

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области

Назначение средства измерений

Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД – филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области (далее по тексту - ИИК) предназначены для измерения активной и реактивной электроэнергии в составе системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД – филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области, номер средства измерений (далее по тексту – СИ) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 50653-12.

Описание средства измерений

ИИК входят в состав АИИС КУЭ тяговых подстанций Горьковской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области и включают 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 СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S; 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5; 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005) типа СЭТ-4ТМ.02 класса точности 0,2S; 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005) типа "ЕвроАльфа" класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, 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-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09, зав. № 000768), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИБК, 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 – ИБК), 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 ОРЭ.

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.

ИИК входят в состав АИИС КУЭ тяговых подстанций Горьковской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области, которая 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 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

ИИК, входящие в состав АИИС КУЭ тяговых подстанций Горьковской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области, имеют следующее 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 ИИК 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 ИИК приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИИК

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительно-информационных каналов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ТП "Вековка ЭЧЭ-55"						
9	ВВ1-110 точка измерения № 1	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 944; 943; 942 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1944; 1927; 1934 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 103072183 Госреестр № 27524-04	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
10	ВВ2-110 точка измерения № 2	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 940; 941; 1006 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1938; 1940; 1931 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 107060119 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
11	ВВ3-110 точка измерения № 3	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1008 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1944; 1927; 1934 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 108077388 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
12	ВВ4-110 точка измерения № 4	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1007 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1938; 1940; 1931 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 108077388 Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ВВ5-110 точка измерения № 5	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1009 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1938; 1940; 1931 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 120071251 Госреестр № 27524-04	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП "Владимир"						
14	ВВ1-110 точка измерения № 6	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 8721; 8720; 8719 Госреестр № 50461-12	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 236; 258; 251 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М.20 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 809081576 Госреестр № 27524-04	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
15	ВВ2-110 точка измерения № 7	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 8708; 8709; 8710 Госреестр № 50461-12	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2203; 2187; 240 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М.20 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 809081478 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
16	ВВ3-110 точка измерения № 8	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 8711; 8712; 8713 Госреестр № 50461-12	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 236; 258; 251 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М.20 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 809081485 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
17	ВВ4-110 точка измерения № 9	ТВГ-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 8716; 8717; 8718 Госреестр № 50461-12	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 2203; 2187; 240 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03М.20 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 810080587 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
18	Фидер № 1 - 6 кВ точка измерения № 10	ТЛП-10-6 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 39464; 39462 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=6000/√3/100/√3 Зав. № 3540110000001 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.2 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 8043193 Госреестр № 20175-01		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	Фидер № 2 - 6 кВ точка измерения № 11	ТЛП-10-6 класс точности 0,2S К _{тт} =600/5 Зав. № 39497; 39469 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 К _{тн} =6000/√3/100/√3 Зав. № 3540110000002 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.2 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 8042125 Госреестр № 20175-01	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
20	Фидер №3 - 6 кВ точка измерения № 12	ТЛП-10-6 класс точности 0,2S К _{тт} =300/5 Зав. № 39453; 39462 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 К _{тн} =6000/√3/100/√3 Зав. № 3540110000001 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.2 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 8041043 Госреестр № 20175-01		активная реактивная
21	Фидер № 4 - 6 кВ точка измерения № 13	ТЛП-10-6 класс точности 0,2S К _{тт} =800/5 Зав. № 39456; 39455 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 К _{тн} =6000/√3/100/√3 Зав. № 3540110000002 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.0 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 101177 Госреестр № 20175-01		активная реактивная
2	Фидер № 5 - 6 кВ точка измерения № 14	ТЛП-10-6 класс точности 0,2S К _{тт} =1000/5 Зав. № 39466; 39465 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 К _{тн} =6000/√3/100/√3 Зав. № 3540110000001 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.2 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 9044196 Госреестр № 20175-01		активная реактивная
23	Фидер № 6 - 6 кВ точка измерения № 15	ТЛП-10-6 класс точности 0,2S К _{тт} =1200/5 Зав. № 39476; 39478 Госреестр № 30709-11	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 К _{тн} =6000/√3/100/√3 Зав. № 3540110000002 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.2 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 8041003 Госреестр № 20175-01		активная реактивная
ТП "Болдино"						
24	ВВ1-110 кВ точка измерения № 16	ТГФ-110 класс точности 0,2S К _{тт} =150/1 Зав. № 799; 798; 801 Госреестр № 36671-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 К _{тн} =110000/√3/100/√3 Зав. № 1988; 1973; 1957 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-РЗВ-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1169050 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
25	ВВ1-110 кВ точка измерения № 17	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 800; 802; 797 Госреестр № 36671-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1963; 876; 1982 Госреестр № 24218-08	ЕА02RALX-P3B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1169055 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП "Игодино"						
26	ВВ1-110 точка измерения № 18	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1350; 1381; 1340 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1029; 982; 1011 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126478 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
27	ВВ2-110 точка измерения № 19	ТБМО-110 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1347; 1345; 1356 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 596; 1006; 1020 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126446 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП "Ильичев"						
28	ВЛ-110 (Ново- Мезиново) точка измерения № 20	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1101; 1081; 1083 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1310; 1939; 1952 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 808093412 Госреестр № 27524-04	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
29	ВЛ-110 (Стекловол) точка измерения № 21	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1102; 1099; 1084 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1310; 1939; 1952 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 107060016 Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

продолжение таблицы 2						
1	2	3	4	5	6	7
ТП "Колокша"						
30	ВК1-10 точка измерения № 22	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 3711; 3713; 3718 Госреестр № 37853-08	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1069 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02.0 класс точности 0,2S/1 Зав. № 01011128 Госреестр № 20175-01	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
31	Ф2 ПЭ точка измерения № 23	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 3718; 3715 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 1074 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.02.0 класс точности 0,2S/1 Зав. № 01011128 Госреестр № 20175-01		активная реактивная
ТП "Нечаевская (ЭЧЭ-56)"						
32	ВВ1-110 точка измерения № 24	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 1061; 1057; 1058 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1912; 1930; 1947 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 107060024 Госреестр № 27524-04	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
33	ВВ2-110 точка измерения № 25	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 1059; 1056; 1060 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1853; 906; 857 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 103065007 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
ТП "Новки"						
34	Ф3-35 МЭМЗ 1 точка измерения № 26	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 09/48984; 09/48987; 09/48989 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 46 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/1 Зав. № 808093297 Госреестр № 27524-04	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	Ф-04 Пост ЭЦ точка измерения № 27	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5S К _{тт} =100/5 Зав. № 172884; 38183; 38173 Госреестр № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.02.0 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 2020064 Госреестр № 20175-01	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
ТП "Муром"						
36	Фидер № 5 - 6 кВ точка измерения № 28	ТЛМ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =400/5 Зав. № 3910; 3905 Госреестр № 2473-05	ЗНОЛ-6 класс точности 0,5 К _{тн} =6000/√3/100/√3 Зав. № 6361; 6364; 6444 Госреестр № 2473-05	СЭТ-4ТМ.02.2 класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 9044082 Госреестр № 20175-01	RTU-327 зав. № 000768 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Номер ИИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК					
		Основная относительная погрешность ИИК, ($\pm d$), %			Относительная погрешность ИИК 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
9, 10 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
11 - 17, 28, 29, 32, 33 (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	0,7	0,8	0,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
18 - 23 (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	1,6	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	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
24 - 27 (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
30, 31 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,8	1,9	2,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
34 (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	0,7	0,8	0,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
35 (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	1,5	1,8	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,6
36 (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	1,9	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Номер ИИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК			
		Основная относительная погрешность ИИК, ($\pm d$), %		Относительная погрешность ИИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)
9, 10 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,9	3,4	5,7	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,0	3,3	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,4	2,1	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,9
11 - 17, 28, 29, 32, 33 (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
18 - 23 (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
24 - 27 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	1,8	2,5	2,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,6	1,4	2,1	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,0	1,8	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	1,0	1,8	1,7
30, 31 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,7	6,2	5,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	3,5	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,1	2,8	2,5
34 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,9	3,4	5,7	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,0	3,3	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,4	2,1	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,9
35 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	3,9	5,3	4,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,8	2,3	3,0	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,5	2,0	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,5	2,0	1,6
36 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,4	5,6	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	3,1	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,2	1,8	2,3	1,9

Примечания:

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

Параметры сети:

- диапазон напряжения - $(0,99 - 1,01)U_n$;
- диапазон силы тока - $(0,01 - 1,2)I_n$;
- диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 - 1,0$ ($0,87 - 0,5$);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40°C до 50°C ; счетчиков - от 18°C до 25°C ; ИВКЭ - от 10°C до 30°C ; ИВК - от 10°C до 30°C ;
- 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 - $(0,9 - 1,1)U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 - 1,2)I_{n1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,8 - 1,0$ ($0,6 - 0,5$); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30°C до 35°C .

Для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03

СЭТ-4ТМ.02

"ЕвроАльфа":

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 - 1,2)I_{n2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,8 - 1,0$ ($0,6 - 0,5$); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10°C до 30°C ;
- 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 ИИК 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 90000 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 типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки ИИК входит техническая документация на АИИС КУЭ тяговых подстанций Горьковской ЖД - филиала ОАО "РЖД" в границах Владимирской области и на комплектующие ИИК средства измерений.

Комплектность ИИК представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность ИИК

Наименование	Кол-во, шт.
1	2
Трансформаторы тока ТГФ-110	27
Трансформаторы тока ТВГ-110	12
Трансформаторы тока ТЛП-10-6	12
Трансформаторы тока ТБМО-110	6
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	3
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока STSM-38	3
Трансформаторы тока Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока ТЛМ-10	2
Трансформаторы напряжения НАМИ-110	45
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	6
Трансформаторы напряжения НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	2
Трансформаторы напряжения НАМИ-35	1

Продолжение таблицы 5

1	2
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-6	3
Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД типа RTU-327	1
Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03	14
Счётчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02	10
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	4
Устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника	1
Сервер управления НР ML 360 G5	1
Сервер основной БД НР ML 570 G4	1
Сервер резервный БД НР ML 570 G4	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

Осуществляется по документу МП 1666/550-2013 "Каналы измерительно-информационные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Горьковской ЖД – филиала ОАО «РЖД» в границах Владимирской 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 СЭТ-4ТМ.03 - по документу ИЛГШ.411151.124 РЭ1
- СЭТ-4ТМ.02 - по документу "Счётчики активной и реактивной энергии электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1";
- "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.411711.010.ЭД.ИЭ "Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций в границах ОАО "Владимирэнерго" Горьковской железной дороги".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ИИК

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.