

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции Выборг Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции Выборг Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр № 20481-00), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные каналы (далее – ИК), включают в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, 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), 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.

Измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК) 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 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 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 ± 2 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.

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» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительного канала			УСПД	Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6	7
1	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ ВВ-1-35	4MC7, Кл.т. 0,2s, 600/5, №30698178, №30698179, №30698180, Госреестр № 35056-07	4MU, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698413, №30698415, №30698416, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01212193, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
2	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ ВВ-2-35	4MC7, Кл.т. 0,2s, 600/5, №30698177, №30698181, №30698182, Госреестр № 35056-07	4MU, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698417, №30698414, №30698412, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01212190, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
3	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ Т-1-35	4MC7, Кл.т. 0,2s, 200/5, №80023504, №80023505, №80023508, Госреестр № 35056-07	4MU, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698413, №30698415, №30698416, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232573, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
4	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ Т-2-35	4MC7, Кл.т. 0,2s, 200/5, №80023506, №80023507, №80023510, Госреестр № 35056-07	4MU, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698417, №30698414, №30698412, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232575, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
5	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ ПВА-1-35	4MC7, Кл.т. 0,2s, 300/5, №30698273, №30698274, №30698277, Госреестр № 35056-07	4MU, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698413, №30698415, №30698416, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01212192, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
6	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ ПВА-2-35	4MC7, Кл.т. 0,2s, 300/5, №30698273, №30698274, №30698277, Госреестр № 35056-07	4MU, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698417, №30698414, №30698412, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01212188, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ ТСН-1-35	GIF 40.5, Кл.т. 0,2s, 20/5, №30682800, №30682801, №30682802, Госреестр № 30368-05	4МУ, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698413, №30698415, №30698416, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01212187, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
8	ЭЧЭ-14 РУ-35 кВ ТСН-2-35	GIF 40.5, Кл.т. 0,2s, 20/5, №30682799, №30682798, №30682797, Госреестр № 30368-05	4МУ, Кл.т. 0,2, 35000/100, № 30698417, №30698414, №30698412, Госреестр № 44087-10	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01212189, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
9	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ВВ-1-10	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 600/5, №14767, №14768, №14769, Госреестр № 30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004247, №1004246, №1004244, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232568, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
10	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ВВ-2-10	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 600/5, №14770, №14766, №14765, Госреестр № 30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004243, №1004245, №1004242, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232565, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
11	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.1 РТП-1	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 100/5, №14755, №14757, №14759, Госреестр № 30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004247, №1004246, №1004244, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232569, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
12	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.2 РТП-1	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 100/5, №14752, №14758, №14753, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004243, №1004245, №1004242, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232577, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
13	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.3 ДОЛЬ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 50/5, №14741, №14742, №14744, Госреестр № 30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004247, №1004246, №1004244, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232580, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.4 ДОЛБ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 50/5, №14740, №14743, №14739, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004243, №1004245, №1004242, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232574, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная
15	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.1 ПЭ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 200/5, №14762, №14760, №14761, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004247, №1004246, №1004244, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232564, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная
16	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.2 ПЭ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 100/5, №14749, №14751, №14748, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004243, №1004245, №1004242, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232570, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная
17	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.3 ПЭ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 100/5, №14756, №14754, №14750, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004247, №1004246, №1004244, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232566, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная
18	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.4 ПЭ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 75/5, №14747, №14745, №14746, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004243, №1004245, №1004242, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232563, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная
19	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.1 КУ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 200/5, №29686, №29687, №29688, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004247, №1004246, №1004244, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232579, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная
20	ЭЧЭ-14 РУ-10 кВ ф.2 КУ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 200/5, №29630, №29631, №29632, Госреестр №30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) № 1004243, №1004245, №1004242, Госреестр №23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232576, Госреестр №31857-11	RTU-327, сер. №E1-M4#001511	Активная, реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ЭЧЭ-14 КРУН-10 кВ ф.1 ЛЭП АБ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 15/5, №13976, №13973, №13975, Госреестр № 30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) №13979, №13977, №13982, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232571, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
22	ЭЧЭ-14 КРУН-10 ф.2 ЛЭП АБ	ТЛП-10, Кл.т. 0,2s, 15/5, №13971, №13972, №13974, Госреестр № 30709-06	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,2, (10000/√3)/(100/√3) №13971, №13970, №13978, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232578, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
23	ЭЧЭ-14 КРУН-10 ф.3 ЛЭП АБ	ТПОЛ-10, Кл.т. 0,5, 20/5, №1779, №1777, Госреестр № 1261-02	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,5, (10000/√3)/(100/√3) №663, №662, №711, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232567, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная
24	ЭЧЭ-14 КРУН-10 ф.4 ЛЭП АБ	ТПОЛ-10, Кл.т. 0,5, 20/5, №1782, №1470, Госреестр № 1261-02	ЗНОЛП-10, Кл.т. 0,5, (10000/√3)/(100/√3) №554, №498, №551, Госреестр № 23544-02	A1802RALQ- P4GB-DW4, Кл. т. 0,2s/0,5, №01232572, Госреестр № 31857-11	RTU-327, сер. №E1- M4#001511	Активная, реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	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	±2,0	±1,4	±1,2	±1,2
23, 24 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±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

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%,$ $I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%,}$ $I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100 \%,}$ $I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,8	$\pm 1,7$	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,7	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,5	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
23, 24 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	-	$\pm 7,0$	$\pm 3,8$	$\pm 2,8$
	0,8	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
	0,7	-	$\pm 3,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$
	0,5	-	$\pm 2,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$

Ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

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

Параметры сети:

- диапазон напряжения - $(0,99 - 1,01) \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - $(0,01 - 1,2) \cdot I_n$;
- диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 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;
- 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 - $(0,9 - 1,1) \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 - 1,2) \cdot I_{n1}$; 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 °С до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии "ЕвроАльфа":

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1) \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 - 1,2) \cdot I_{n2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

4. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.
5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 4 Примечаний) 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 «ЕвроАльфа» – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 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) тяговой подстанции Выборг Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД» 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	Тип	Количество, шт.
2	3	4
Трансформатор тока	4МC7 (35кВ)	18
Трансформатор тока	GIF 40,5 (35кВ)	6
Трансформатор тока	ТЛП-10	42
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор напряжения	4МТ40,5 (35кВ)	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10 М1	2
Счётчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-W-4	24
Шлюз-концентратор	«ЕЧник-800»	1
Конвертер Моха Transio	A53 RS-232/RS-485	1
Коммутатор Cisco Catalist	2960	2
Маршрутизатор Cisco	1841	1
Мультиплексор	CMM-11	2
Маршрутизатор Cisco	2811	1
Источник бесперебойного питания	SURT1000RMXLI	1
УСПД	RTU-327	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000 RM	1
Программный комплекс	«Альфа-Центр»	1
Сервера управления	Arbyte Tempo	1
Сервер базы данных (основной)	HP Prolant ML 570	1
Сервер базы данных (резервный)	HP Prolant ML 570	1
Коммутатор (Data switch)	Masterview CS-14	1
Источник бесперебойного питания	APC Black-Smart-UPS 1000 USB RM 2U, APC Smart-UPS 2200 VA RM 3U Black	2
Устройство синхронизации системного времени НКУ	Метроника МС-225	1
Программный комплекс	«Энергия Альфа»	1
Паспорт – формуляр	6813-008-АКУ	1
Методика поверки	МП 1345/446-2012	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1345/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции Выборг Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД». Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в июне 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "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 МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений».

- Средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- "ЕвроАльфа" - по документу "Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки."
- УСПД RTU-327 – по документу "Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007.МП";
- 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: «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП Выборг ОЖД филиала ОАО «РЖД» в границах ОАО «Ленэнерго». Свидетельство об аттестации методики выполнения измерений № 068/447-2006 от 31 марта 2006 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции Выборг Октябрьской ЖД филиала ОАО «РЖД»

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

Открытое акционерное общество по изысканиям и проектированию объектов транспортного строительства «Ленгипротранс»

196105, Санкт-Петербург, Московский проспект, 143

Тел. приемной: (812) 388-05-20;

Тел. канцелярии: (812) 334-03-33, доб.500; 501

Факс: (812) 388-93-88

Испытательный центр

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

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(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.

«_____» _____ 2012г.