

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) ЭКОМ-3000, выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень Центра сбора данных АИИС КУЭ, и содержит программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

Третий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее по тексту – ИВК), реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- 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 заинтересованные организации; 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД – сервер ИВК, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и УСПД более чем на  $\pm 1$  с.

Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа  $\pm 0,5$  с, а с учетом температурной составляющей –  $\pm 1,5$  с. Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### **Программное обеспечение**

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА", включающее в себя модуль "Энергия-Альфа 2". С помощью ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА" решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации. Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО "АльфаЦЕНТР", включающее в себя модули "АльфаЦЕНТР АРМ", "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE", "АльфаЦЕНТР Коммуникатор". С помощью ПО "АльфаЦЕНТР" решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР АРМ"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"АльфаЦЕНТР"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4
Цифровой идентификатор ПО	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d
Другие идентификационные данные, если имеются	"АльфаЦЕНТР АРМ"

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"АльфаЦЕНТР"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9
Цифровой идентификатор ПО	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48
Другие идентификационные данные, если имеются	"АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"

Таблица 1.3 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР Коммуникатор"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"АльфаЦЕНТР"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6
Другие идентификационные данные, если имеются	"АльфаЦЕНТР Коммуникатор"

Таблица 1.4 - Идентификационные данные ПО ПК "Энергия-Альфа 2"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	17e63d59939159ef304b8ff63121df60
Другие идентификационные данные, если имеются	ПК "Энергия-Альфа 2"

ПО ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Состав 1-го и 2-го уровней системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
1	ЦРП Ладужский вокзал, Ввод-1	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 17332; 17524; 17802 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 826; 833; 810 Госреестр № 3344-04	EA05RL-B4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1035739 Госреестр № 16666-97	ЭКОМ-3000 Зав. № 10051006 Госреестр № 17049-09
2	ЦРП Ладужский вокзал, Ввод-2	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 17652; 17209; 17203 Госреестр № 7069-07	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 826; 833; 810 Госреестр № 3344-04	A1805RLXQ-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 6100088 Госреестр № 31857-06	
3	ЦРП Ладужский вокзал, ТСН-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 123714; 138999; 123890 Госреестр № 22656-07	-	A1805RLXQ-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1201121 Госреестр № 31857-06	
4	ЦРП Ладужский вокзал, ТСН-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 123772; 090423; 123847 Госреестр № 22656-07	-	A1805RLXQ-P4GB-DW4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1201113 Госреестр № 31857-06	
5	ТП-33 Московский вокзал, ф.ВВ-1 от ТП-469	СТВ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 87568; 87566; 87564 Госреестр № 39137-08	-	A1802RALXQ-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1183060 Госреестр № 31857-06	
6	ТП-33 Московский вокзал, ф.ВВ-2 от ТП-825	СТВ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 87579; 87572; 87571 Госреестр № 39137-08	-	A1802RALXQ-P4GB-DW4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1183059 Госреестр № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ТП-207 Московский вокзал, Ввод 1	ТЛК-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 2316; 2061 Госреестр № 9143-06	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 192407 Госреестр № 380-49	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33139 Госреестр № 19249-00	ЭКОМ-3000 Зав. № 10051006 Госреестр № 17049-09
8	ТП-207 Московский вокзал, Ввод 2	ТЛК-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 2009; 1865 Госреестр № 9143-06	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 192407 Госреестр № 380-49	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33135 Госреестр № 19249-00	
9	ТП-3330 Московский вокзал, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 803894; 803775; 803985 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33067 Госреестр № 19249-00	
10	ТП-846 Московский вокзал, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 104160; 104167; 104163 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33081 Госреестр № 19249-00	
11	ТП-846 Московский вокзал, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 803896; 803986; 803937 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 35747 Госреестр № 19249-00	
12	ТП-493 Московский вокзал, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 118309; 115229; 115231 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33317 Госреестр № 19249-00	
13	ТП-493 Московский вокзал, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 118261; 115228; 115264 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33321 Госреестр № 19249-00	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ТП-392 Московский вокзал, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 115364; 115246; 115245 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33390 Госреестр № 19249-00	ЭКОМ-3000 Зав. № 10051006 Госреестр № 17049-09
15	ТП-392 Московский вокзал, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 115236; 118231; 115235 Госреестр № 22656-07	-	ЦЭ 2727 кл.т 1,0 Зав. № 33430 Госреестр № 19249-00	
16	ТП-825 Московский вокзал, Ввод	ТТИ-А 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № Р3242; Р3752; Р3753 Госреестр № 28139-04	-	КNUM-2023 кл.т 1,0/2,0 Зав. № 7200229579 Госреестр № 37883-08	
17	ТП-593 Московский вокзал, Ввод	ТТИ-А 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 066600; 032504; 032521 Госреестр № 28139-04	-	КNUM-2023 кл.т 1,0/2,0 Зав. № 7200224253 Госреестр № 37883-08	
18	ТП-4046 Витебский вокзал, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 169243; 137229; 137247 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 622120654 Госреестр № 27779-04	
19	ТП-4046 Витебский вокзал, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 145202; б/н; 142243 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 622121176 Госреестр № 27779-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 08071704 Госреестр № 17049-09
20	ТП-3873 Витебский- Товарн., Ввод-1	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 82579; 82560; 82577 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307070107 Госреестр № 27779-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ТП-3873 Витебский- Товарн., Ввод-2	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 82561; 82576; 82574 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307071129 Госреестр № 27779-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 08071704 Госреестр № 17049-09
22	ТП-3859 Витебский-Сорт., Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 113625; 113623; 113624 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307061091 Госреестр № 27779-04	
23	ТП-3859 Витебский-Сорт., Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 71015; 71010; 69711 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307075198 Госреестр № 27779-04	
24	ТП-3894 Витебский- Товарн., Ввод-1	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 82563; 82571; 82559 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307063118 Госреестр № 27779-04	
25	ТП-3894 Витебский- Товарн., Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 002026; 005513; 005479 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307063022 Госреестр № 27779-04	
26	ТП-3831 Витебский-Сорт., Ввод	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 263787; 263784; 263788 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 307070127 Госреестр № 27779-04	
27	ТП-2121 Финляндский вокзал, Ввод	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 49387; 49448; 45378 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 308063049 Госреестр № 27779-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ТП-7118 Финляндский вокзал, Ввод	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 54840; 53656; 53655 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 308061045 Госреестр № 27779-04	
29	ТП-2093 Финляндский вокзал, Ввод	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 33316; 39687; 43012 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 308064082 Госреестр № 27779-04	
30	ТП-2210 Финляндский вокзал, Ввод-1	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 312423; 312421; 312422 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 622121007 Госреестр № 27779-04	
31	ТП-2210 Финляндский вокзал, Ввод-2	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 306657; 306654; 306653 Госреестр № 22656-07	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 622120618 Госреестр № 27779-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 09061392 Госреестр № 17049-09
32	ТП-9610 ЦРП-1 Финляндский вокзал, Т-1	ТЛК-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 16447; 15653 Госреестр № 9143-06	НТМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 846 Госреестр № 1261-02	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1130081 Госреестр № 27779-04	
33	ТП-9610 ЦРП-1 Финляндский вокзал, Т-2	ТЛК-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15697; 15643 Госреестр № 9143-06	НТМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 791 Госреестр № 1261-02	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1130345 Госреестр № 27779-04	
34	ТП-9610 ЦРП-1 Финляндский вокзал, ф.6	ТЛК-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 23114; 23121 Госреестр № 9143-06	НТМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 791 Госреестр № 1261-02	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1040424 Госреестр № 27779-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	ТП-9610 ЦРП-1 Финляндский вокзал, ф.9	ТЛК-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 25183; 25187 Госреестр № 9143-06	НТМИ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 846 Госреестр № 1261-02	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 1052254 Госреестр № 27779-04	ЭКОМ-3000 Зав. № 09061392 Госреестр № 17049-09
36	ТП-2085 Финляндский вокзал, Ввод	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 43002; 42996; 43000 Госреестр № 15173-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 308062174 Госреестр № 27779-04	
37	ТП-7005 Финляндский вокзал, Ввод-1	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 54759; 54747; 54746 Госреестр № 15174-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 306071213 Госреестр № 27779-04	
38	ТП-7005 Финляндский вокзал, ф.4	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 63293; 63290; 63285 Госреестр № 15174-01	-	ПСЧ-4ТМ.05.04 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 308064033 Госреестр № 27779-04	
39	ТП-1 Московский вокзал, Ввод 1	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 1688; 1566; 1693 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 3040; 2970; 2969 Госреестр № 3344-04	ЕА05RL-В4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01052377 Госреестр № 16666-97	
40	ТП-1 Московский вокзал, Ввод 2	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 1692; 1555; 1689 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2966; 3041; 2968 Госреестр № 3344-04	ЕА05RL-В4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01052382 Госреестр № 16666-97	ЭКОМ-3000 Зав. № 10051006 Госреестр № 17049-09
41	ТП-2 Московский вокзал, Ввод 1	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 4006; 4008; 4031 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 6464; 6511; 5449 Госреестр № 3344-04	ЕА05RL-В4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01035812 Госреестр № 16666-97	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
42	ТП-2 Московский вокзал, Ввод 2	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 407; 3963; 3899 Госреестр № 1261-08	ЗНОЛ.06-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 5447; 6385; 5444 Госреестр № 3344-04	ЕА05RL-B4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01035760 Госреестр № 16666-97	ЭКОМ-3000 Зав. № 10051006 Госреестр № 17049-09

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %							
		d <sub>1(2)</sub> %,		d <sub>5</sub> %,		d <sub>20</sub> %,		d <sub>100</sub> %,	
		I <sub>1(2)</sub> %	£ I <sub>изм</sub> <I <sub>5</sub> %	I <sub>5</sub> %	£ I <sub>изм</sub> <I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> %	£ I <sub>изм</sub> <I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> %	£ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1, 2, 39 – 42 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-		±2,2		±1,7		±1,6	
	0,9	-		±2,7		±1,9		±1,7	
	0,8	-		±3,2		±2,1		±1,9	
	0,7	-		±3,8		±2,4		±2,1	
	0,5	-		±5,7		±3,3		±2,7	
3, 4, 24, 27 – 29, 37, 38, (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-		±2,1		±1,6		±1,5	
	0,9	-		±2,6		±1,8		±1,6	
	0,8	-		±3,1		±2,0		±1,7	
	0,7	-		±3,7		±2,3		±1,9	
	0,5	-		±5,6		±3,1		±2,4	
5, 6, (Сч. 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-		±1,8		±1,0		±0,8	
	0,9	-		±2,3		±1,3		±1,0	
	0,8	-		±2,8		±1,5		±1,1	
	0,7	-		±3,4		±1,8		±1,3	
	0,5	-		±5,3		±2,7		±1,9	
7, 8, (Сч. 1,0S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-		±3,6		±3,0		±3,0	
	0,9	-		±3,9		±3,2		±3,1	
	0,8	-		±4,3		±3,3		±3,2	
	0,7	-		±4,8		±3,5		±3,3	
	0,5	-		±6,4		±4,2		±3,8	
9 – 17 (Сч. 1,0S; ТТ 0,5)	1,0	-		±3,5		±3,0		±2,9	
	0,9	-		±3,8		±3,1		±3,0	
	0,8	-		±4,2		±3,2		±3,1	
	0,7	-		±4,7		±3,4		±3,2	
	0,5	-		±6,3		±4,1		±3,6	
18 – 23, 25, 26, 30, 31, 36 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3		±1,6		±1,5		±1,5	
	0,9	±2,7		±1,8		±1,6		±1,6	
	0,8	±3,2		±2,1		±1,7		±1,7	
	0,7	±3,8		±2,3		±1,9		±1,9	
	0,5	±5,6		±3,2		±2,4		±2,4	
32 – 35 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,4		±1,7		±1,6		±1,6	
	0,9	±2,8		±1,9		±1,7		±1,7	
	0,8	±3,3		±2,2		±1,9		±1,9	
	0,7	±3,9		±2,5		±2,1		±2,1	
	0,5	±5,7		±3,4		±2,7		±2,7	

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, 39 – 42 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±7,3	±5,0	±4,2
	0,8	-	±5,6	±4,1	±3,8
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,2	±3,5	±3,4
3, 4, 24, 27 – 29, 37, 38, (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,8	±4,0
	0,8	-	±5,5	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,2	±3,4	±3,3
5, 6, (Сч. 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,2	±3,1	±2,1
	0,8	-	±4,2	±2,1	±1,4
	0,7	-	±3,3	±1,6	±1,1
	0,5	-	±2,3	±1,2	±0,8
16 – 17 (Сч. 2,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±8,6	±6,8	±6,2
	0,8	-	±7,2	±6,0	±5,8
	0,7	-	±6,6	±5,8	±5,6
	0,5	-	±6,1	±5,5	±5,4
18 – 23, 25, 26, 30, 31, 36 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±7,1	±4,8	±4,2	±4,0
	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,8	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±4,2	±3,7	±3,3	±3,3
32 – 35 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,3	±5,0	±4,4	±4,2
	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±4,9	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±4,2	±3,7	±3,4	±3,4

Примечания:

1 Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

3 Нормальные условия эксплуатации:

- Параметры сети: диапазон напряжения - от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ; диапазон силы тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50°С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25°С; ИВКЭ - от плюс 10 до плюс 30°С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30°С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от  $0,9 \cdot U_{н1}$  до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока – от  $0,01 I_{н1}$  до  $1,2 I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) – от 0,5 до 1,0 (от 0,4 до 0,9); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35°С.

Для электросчетчиков:

- для счетчиков электроэнергии от минус 40 до плюс 65 °С;
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{н2}$  до  $1,1 \cdot U_{н2}$ ;
- сила тока от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) от 0,5 до 1,0 (от 0,4 до 0,9); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на подстанции ОАО "РЖД" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии ЦЭ2727 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- счетчики электроэнергии KNUM-2023 – среднее время наработки на отказ не менее 145000 часов;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М и ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.
- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;  
Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
  - для счетчиков  $T_{в} \leq 2$  часа;
  - для УСПД  $T_{в} \leq 1$  час;
  - для сервера  $T_{в} \leq 1$  час;
  - для компьютера АРМ  $T_{в} \leq 1$  час;
  - для модема  $T_{в} \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчиков;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий

- фактов параметрирования счетчиков;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – до 30 лет при отсутствии питания;
- УСПД – хранение данных при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 5 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	15
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	3
Трансформаторы тока	Т-0,66	51
Трансформаторы тока	СТВ	6
Трансформаторы тока	ТЛК-10	12
Трансформаторы тока	ГТИ-А 0,66	6
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	21
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10	15
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	2
Счетчики электроэнергии многофункциональные	EA05RL-B4	5
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RLXQ-P4GB-DW4	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALXQ-P4GB-DW4	2
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	ЦЭ 2727	9
Счетчики электрической энергии многофазные	КNUM-2023	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05.04	21
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3
Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«АльфаЦЕНТР»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Методика поверки	РТ-МП-2607-500-2015	1
Паспорт-формуляр	71653579.411711.002.ПФ	1

## **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-2607-500-2015 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург. Методика поверки", утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.10.2015 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков электроэнергии ЦЭ2727 - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазный электронный ЦЭ2727. Методика поверки. АН2.720.003», утвержденному ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 декабря 1999 г.;
- для счетчиков электроэнергии KNUM-2023 - по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофазные KNUM-2023. Методика поверки МП 496/446-2008», утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в апреле 2008 г.;
- для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 марта 2011 г.;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденному в 2012 г.
- для УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

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

«Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург. Свидетельство об аттестации методики измерений № 1530/500-01.00229-2015 от 13.10.2015 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах г. Санкт-Петербург**

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

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

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

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги"  
(ОАО "РЖД")  
ИНН 7708503727  
Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2  
Тел.: (499) 262-60-55  
Факс: (499) 262-60-55  
E-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)  
<http://www.rzd.ru/>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Ресурс" (ООО «Ресурс»)  
Юридический адрес: 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д.13, корп. 1  
Тел.: +7 (926) 878-27-26

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.