

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» июня 2021 г. № 928

Регистрационный № 81926-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции «Ранжирная» Западно-Сибирской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Алтайского края

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции «Ранжирная» Западно-Сибирской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Алтайского края (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень - измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АИИС КУЭ (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных, программное обеспечение (ПО) «Энергия Альфа 2», устройство синхронизации времени УСВ-3 (УСВ), каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в ЦСОД ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ЦСОД ОАО «РЖД» третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

ЦСОД ОАО «РЖД» также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит УСВ-3, которое синхронизировано с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК с УСВ-3 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК при каждом сеансе связи. При расхождении шкал времени сервера ИВК и УСВ-3 равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК осуществляется встроенным программным обеспечением по сети Ethernet при каждом сеансе связи. При расхождении шкал времени УСПД и сервера ИВК равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков электрической энергии со шкалой времени УСПД осуществляется встроенным программным обеспечением по интерфейсу RS-485 при каждом сеансе связи. При расхождении шкал времени счетчиков и УСПД равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков электрической энергии, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого компонента и величины коррекции.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергия Альфа 2».

ПО «Энергия Альфа 2» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3.16
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№№ ИК	Наименование присоединения	Состав ИК АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД/УСВ
1	2	3	4	5	6
ПС «Ранжирная»					
1	Ввод Т-1 35 кВ	ТЛ-ЭК-35-УХЛ1 кл.т. 0,5S Ктт =100/5 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 62786-15	ЗНОЛ-ЭК-35-УХЛ1 кл.т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-327 рег. № 41907-09 УСВ-3 Рег. № 51644-12
2	Ввод Т-2 35 кВ	ТЛ-ЭК-35-УХЛ1 кл.т. 0,5S Ктт =100/5 рег. № 62786-15	ЗНОЛ-ЭК-35-УХЛ1 кл.т. 0,5 Ктн = 35000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
3	Ввод 1 10 кВ	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт =300/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10-У2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
4	Фидер ПЭ2 10 кВ Штабка	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт =150/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10-У2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
5	Фидер ПЭ1 10 кВ Калманка	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт =100/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10-У2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
6	Ввод 10 кВ трансформатора 10/6	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт =100/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10-У2 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
7	Ввод 2 6 кВ	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт =300/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-6-У2 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
8	Фидер 18 6 кВ ТП-14	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт =150/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-6-У2 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	Фидер 16 6 кВ Компрессорная	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} =300/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-6-У2 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU-327 рег. № 41907-09 УСВ-3 Пер. № 51644-1
10	Фидер 12 6 кВ СтанкоЗенит	ТЛО-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} =150/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-6-У2 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
11	Фидер 10 6 кВ Гаражи	ТЛО-10 кл.т. 0,2S К _{ТТ} =100/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-6-У2 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
12	Ввод 6 кВ трансформатора 10/6	ТЛО-10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} =150/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-6-У2 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL-P4GB-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
13	ТСН1	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S К _{ТТ} =200/5 рег. № 64182-16	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
14	ТСН2	ТШП-0,66 кл.т. 0,5S К _{ТТ} =300/5 рег. № 64182-16	-	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

Метрологические характеристики ИК (активная энергия)									
Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала основной относительной погрешности ИК ($\pm\delta$), %				Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %			
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 9, 12 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	2,4	2,7	4,9	2,4	2,8	3,1	5,1
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,5	1,7	3,1	1,7	2,0	2,2	3,5
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,8	1,9	2,7
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,8	1,9	2,7

Продолжение таблицы 3

Метрологические характеристики ИК (активная энергия)									
Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала основной относительной погрешности ИК ($\pm\delta$), %				Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %			
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
10 - 11 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,5	1,6	1,7	2,3	2,0	2,1	2,2	2,8
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,9	1,1	1,2	1,9	1,6	1,7	1,8	2,5
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,5	1,7	1,7	2,2
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,5	1,7	1,7	2,2
13 - 14 (ТТ 0,5S; ТН -; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,0	2,3	2,6	4,7	2,4	2,7	3,0	5,0
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,0	1,4	1,6	2,8	1,6	1,9	2,1	3,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	1,5	1,7	1,8	2,4
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	1,5	1,7	1,8	2,4
Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)									
Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала основной относительной погрешности ИК ($\pm\delta$), %		Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %					
		$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)				
1 - 9, 12 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,1	2,5	5,2	4,0				
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,8	1,9	4,2	3,6				
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	1,5	3,8	3,4				
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	3,8	3,4				
10 - 11 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,3	1,7	3,9	3,5				
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,0	1,5	3,8	3,4				
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,6	1,3	3,6	3,4				
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,6	1,3	3,6	3,4				
13 - 14 (ТТ 0,5S; ТН -; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,0	2,4	5,1	3,9				
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,6	1,7	4,1	3,5				
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,8	1,3	3,6	3,4				
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,8	1,3	3,6	3,4				
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с		± 5							
Примечания									
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).									
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.									
3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.									

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТЛ-ЭК-35-УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	20 шт.
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	12 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-ЭК	12 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	14 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Методика поверки	МП 206.1-004-2021	1 экз.
Формуляр	71319484.411711.001.20.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции «Ранжирная» Западно-Сибирской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Алтайского края», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанции «Ранжирная» Западно-Сибирской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Алтайского края

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

