.

**Правообладатель**

Акционерное общество «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк» (АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»)  
ИНН 4826052440  
Юридический адрес: 398010, Липецкая обл., Грязинский р-н, г. Грязи, тер. ОЭЗ ППТ, стр. 4

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЗЭТО СМП Северо-запад»  
(ООО «ЗЭТО СМП Северо-запад»)  
ИНН 7814378429  
Адрес: 197373, г. Санкт-Петербург, ул. Шаврова, д.13, к.1, лит. А, помещ. 1-Н .  
Телефон: (812) 431-29-28  
Факс: 431-29-30

**Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4  
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60  
E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

