

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Новгородской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД – филиала ОАО "РЖД" в границах Новгородской 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 многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S; 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,2; 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S; 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5; 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005) типа "ЕвроАльфа" класса точности 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучёта, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09, зав. № 001129), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее – ПО) "Альфа-Центр", 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-ий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее – 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 энергоучёта, каналы передачи данных субъектам ОРЭ.

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

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 с учетом 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 уровня ИВК 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 времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации системного времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчика согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с. Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО "Альфа-Центр", включающее в себя модули "Альфа-Центр АРМ", "Альфа-Центр СУБД "Oracle", "Альфа-Центр Коммуникатор". С помощью ПО "Альфа-Центр" 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.

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.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
"Альфа-Центр"	"Альфа-Центр АРМ"	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	MD5
"Альфа-Центр"	"Альфа-Центр СУБД "Oracle"	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	MD5
"Альфа-Центр"	"Альфа-Центр Коммуникатор"	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	MD5
"ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА"	ПК "Энергия Альфа 2"	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	MD5

- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4 нормированы с учетом ПО;
- Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

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

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ТП "Волхово"						
1	МЛР-110 точка измерения № 1	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5610; 5611; 5609 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5855; 5874; 5889 Госреестр № 24218-03	A1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219430 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	ОВ-110 точка измерения № 2	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5608; 5614; 5612 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5896; 5895; 5899 Госреестр № 24218-03	A1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219444 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
ТП "Чудово"						
3	АБ-1,2 точка измерения № 3	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 59392; 54769; 51718 Госреестр № 22656-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136455 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТП "Гряды"						
4	ПВ-1 точка измерения № 4	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=750/5 Зав. № 136141; 134970 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1011; 1011; 1011 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136358 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
5	ПВ-2 точка измерения № 5	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=750/5 Зав. № 136257; 134971 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1052; 1052; 1052 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136471 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Мясной бор"						
6	ТСН-1 точка измерения № 6	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 112128; 112133; 112122 Госреестр № 22656-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136351 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
7	ТСН-2 точка измерения № 7	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 112125; 112108; 112105 Госреестр № 22656-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136301 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Предузловая Павловская"						
8	ТСН-1 точка измерения № 8	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 165352; 165354; 165438 Госреестр № 22656-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01135306 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ТСН-2 точка измерения № 9	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 165445; 165714; 175849 Госреестр № 22656-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136462 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
10	ПВА-2 точка измерения № 10	ТВК-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 5511; 1303 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 969; 969; 969 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136291 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Оксочи"						
11	ТСН-1 точка измерения № 11	Т-0,66 УЗ класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 183150; 176391; 176386 Госреестр № 22656-07	-	EA05L-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035595 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
12	ТСН-2 точка измерения № 12	Т-0,66 УЗ класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 165827; 183128; 165831 Госреестр № 22656-07	-	EA05L-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035600 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Бурга"						
13	Т-1-110 точка измерения № 13	VAU-123 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 864686; 864685; 864683 Госреестр № 37850-08	VAU-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 864686; 864685; 864683 Госреестр № 37850-08	A1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219404 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Т-2-110 точка измерения № 14	VAU-123 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 864681; 864682; 864684 Госреестр № 37850-08	VAU-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 864681; 864682; 864684 Госреестр № 37850-08	A1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219406 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП "Красненка"						
15	СВ-110 точка измерения № 15	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5524; 5511; 5510 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5524; 5511; 5510 Госреестр № 24218-03	A1805RALXQ-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 011219353 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
16	РП-110 точка измерения № 16	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 5513; 5522; 5516 Госреестр № 23256-05	ТБМО -110 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 5525; 5531; 5519 Госреестр № 24218-03	A1805RALXQ-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 011219371 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
17	ПЭ-1 точка измерения № 17	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 0850; 1980 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 0477; 0477; 0477 Госреестр № 16687-02	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035350 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
18	ПЭ-2 точка измерения № 18	ТЛК-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 0895; 0859 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 0421; 0421; 0421 Госреестр № 16687-02	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01040601 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТП "Малая Вишера"						
19	АБ-1,2 точка измерения №19	ТК-20 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 65471; 65944 Госреестр № 1407-60	-	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01136310 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП "Окуловка"						
20	ТСН-1 точка измерения № 20	ТПФ класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 27349; 27405 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 961; 961; 961 Госреестр № 11094-87	ЕА05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035835 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
21	ТСН-2 точка измерения № 21	ТПФ класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 27281; 26644 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 975; 975; 975 Госреестр № 11094-87	ЕА05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035376 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Заозерье"						
22	МВ-110 точка измерения № 22	ТБМО-110 класс точности 0,2s Ктт=400/1 Зав. № 5352; 5349; 5354 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 3842; 3858; 3832 Госреестр № 24218-03	А1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01205037 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
23	РП-110 точка измерения № 23	ТБМО-110 класс точности 0,2s Ктт=400/1 Зав. № 5351; 5353; 5350 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 3884; 3883; 4001 Госреестр № 24218-03	А1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01210048 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТП "Боровенка"						
24	Т-1-110 точка измерения № 24	VAU-123 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № 864679; 864677; 864680 Госреестр № 37850-08	VAU-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 864679; 864677; 864680 Госреестр № 37850-08	A1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219377 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
25	Т-2-110 точка измерения № 25	VAU-123 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № 864675; 864676; 864678 Госреестр № 37850-08	VAU-123 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 864675; 864676; 864678 Госреестр № 37850-08	A1802RALQP4GBDW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01219413 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
26	ТСН-1 точка измерения № 26	ТПФ класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 20335; 27258 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 984; 984; 984 Госреестр № 11094-87	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035356 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
27	ТСН-2 точка измерения № 27	ТПФ класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 27321; 27358 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 997; 997; 997 Госреестр № 11094-87	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035375 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
28	ПЭ-1 точка измерения № 28	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 28914; 27532 Госреестр № 22192-01	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 984; 984; 984 Госреестр № 11094-87	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035654 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ТП "Горбино"						
29	ПЭ-2 точка измерения № 29	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 0316; 0498 Госреестр № 22192-01	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1007; 1007; 1007 Госреестр № 11094-87	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01040572 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
30	с.х.1 точка измерения № 30	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № 9544; 9548 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1012; 1012; 1012 Госреестр № 11094-87	EA05L-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035657 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
31	с.х.2 точка измерения № 31	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № 9552; 9797 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1007; 1007; 1007 Госреестр № 11094-87	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035808 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Мстинский мост"						
32	АБ точка измерения № 32	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 15846; 15849; 15784 Госреестр № 22656-07	-	EA05L-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01035602 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 001129 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
3, 19, 32 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
4, 5, 10, 17, 18, 20, 21, 26 - 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,6	1,7	1,9
6 - 9 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,3	2,6	2,3	2,6	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	1,6	1,9	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
11, 12 (ТТ 0,2S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,4	1,5	1,8	1,9	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	1,4	1,5	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,6	0,7	1,4	1,4	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,6	0,7	1,4	1,4	1,5
13, 14, 24, 25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,9
15, 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
22, 23 (ТТ 0,2s; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8

Продолжение таблицы 3

30, 31 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,7	2,3	3,4	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	1,6	2,2	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,3	1,7	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,6	1,4
3, 19, 32 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,4	6,3	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,4	4,2	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
4, 5, 10, 17, 18, 20, 21, 26 - 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,6	6,4	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,1	2,6	4,4	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,1	4,0	3,7
6 - 9 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	4,0	5,8	5,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,6	4,4	4,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,7	3,6
11, 12 (ТТ 0,2S; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,3	2,1	3,9	3,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	1,7	3,7	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,2	3,4	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,2	3,4	3,3
13, 14, 24, 25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,4	2,1	3,2	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,9	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	0,9	1,3	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	0,9	1,2	1,1

Продолжение таблицы 4

15, 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	4,0	3,5	5,8	5,1
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,5	2,2	3,5	3,1
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,8	1,6	2,2	2,1
22, 23 (ТТ 0,2s; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,2	1,1	1,7	1,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,9	0,8	1,2	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,9	0,8	1,1	1,0
30, 31 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,6	2,4	4,1	3,9
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,3	2,0	3,9	3,7
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,8	1,6	3,6	3,5
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,8	1,6	3,6	3,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - $(0,99 - 1,01)U_{Н}$;
- диапазон силы тока - $(0,01 - 1,2)I_{Н}$;
- диапазон коэффициента мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков - от 18 °С до 25 °С; ИВКЭ - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

3. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 - 1,2)I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии Альфа А1800

"ЕвроАльфа":

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 - 1,2)I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 °С до 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД – филиала ОАО "РЖД" в границах Новгородской области типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока Т-0,66	18
Трансформаторы тока ТПОФ	4
Трансформаторы тока ТВК-10	2
Трансформаторы тока Т-0,66 УЗ	6
Трансформаторы тока ТБМО-110	18
Трансформаторы комбинированные VAU-123	12
Трансформаторы тока ТЛК-10	4
Трансформаторы тока стационарные ТК-20	2
Трансформаторы тока ТПФ	8
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока ТЛО-10	4
Трансформаторы напряжения НАМИ-110 УХЛ1	15
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	33
Трансформаторы напряжения VAU-123	12
Трансформаторы напряжения ТБМО -110	3
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10	6
Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД типа RTU-327	1
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	10
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	22
Устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника	1
Сервер управления HP ML 360 G5	1
Сервер основной БД HP ML 570 G4	1
Сервер резервный БД HP ML 570 G4	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1673/550-2013 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Новгородской области. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" 19.09.2013 г

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или МИ 2925-2005 "Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";

- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».
- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков Альфа А1800 - по документу "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП";
- "ЕвроАльфа" - по документу "Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП";
- для УСПД RTU-327 – по документу "Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-327. Методика поверки"; утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2003 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе АУВП.411711.301.ЭД.ИЭ "Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций в границах ОАО "Новгородэнерго" Октябрьской железной дороги".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Октябрьской ЖД – филиала ОАО "РЖД" в границах Новгородской области

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 Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S".
7. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

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
<http://www.rzd.ru/>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр
"ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" (ООО «ИЦ ЭАК»)
Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Тел. (495) 620-08-38
Факс (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москва» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
тел.: 8(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс: (499) 124-99-96

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2013 г.