

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Амурской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Амурской области (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 multifunctionalную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее - 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.

3-й 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).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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.

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 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 имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени (УССВ), синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам точного времени, получаемым от GPS-приемника. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при повышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизированы по времени с часами сервера, сличение происходит при каждом сеансе связи УСПД-сервер, коррекция осуществляется при расхождении показаний часов на ± 1 с. Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД ± 2 с, но не реже 1 раза в сутки. СОЕВ обеспечивает корректировку времени АИИС КУЭ с точностью не хуже ± 5 с/сут.

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

Программное обеспечение

На уровне регионального Центра энергоучёта используется ПО «АльфаЦЕНТР», состав и идентификационные данные указаны в таблице 1.1. 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. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР».

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», состав и идентификационные данные указаны в таблице 1.2. С помощью ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения, отображения измерительной информации и передачи данных субъектам ОРЭМ.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 14
Цифровой идентификатор ПО	0E90D5DE7590BBD89594906C8DF82AC2
Другие идентификационные данные, если имеются	ac_metrology.dll

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.13.6
Цифровой идентификатор ПО	A61ADC9069FB03A0069DD47BB71DC768
Другие идентификационные данные, если имеются	enalpha.exe

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

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 Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Амурской области 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	ТП 220 кВ "Тарманчукан" Т1-220 кВ	ТГФ-220-П* кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 304; 301; 303 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 245; 246; 250 Госреестр № 20344-05	ЕА02RALX-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01150244 Госреестр № 16666-97	RTU327-E1-M4 Зав. № 001495 Госреестр № 41907-09
2	ТП 220 кВ "Тарманчукан" Т2-220 кВ	ТГФ-220-П* кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 305; 306; 302 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 249; 217; 264 Госреестр № 20344-05	ЕА02RALX-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01150254 Госреестр № 16666-97	
3	ТП 220 кВ "Тарманчукан" ФКС-1	ТВ35-П кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 2243 Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1190912; 1190547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01075782 Госреестр № 16666-97	
4	ТП 220 кВ "Тарманчукан" ФКС-2	ТВ35-П кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 2236 Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1190912; 1190547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01075786 Госреестр № 16666-97	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ТП 220 кВ "Тарманчукан" ФКС-3	ТФН-35М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1144612 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1441939; 1414727 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01049096 Госреестр № 16666-97	RTU327-E1- М4 Зав. № 001495 Госреестр № 41907-09
6	ТП 220 кВ "Тарманчукан" ФКС-4	ТВ35-II кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 1933 Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1441939; 1414727 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01075777 Госреестр № 16666-97	
7	ТП 220 кВ "Тарманчукан" ФКС-5	ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 29386 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1441939; 1414727 Госреестр № 912-70	A2R-3-AL-C8-T кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01028929 Госреестр № 14555-95	
8	ТП 220 кВ "Карьерный" ТЗ- 220 кВ	ТБМО-220 УХЛ1 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 100/1 Зав. № 955; 1172; 954 Госреестр № 27069-11	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2063; 2064; 2086 Госреестр № 20344-05	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01241352 Госреестр № 31857-11	
9	ТП 220 кВ "Карьерный" Т2- 220 кВ	ТБМО-220 УХЛ1 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 100/1 Зав. № 1111; 1106; 1101 Госреестр № 27069-11	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2084; 2083; 2067 Госреестр № 20344-05	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01241351 Госреестр № 31857-11	
10	ТП 220 кВ "Карьерный" Т2- 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 Зав. № 07123; 06006; 07122 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1804 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156627 Госреестр № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ТП 220 кВ "Карьерный" Ф.7- 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 05951; 05919 Госреестр № 32139-06	НАМИ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 1790 Госреестр № 11094-87	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156697 Госреестр № 31857-06	RTU327-E1- М4 Зав. № 001495 Госреестр № 41907-09
12	ТП 220 кВ "Карьерный" ТЗ- 35 кВ	ТВЭ-35УХЛ2 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 3017-А; 3017-В; 3017-С Госреестр № 13158-04	ЗНОЛ-35III кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 174; 237; 284 Госреестр № 21257-06	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156679 Госреестр № 31857-06	
13	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-1	ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 55719 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1178463; 1178402 Госреестр № 912-70	ЕА05RAL-В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0115973 Госреестр № 16666-97	
14	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-2	ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 28507 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1178463; 1178402 Госреестр № 912-70	ЕА05RAL-В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01150975 Госреестр № 16666-97	
15	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-4	ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 28537 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1200765; 1200756 Госреестр № 912-70	ЕА05RAL-В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01150977 Госреестр № 16666-97	
16	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-5	ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 28533 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1200765; 1200756 Госреестр № 912-70	ЕА05RAL-В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01150956 Госреестр № 16666-97	
17	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-6	ТФН-35М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 22280 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = 27500/100 Зав. № 1178463; 1178402 Госреестр № 912-70	ЕА05RAL-В-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01187971 Госреестр № 16666-97	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-7	ТФНД 35 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1785 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1178463; 1178402 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01142051 Госреестр № 16666-97	RTU327-E1- M4 Зав. № 001495 Госреестр № 41907-09
19	ТП 220 кВ "Карьерный" ФКС-8	ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 29445 Госреестр № 3690-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = 27500/100 Зав. № 1178463; 1178402 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01142183 Госреестр № 16666-97	
20	ТП 220 кВ "Карьерный" СЦБ	Т 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 049809; 049811; 049816 Госреестр № 22656-02	-	А1805RL-P4GB- DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01169882 Госреестр № 31857-06	
21	ТП 220 кВ "Ядрин" Т1-220 кВ	ТГФ 220-II кл.т 0,2S Ктт = 100-200/1 Зав. № 291; 293; 292 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 194; 247; 266 Госреестр № 20344-05	ЕА02RALX-P3B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01150257 Госреестр № 16666-97	
22	ТП 220 кВ "Ядрин" Т2-220 кВ	ТГФ 220-II кл.т 0,2S Ктт = 100-200/1 Зав. № 294; 289; 290 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 195; 265; 154 Госреестр № 20344-05	ЕА02RALX-P3B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01150247 Госреестр № 16666-97	
23	ТП 220 кВ "Ядрин" Рабочая перемычка 220 кВ	ТГФ 220-II кл.т 0,2S Ктт = 300-600/1 Зав. № 277; 280; 278 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 195; 265; 154 Госреестр № 20344-05	ЕА02RALX-P3B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01150282 Госреестр № 16666-97	
24	ТП 220 кВ "Ядрин" Ремонтная перемычка 220 кВ	ТГФ 220-II кл.т 0,2S Ктт = 300-600/1 Зав. № 279; 281; 282 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 195; 265; 154 Госреестр № 20344-05	ЕА02RALX-P3B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01150280 Госреестр № 16666-97	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-1	ТОЛ 35 кл.т 0,5S КТТ = 1000/5 Зав. № 923 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181517; 1181421 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1C-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01037091 Госреестр № 16666-97	RTU327-E1- M4 Зав. № 001495 Госреестр № 41907-09
26	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-2	ТОЛ 35 кл.т 0,5S КТТ = 1000/5 Зав. № 467 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181517; 1181421 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1C-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01037066 Госреестр № 16666-97	
27	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-3	ТОЛ 35 кл.т 0,5S КТТ = 1000/5 Зав. № 921 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181571; 1181547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1C-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01037065 Госреестр № 16666-97	
28	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-4	ТВ35-II кл.т 0,5 КТТ = 1000/5 Зав. № 1143 Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181571; 1181547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1C-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01037074 Госреестр № 16666-97	
29	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-5	ТВ35-II кл.т 0,5 КТТ = 1000/5 Зав. № 1011 Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181571; 1181547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1C-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01037092 Госреестр № 16666-97	
30	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-6	ТОЛ 35 кл.т 0,5 КТТ = 1000/5 Зав. № 560 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181571; 1181547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1C-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01037101 Госреестр № 16666-97	
31	ТП 220 кВ "Ядрин" ФКС-8	ТОЛ 35 кл.т 0,5S КТТ = 1000/5 Зав. № 894 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 КТН = 27500/100 Зав. № 1181571; 1181547 Госреестр № 912-70	ЕА05RL-P1B-3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01141884 Госреестр № 16666-97	

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 (δ), %			
		d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1, 2, 21 - 24 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,1	±1,1
3 - 7, 13 - 19, 28 - 30 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,8	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
8, 9 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
10, 11, (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,5	±1,5	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
12 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
20 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,7	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
25 - 27, 31 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,7	±2,0	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,5	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,1	±3,4	±2,6	±2,6

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2, 21 - 24 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±3,3	±1,9	±1,3	±1,2
	0,8	±2,8	±1,7	±1,2	±1,1
	0,7	±2,4	±1,5	±1,1	±1,1
	0,5	±2,1	±1,4	±1,0	±1,0
3 - 7, 13 - 19, 28 - 30 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,6	±2,8
	0,8	-	±5,2	±3,0	±2,5
	0,7	-	±4,3	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,5	±2,3	±2,0
8, 9 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,5	±2,1	±1,8	±1,8
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5
10, 11, (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±5,8	±3,3	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
12 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
20 (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,2	±3,3	±2,5
	0,8	-	±5,1	±2,8	±2,2
	0,7	-	±4,2	±2,5	±2,0
	0,5	-	±3,4	±2,1	±1,9
25 - 27, 31 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±7,3	±4,3	±2,9	±2,8
	0,8	±6,1	±3,7	±2,6	±2,5
	0,7	±5,2	±3,2	±2,3	±2,2
	0,5	±4,4	±2,8	±2,1	±2,0

Примечания:

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

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

3 Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_{ном}$ до $1,01 \cdot U_{ном}$; диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; 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; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;

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 $1,2 I_{н1}$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,2 \cdot U_{н2}$; сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 65 °С.

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 однотипный 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 «АЛЬФА» - среднее время наработки на отказ не менее 80000 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 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - пароль на счетчиках электрической энергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 45 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств 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	ТГФ-220-II*	6
Трансформаторы тока	ТВ35-II	5
Трансформаторы тока	ТФН-35М	2
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35Б-1У1	1
Трансформаторы тока	ТБМО-220 УХЛ1	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	5
Трансформаторы тока	ТВЭ-35УХЛ2	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	5
Трансформаторы тока	ТФНД 35	1
Трансформаторы тока	Т 0,66	3
Трансформаторы тока	ТГФ 220-II	12
Трансформаторы тока	ТОЛ 35	5
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	18
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	12
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-35III	3
Счетчики электрической энергии	EA02RALX-P4B-4	2
Счетчики электрической энергии	EA05RL-B-3	4
Счетчики электрической энергии	A2R-3-AL-C8-T	1
Счетчики электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4	5
Счетчики электрической энергии	EA05RAL-B-3	5
Счетчики электрической энергии	EA05RL-P1B-3	2
Счетчики электрической энергии	A1805RL-P4GB-DW-4	1
Счетчики электрической энергии	EA02RALX-P3B-4	4
Счетчики электрической энергии	EA05RL-P1C-3	6
Счетчики электрической энергии	EA05RL-P1B-3	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных	RTU327-E1-M4	1
Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«АльфаЦЕНТР»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Методика поверки	РТ-МП-3553-500-2016	1
Паспорт-формуляр	1037739877295.411711.025.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3553-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Амурской области. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.09.2016 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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 «АЛЬФА» - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2002 г.;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА - по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.4111152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.4111152.018 МП, утвержденному в 2012 г.
- для УСПД RTU-327 - по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 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;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %, номер в Государственном реестре средств измерений № 22129-09.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Амурской области. Свидетельство об аттестации методики измерений № 1958/500-RA.RU.311703-2016 от 13.09.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Дальневосточной ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Амурской области

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.: +7 (499) 262-60-55; Факс: +7 (499) 262-60-55
E-mail: info@rzd.ru; <http://www.rzd.ru/>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «РЕСУРС» (ООО «РЕСУРС»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр. Вернадского, д. 39, этаж 4, помещение 1, комната 13
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. « ____ » _____ 2016 г.