

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан (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:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005), 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 (далее по тексту – УСПД) RTU-327 (Госреестр № 41907-09, зав. № 000775), 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;

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).

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) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан.

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 согласно Р 50.2.77-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан 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				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Казань, ВВ1-110	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 7988; 7991; 7989 Госреестр № 36672-08	СРВ 72-800 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8818653; 8818655; 8818654 Госреестр № 47844-11	А1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240410 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 001526 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Казань, ВВ2-110	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 7982; 7984; 7985 Госреестр № 36672-08	СРВ 72-800 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8818655; 8818656; 8818658 Госреестр № 47844-11	А1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240411 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
3	ПС 110 кВ Казань, ВВ1-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 12529; 12526 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001655; 1VLT5212001652 Госреестр № 25430-08	А1802RAL-P4GB-DW-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240417 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
4	ПС 110 кВ Казань, ВВ2-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 12527; 14100 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001663; 1VLT5212001658 Госреестр № 25430-08	А1802RAL-P4GB-DW-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240418 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
5	ПС 110 кВ Казань, Ф1-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12534 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001663; 1VLT5212001658 Госреестр № 25430-08	А1802RAL-P4GB-DW-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240420 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
6	ПС 110 кВ Казань, Ф2-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12533 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001663; 1VLT5212001658 Госреестр № 25430-08	А1802RAL-P4GB-DW-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240427 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
7	ПС 110 кВ Казань, Ф5-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12539 Госреестр № 36291-11	ТЈС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001663; 1VLT5212001658 Госреестр № 25430-08	А1802RAL-P4GB-DW-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240424 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ПС 110 кВ Казань, Ф6-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12536 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001663; 1VLT5212001658 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240429 Госреестр № 31857-11	RTU-327 зав. № 001526 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
9	ПС 110 кВ Казань, ВО-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12532 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001655; 1VLT5212001652 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240419 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
10	ПС 110 кВ Казань, УФК	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 12530 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001663; 1VLT5212001658 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240428 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
11	ПС 110 кВ Казань, Ф3-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12541 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001655; 1VLT5212001652 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240421 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
12	ПС 110 кВ Казань, Ф4-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12542 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001655; 1VLT5212001652 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240422 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
13	ПС 110 кВ Казань, Ф7-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12543 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001655; 1VLT5212001652 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240425 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
14	ПС 110 кВ Казань, Ф8-27,5	ТЛО-35 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12544 Госреестр № 36291-11	ТЭС 7 кл.т 0,5 Ктн = (275000/√3)/(100/√3) Зав. № 1VLT5212001655; 1VLT5212001652 Госреестр № 25430-08	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240426 Госреестр № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	ПС 110 кВ Казань, ВВ1-10	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 7434; 7432; 7429 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7441; 7442; 7443 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240414 Госреестр № 31857-11	RTU-327 Зав. № 001526 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
16	ПС 110 кВ Казань, ВВ2-10	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 7433; 7430; 7431 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7444; 7445; 7446 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240413 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
17	ПС 110 кВ Казань, Ф1ПЭ-10	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 75/5 Зав. № 7422; 7421 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7441; 7442; 7443 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240431 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
18	ПС 110 кВ Казань, Ф2ПЭ-10	ТЛО-10 кл.т 0,2S КТТ = 100/5 Зав. № 7439; 7437 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7444; 7445; 7446 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240433 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
19	ПС 110 кВ Казань, ТСН1-10	EASK кл.т 0,5S КТТ = 500/5 Зав. № 12/153501; 12/153503; 12/153506 Госреестр № 49019-12	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7441; 7442; 7443 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240416 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
20	ПС 110 кВ Казань, ТСН2-10	EASK кл.т 0,5S КТТ = 500/5 Зав. № 12/153502; 12/153505; 12/153508 Госреестр № 49019-12	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7444; 7445; 7446 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240415 Госреестр № 31857-11		активная реактивная
21	ПС 110 кВ Казань, Ф3-10	ТЛО-10 кл.т 0,5S КТТ = 75/5 Зав. № 7424; 7423 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7441; 7442; 7443 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240430 Госреестр № 31857-11		
22	ПС 110 кВ Казань, Ф4-10	ТЛО-10 кл.т 0,5S КТТ = 100/5 Зав. № 7440; 7438 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7444; 7445; 7446 Госреестр № 47583-11	A1802RAL-P4GB-DW- 3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01240432 Госреестр № 31857-11		

Таблица 3– Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной 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	3	4	5	6
1, 2 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
3 – 18 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
19 – 22 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

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, (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,3	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±1,1	±0,6	±0,5	±0,5
3 – 18 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±1,8	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
19 – 22 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1	±1,1

Примечания:

- 1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .
- 2 Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

#### 4 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.

#### 5 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 Альфа А1800 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  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИК № 1 – 22; 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.

6 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 ОАО "РЖД" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД (RTU-327) – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- УССВ 35HVS – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИВК «АльфаЦЕНТР» - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электроэнергии  $T_{в} \leq 2$  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 Альфа А1800 – 30 лет при отсутствии питания;
  - УСПД RTU-327 – 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

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТГФМ-110 П*	6
Трансформатор тока	ТЛО-35	14
Трансформатор тока	ТЛО-10	14
Трансформатор тока измерительный	EASK	6
Трансформатор напряжения	СРВ 72-800	5
Трансформатор напряжения	ТЈС 7	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчик электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	22
Сервер базы данных (основной)	HP ML-570 зав. № 8250LK611001	1
Устройство синхронизации времени	УССВ 35HVS	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1
Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии	«АльфаЦЕНТР»	1
	«ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	1
Методика поверки	МП 1907/550-2014	1
Паспорт-формуляр	029-10.5-ИОС1-ЭСТ1.ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1907/550-2014 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан. Методика поверки", утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2014 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 Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМС им. Д. И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU -327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», 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;
- 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) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан». Аттестована ФБУ «Ростест-Москва». Свидетельство об аттестации методики измерений № 1391/550-01.00229-2014 от 16.09.2014 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» ПС 110 кВ «Казань» Горьковской железной дороги в границах Республики Татарстан**

- 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.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги"  
(ОАО "РЖД")  
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/>

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)  
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Телефон: (495) 544-00-00  
Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях  
утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.