

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2115 от 09.09.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Разрез Тугнуйский»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Разрез Тугнуйский» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК) ОАО «Разрез Тугнуйский», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее - БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени МИР РЧ-01 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ», АРМ энергосбытовой организации – субъекта оптового рынка.

Первичные 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 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Сервер баз данных ИВК раз в

сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты в формате XML на АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка. АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка отправляет с использованием ЭП данные отчеты в формате XML по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP в АО «АТС». Сервер баз данных ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты в формате XML в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ, всем заинтересованным субъектам и другим заинтересованным лицам в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и часов сервера БД более чем на  $\pm 1$  с. Сличение часов УСПД с часами счетчика осуществляется один раз в 30 мин, коррекция часов счетчиков проводится один раз в сутки при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение		
	Программный комплекс СЕРВЕР СБОРА ДАННЫХ MirServsbor.msi	Программный комплекс УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ EnergyRes.msi	Программа ПУЛЬТ ЧТЕНИЯ ДАННЫХ MirReaderSetup.msi
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2014.11.25	2.5	2.0.9.0
Цифровой идентификатор ПО	5f0aa47926de53a464f11f9b6a675348	dab7284e100c7ee96ceb58c36b8ac460	6dcfa7d8a621420f8a52b8417b5f7bbc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5

ПО ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэnergии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 220 кВ Саган-Нур, 1 СШ 220 кВ, Ввод 220 кВ АТ-1	ТФЗМ 220Б-IV Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 6540-78	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 КТН 220000/√3:100/√3 Рег. № 14626-00	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
2	ПС 220 кВ Саган-Нур, 2 СШ 220 кВ, Ввод 220 кВ АТ-2	ТФЗМ 220Б-IV Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 6540-78	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 КТН 220000/√3:100/√3 Рег. № 14626-00	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
3	ПС 220 кВ Саган-Нур, 1 СШ 35 кВ, ф.3191	ТФЗМ-35А-У1 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 3690-73	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 КТН 35000/√3:100/√3 Рег. № 912-70	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
4	ПС 220 кВ Саган-Нур, Ввод 0,38 кВ ТСН-1	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 36382-07	-	МИР С-01.02-D-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
5	ПС 220 кВ Саган-Нур, 2 СШ 35 кВ, ф.3190	ТФЗМ-35А-У1 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 3690-73	ЗНОМ-35-65 Кл. т. 0,5 КТН 35000/√3:100/√3 Рег. № 912-70	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 220 кВ Саган-Нур, Ввод 0,38 кВ ТСН-2	Т-0,66 М УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 36382-07	-	МИР С-01.02-D-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная  реактивная	±0,8  ±2,2	±2,9  ±4,6
7	ПС 35 кВ Временная, БЛОК №2 КРУН-6 кВ, Яч.7, ф.№4	ТЛК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛП-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 23544-07	МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RG-1Т-Н Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная  реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,7
8	ПС 35 кВ Временная, БЛОК №1 КРУН-6 кВ, Яч.7, ф.№3	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ.06-6УЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3:100/√3 Рег. № 3344-04	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,8
9	ПС 220 кВ Саган-Нур, 1 СШ 220 кВ, ВЛ 220 кВ «ПС Петровск- Забайкальский - ПС Саган-Нур» (СПЗ-262)	ТФЗМ 220Б-IV Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 6540-78	НКФ-220-58 Кл. т. 0,5 Ктн 220000/√3:100/√3 Рег. № 14626-00	МИР С-01.02-Т-2R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 32142-06	МИР УСПД-01 Рег. № 27420-08	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана  $\cos \varphi = 0,8$  инд  $I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 9 от 0 до плюс 40 °С.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 5 Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	9
<p>Нормальные условия:            параметры сети:            - напряжение, % от <math>U_{ном}</math>            - ток, % от <math>I_{ном}</math>            - частота, Гц            - коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math>            - температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101            от 100 до 120            от 49,85 до 50,15            0,9            от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:            параметры сети:            - напряжение, % от <math>U_{ном}</math>            - ток, % от <math>I_{ном}</math>            - коэффициент мощности            - частота, Гц            - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С            - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С:            - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>	<p>от 90 до 110            от 5 до 120            от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub>            от 49,6 до 50,4            от -40 до +70            от -40 до +65            от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:            Электросчетчики:            - среднее время наработки на отказ, ч, не менее:            для электросчетчика МИР С-01.02-Т-2R            для электросчетчика МИР С-01.02-D-2R            для электросчетчика МИР С-03.05Т-EQTLBMN-RG-1Т-Н            - среднее время восстановления работоспособности, ч            УСПД:            - среднее время наработки на отказ не менее, ч            - среднее время восстановления работоспособности, ч            Сервер:            - среднее время наработки на отказ, ч, не менее            - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>140000            140000            290000            2            82500            2            70000            1</p>
<p>Глубина хранения информации            Электросчетчики:            - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее            - при отключении питания, лет, не менее            УСПД:            - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее            - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее            Сервер:            - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>114            45            45            10            3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV	9
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	4
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	6
Трансформатор тока	ТЛК-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6УЗ	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	МИР С-01.02-Т-2R	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	МИР С-01.02-D-2R	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	МИР С-03.05Т-EQTLBMN-RG-1Т-Н	1
Устройство сбора и передачи данных	МИР УСПД-01	1
Устройство синхронизации времени	МИР РЧ-01	1
Программное обеспечение	ПК «УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»	1
Методика поверки	МП 022-2019	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.608 ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 022-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Разрез Тугнуйский». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 12.03.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – 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»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018. «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков МИР С-01.02-Т-2R – по документу «Счетчик электрической энергии трехфазный электронный МИР С-01. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- счетчиков МИР С-01.02-D-2R – по документу «Счетчик электрической энергии трехфазный электронный МИР С-01. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006 г.;
- счетчиков МИР С-03.05Т-EQTLBMN-RG-1Т-Н – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные типа МИР С-03. Методика поверки» М08.112.00.000 МП, согласованному с ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.;

- УСВ МИР РЧ-01 – в соответствии с разделом 8 «Методика поверки» руководства по эксплуатации М01.063.00.000 РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 19.04.04 г.;
- УСПД МИР УСПД-01 – по документу «Устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01. Руководство по эксплуатации», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 46656-11.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Разрез Тугнуйский», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Разрез Тугнуйский»**

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

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 «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Юридический адрес: 600017, область Владимирская, город Владимир, улица Сакко и Ванцетти, 23

Телефон/факс: 8 (4922) 22-21-62/8 (4922) 42-31-62

E-mail: [post@orem.su](mailto:post@orem.su)

#### **Заявитель**

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

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: 8 (915) 349-60-32

E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, пом. I, комн. № 6, 7

Телефон: 8 (985) 992-27-81

E-mail: [info.spetcenergo@gmail.com](mailto:info.spetcenergo@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.