

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Щучье» ОАО «Российские Железные Дороги»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> Регистрационный номер № <u>33244-06</u> Взамен № _____
---	--

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 152.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Щучье» ОАО «Российские Железные Дороги» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД» выполняет следующие функции:

- измерение нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 мин в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной (реактивной) мощности на интервале времени 30 мин;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД».

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД» представляет собой автоматизированную измерительную систему, расположенную в Оренбургской области, электрочасть (далее по тексту – ЭЧ) Шумихинской дистанции электроснабжения Южно-Уральской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД» включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 8 измерительных каналов (далее по тексту – ИК) системы по количеству точек учета электроэнергии.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Сбор данных и результатов измерений по измерительным каналам осуществляется персоналом подстанции отдельно по каждой точке измерений при помощи переносного пульта, представляющего собой ноутбук. Данные передаются по электронной почте в ИВК Курганского центра энергоучета АИИС КУЭ ОАО «РЖД», расположенный по адресу: г. Курган, ул. Красина, д. 94/3. Периодичность опроса – 2 раза в месяц.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	7
<b>ПС «Щучье»</b>					
1	точка измерения № 1 Ввод №1-110кВ Чернявская	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав. № 1333 зав. № 1335 зав. № 1338 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 11714 зав. № 11717 зав. № 12456 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126012 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 Ввод №2-110кВ Алакуль	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав. № 1336 зав. № 1339 зав. № 1340 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 12471 зав. № 12474 зав. № 12477 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126021 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
3	точка измерения № 3 Ввод №3-110кВ Западная-1	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав. № 1342 зав. № 1347 зав. № 1346 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 11714 зав. № 11717 зав. № 12456 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126027 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
4	точка измерения № 4 Ввод №4-110кВ Запад- ная-2	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав. № 1341 зав. № 1343 зав. № 1350 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 12471 зав. № 12474 зав. № 12477 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126015 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
5	точка измерения № 5 Ввод №5-110кВ Кузнецовская	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав. № 1344 зав. № 1345 зав. № 1348 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 11714 зав. № 11717 зав. № 12456 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126018 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
6	точка измерения № 6 Ввод №6-110кВ Ни- фанская	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав. № 1349 зав. № 1352 зав. № 1361 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 12471 зав. № 12474 зав. № 12477 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126030 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
7	точка измерения № 7 Ввод ТП1-110кВ	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =200/1 зав. № 1351 зав. № 1353 зав. № 1354 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 11714 зав. № 11717 зав. № 12456 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126033 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
8	точка измерения № 8 Ввод ТП2-110кВ	ТРГ-110 П* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =200/1 зав. № 1359 зав. № 1368 зав. № 1364 Госреестр № 26813-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав. № 12471 зав. № 12474 зав. № 12477 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P1-B4-W кл.т. 0,2S/0,5 зав. № 1126039 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК

<b>Приписанные погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Щучье» ОАО «РЖД»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-8 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,16	±0,81	±0,75	±0,75
	0,9	±1,27	±0,88	±0,79	±0,79
	0,8	±1,40	±0,97	±0,85	±0,85
<b>Приписанные погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Щучье» ОАО «РЖД»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-8 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	±3,73	±2,10	±1,43	±1,34
	0,8	±2,75	±1,64	±1,18	±1,14

**Примечания:**

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допустимых значений в % от измеряемой величины на °С;
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инт}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ , температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии EA02RAL-P1-B4-W от минус 40 °С до + 70 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ТП «Щучье» ОАО «РЖД» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД» измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии EA02RAL-P1-B4-W – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.

Надежность системных решений:

- в журналах событий счетчика фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция времени.

Защищенность применяемых измерительных компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – пароль на счетчике.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ТП «Щучье» ОАО «РЖД» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТРГ-110 П*	24
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	EA02RAL-P1-B4-W	8
Методика поверки	МП-267/447-2006	1

В комплект поставки также входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГЦИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Щучье» ОАО «Российские Железные Дороги». Методика поверки» МП-267/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчик электроэнергии EA02RAL-P1-B4-W – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа Евро-АЛЬФА (ЕА). Методика поверки».

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

4 ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Щучье» ОАО «Российские Железные Дороги», зав. №152, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Российские Железные Дороги»  
Адрес 107174, г.Москва, Новая Басманная ул., д.2  
Тел. (495)262-60-55  
Факс (495)262-60-55  
e-mail: info@rzd.ru  
http\\www.rzd.ru

Главный инженер  
«Энергосбыт» - филиал ОАО «РЖД»



В.В.Абрамов