

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края (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 классов точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчик активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 классов точности 0,2S и 0,5S (в режиме измерения активной электроэнергии) и классов точности 0,5 и 1,0 (в режиме измерения реактивной электроэнергии), 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. № 005736), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

3-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.

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. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

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

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	не ниже 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	не ниже 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	не ниже 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	не ниже 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) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Измерительные компоненты АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ТП «Булак ЭЧЭ-51»						
1	Ввод1 - 110 кВ	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 2760; 2759; 2761 Госреестр № 26813-06	СПА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000√3/100√3 Зав. № 8778157; 8778153; 8778158 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198230 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	Ввод2 - 110 кВ	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 2756; 2758; 2757 Госреестр № 26813-06	СПА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000√3/100√3 Зав. № 8778155; 8778156; 8778154 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198231 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
3	Рабочая перемычка - 110 кВ	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 2746; 2745; 2744 Госреестр № 26813-06	СПА 123 класс точности 0,5 Ктн=110000√3/100√3 Зав. № 8778157; 8778153; 8778158 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198189 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	Ремонтная перемычка - 110 кВ	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 2741; 2742; 2743 Госреестр № 26813-06	CPA 123 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000√3/100√3 Зав. № 8778155; 8778156; 8778154 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198187 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
5	Ввод 110 кВ Т - 1,2	ТВГ-110 класс точности 0,2S К _{ТТ} =300/5 Зав. № 1671-8; 1670-8 Госреестр № 22440-07	CPA 123 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000√3/100√3 Зав. № 8778157; 8778153; 8778158 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198195 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
6	Ввод 110 кВ Т - 3	ТВГ-110 класс точности 0,2S К _{ТТ} =300/5 Зав. № 1681-8; 1680-8 Госреестр № 22440-07	CPA 123 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000√3/100√3 Зав. № 8778155; 8778156; 8778154 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198188 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
7	Ввод 110 кВ Т - 4	ТВГ-110 класс точности 0,2S К _{ТТ} =300/5 Зав. № 1692-8; 1693-8 Госреестр № 22440-07	CPA 123 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000√3/100√3 Зав. № 8778155; 8778156; 8778154 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198186 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
8	Ввод 110 кВ Т - 5	ТВГ-110 класс точности 0,2S К _{ТТ} =200/5 Зав. № 1185-8; 1184-8; 1183-8 Госреестр № 22440-07	CPA 123 класс точности 0,5 К _{ТН} =110000√3/100√3 Зав. № 8778157; 8778153; 8778158 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198198 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	Ввод 110 кВ Т - 6	ТВГ-110 класс точности 0,2S К _{тт} =200/5 Зав. № 1210-8; 1209-8; 1220-8 Госреестр № 22440-07	СПА 123 класс точности 0,5 К _{тн} =110000√3/100√3 Зав. № 8778155; 8778156; 8778154 Госреестр № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198199 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
10	Ввод 1 2х25 кВ КП	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =1000/5 Зав. № 30485650 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021756 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198217 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
11	Ввод 1 2х25 кВ ПП	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =1000/5 Зав. № 30485648 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5208014923 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198216 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
12	Ввод 2 2х25 кВ КП	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =1000/5 Зав. № 30485233 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021769 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198211 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
13	Ввод 2 2х25 кВ ПП	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =1000/5 Зав. № 30485229 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021755 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198185 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Ввод 3.1 2х25 кВ КП	GI-36 класс точности 0,5S КТТ=1000/5 Зав. № 30485238 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-НТЗ-35 класс точности 0,5 КТН=27500/100 Зав. № 19144 Госреестр № 51676-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198214 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
15	Ввод 3.1 2х25 кВ ПП	GI-36 класс точности 0,5S КТТ=1000/5 Зав. № 30485239 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 КТН=27500/100 Зав. № 1VLT5213023866 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198213 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
16	Ввод 3.2 2х25 кВ КП	GI-36 класс точности 0,5S КТТ=1000/5 Зав. № 30485228 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 КТН=27500/100 Зав. № 1VLT5212021768 Госреестр № 51637-12	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198215 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
17	Ввод 3.2 2х25 кВ ПП	GI-36 класс точности 0,5S КТТ=1000/5 Зав. № 30485651 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 класс точности 0,5 КТН=27500/100 Зав. № 1254280 Госреестр № 42661-09	A1802RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01198219 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
18	ФТС 1 КП	GI-36 класс точности 0,5S КТТ=600/5 Зав. № 30563689 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 КТН=27500/100 Зав. № 1VLT5212021756 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198075 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ФТС 1 ПП	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30563694 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5208014923 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198097 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
20	ФТС 2 КП	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30563688 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-НТЗ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 19144 Госреестр № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198083 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
21	ФТС 2 ПП	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30563690 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5213023866 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198103 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
22	ФТС 4 КП	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30563692 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212021768 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198067 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
23	ФТС 4 ПП	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30563691 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1254280 Госреестр № 42661-09	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198076 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ФТС 5 КП	GI-36 класс точности 0,5S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 30563696 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{ТН} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021769 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198105 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
25	ФТС 5 ПП	GI-36 класс точности 0,5S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 30563695 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{ТН} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021755 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198092 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
26	ФКС 3	GI-36 класс точности 0,5S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 30563693 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-НТЗ-35 класс точности 0,5 К _{ТН} =27500/100 Зав. № 19144 Госреестр № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198101 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
27	ЗВ1 КП	GI-36 класс точности 0,5S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 30563678 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-НТЗ-35 класс точности 0,5 К _{ТН} =27500/100 Зав. № 19144 Госреестр № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198090 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
28	ЗВ1 ПП	GI-36 класс точности 0,5S К _{ТТ} =600/5 Зав. № 30563676 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{ТН} =27500/100 Зав. № 1VLT5213023866 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 10198098 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	ЗВ2 КП	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =600/5 Зав. № 30563691 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021768 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 10198072 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
30	ЗВ2 ПП	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =600/5 Зав. № 30563679 Госреестр № 28402-09	ЗНОЛ-СВЭЛ-35 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1254280 Госреестр № 42661-09	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198070 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
31	УФК 1	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =300/5 Зав. № 30485292 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5208014923 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198096 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
32	УФК 2	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =300/5 Зав. № 30485285 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021756 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198104 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
33	УФК 3	GI-36 класс точности 0,5S К _{тт} =300/5 Зав. № 30485288 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 К _{тн} =27500/100 Зав. № 1VLT5212021756 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198106 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	УФК 4	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 30485291 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212021756 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198073 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
35	УФК 5	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 30485289 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212021769 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198074 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
36	УФК 6	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 30485290 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212021769 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198100 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
37	УФК 7	GI-36 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 30485283 Госреестр № 28402-09	TJC 7 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1VLT5212021755 Госреестр № 51637-12	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198082 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
38	Фидер 1ПЭ	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 07023-09; 07019-09 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1711 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198203 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	Фидер 2ПЭ	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 39376-08; 39370-08 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1780 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198229 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
40	Фидер 3ПЭ 1	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 39361-08; 39227-08 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1711 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198228 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
41	Фидер 4ПЭ1	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 39218-08; 39190-08 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1780 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198201 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
42	Фидер 5ПЭ2	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 38625-08; 40268-08 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1711 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198202 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
43	Фидер 6ПЭ2	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 40327-08; 40303-08 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1780 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198204 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
44	Фидер ПГ	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 39378-08; 39419-08; 39375-08 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10-2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1711 Госреестр № 16687-07	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198237 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
45	ТСН - 1	ТСН8 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 24479; 23782; 23878 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198207 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
46	ТСН - 2	ТСН8 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 24478; 14987; 21704 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198232 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
47	СЦБ - 1	ТСН6 класс точности 0,5S Ктт=400/1 Зав. № 23585; 23586; 23588 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198087 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
48	СЦБ - 2	ТСН6 класс точности 0,5S Ктт=400/1 Зав. № 23589; 23583; 23590 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198233 Госреестр № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	PTCH	ТСН6 класс точности 0,5S Ктт=400/1 Зав. № 23584; 23587; 23591 Госреестр № 26100-03	-	A1805RL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01198236 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 005736 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95, (\pm\delta), \%$			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95, (\pm\delta), \%$		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 - 9 (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	1,3	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
10 - 17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,2	2,5	1,9	2,3	2,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
18 - 44 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	2,4	2,7	2,4	2,7	3,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
45 - 49 (ТТ 0,5S; ТН-; 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

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95, (\pm\delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95, (\pm\delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)
1	2	3	4	5	6
1 - 9 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,7	2,3	3,5	3,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	1,6	2,3	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,3	1,7	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,7	1,5
10 - 17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,1	4,1	5,6	4,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,5	3,4	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	1,8	2,4	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,8	2,4	2,0
18 - 44 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	6,0	4,9	7,5	6,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,6	3,0	4,4	3,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,5	2,1	3,0	2,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,8	2,5
45 - 49 (ТТ 0,5S; ТН -; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,8	4,7	7,3	6,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,3	2,8	4,2	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,2	1,8	2,7	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	2,5	2,3

Примечания:

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

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - 0,5- 1,0(0,87- 0,5);
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40°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 –от $0,9 \cdot U_{Н1}$ до $1,1 \cdot U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,05 \cdot I_{Н1}$ до $1,2 \cdot I_{Н1}$; 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 40 до 40°С.

Для счетчика электроэнергии Альфа А1800:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{Н2}$ до $1,1 \cdot U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{Н2}$ до $1,2 \cdot I_{Н2}$; 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 40 до 65°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.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчик электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии.

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 типа Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД RTU-327 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 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:
 1. параметрирования;
 2. пропадания напряжения;
 3. коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 1. счетчика;
 2. промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 3. испытательной коробки;
 4. УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 1. пароль на счетчике;
 2. пароль на УСПД;
 3. 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

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края 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.
1	2
Трансформатор тока ТРГ-110 П*	12
Трансформатор тока ТВГ-110	12
Трансформатор тока GI-36	28
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10	15
Трансформатор тока ТСН8	6
Трансформатор тока ТСН6	9
Трансформатор напряжения СРА 123	6
Трансформатор напряжения ТJS 7	6
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-НТЗ-35	1
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-СВЭЛ-35	1
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	2
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	49
УСПД типа RTU-327	1
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 62551-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ 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 - в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- для 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), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер СПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края». Свидетельство об аттестации № 01.00252/373-2015 от 08.10.2015г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Булак ЭЧЭ-51» Забайкальской ЖД – филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Забайкальского края

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».

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
(ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Почтовый 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 государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.