

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД» в границах г. Москвы)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД» в границах г. Москвы) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 26035-83, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных RTU-327 (далее – УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя, устройства синхронизации системного времени (УССВ) типов 16HVS и 35LVS (35HVS), сервер сбора данных ОАО «РЖД» и сервер баз данных ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» и ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА».

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД RTU-327, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации. Далее по каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются на сервер сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов. Передача информации об энергопотреблении на сервер баз данных ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сервер баз данных ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляет передачу полученных данных в виде XML-отчетов в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и другим заинтересованным организациям ОРЭМ.

Передача информации от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ и другим смежным субъектам ОРЭ осуществляется по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации системного времени УССВ типов 16HVS и 35LVS (35HVS), синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника.

Для синхронизации часов сервера баз данных ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» используется УССВ-16HVS. Синхронизация УССВ-16HVS и сервера происходит 1 раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Для синхронизации сервера сбора данных ОАО «РЖД» используется УССВ типа 35LVS(35HVS). УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера.

Часы УСПД RTU-327 синхронизируются с сервером сбора данных ОАО «РЖД» при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с.

Часы счетчиков синхронизируются с часами УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД RTU-327 и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействия со смежными системами.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА».

Таблица 1 — Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
Сервер сбора данных ОАО «РЖД»					
ПО «АльфаЦЕНТР»	"АльфаЦЕНТР АРМ"	AlphaCenterClientSetup.exe	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	MD5
	"АльфаЦЕНТР СУБД "Oracle"	AlphaCenterSetup.exe	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	
	"АльфаЦЕНТР Коммуникатор"	ACCommSetup.exe	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	
ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	ПК "Энергия Альфа 2"	CryptoSendMail.exe	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	
Сервер баз данных ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»					
ПО «АльфаЦЕНТР»	Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.20.0.0	559f01748d4be825c8cda4c32dc26c56	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		f2958dc53376bc1324effbc01e4de5cd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.20.0.0	4e1d6c29eb14eb6192d408ea5de3de85	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0630461101a0d2c1f5005c116f6de042	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	
1.2.0.46 CryptoSendMail	Программа формирования и отправки криптографически защищенных сообщений	CryptoSendMail.exe	1.2.0.46	f8b11f8c085fb8290bc458f5db5f979a	

Комплексы измерительно-вычислительные для учёта электрической энергии «АльфаЦЕНТР» внесены в Государственный реестр средств измерений под регистрационным номером № 44595-10.

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» внесены в Государственный реестр средств измерений под регистрационным номером № 35052-07.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электрической энергии и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 — Состав 1-го и 2-го уровней ИК ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД») в границах г. Москвы) и их основные метрологические характеристики

№ ИК	Номер точки измерения на однолинейной схеме	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
			ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1.1	ТПС Перерва, Вв-1-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 300/1 Зав. № 08/45427 Зав. № 08/45445 Зав. № 08/45430	NTSM-38 Кл.т. 0,5 350000:√3/100:√3 Зав. № 08/11023 Зав. № 08/11036 Зав. № 08/11044	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01186608	RTU-327 Зав. № 000524 Зав. № 000525 Зав. № 000526 Зав. № 000536 Зав. № 000537 Зав. № 000540 Зав. № 000780	Активная	± 0,9	± 1,6	
								Реактивная	± 1,5	± 3,0
2	1.2	ТПС Перерва, Ввод-2-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 300/1 Зав. № 08/45454 Зав. № 08/45449 Зав. № 08/45457	NTSM-38 Кл.т. 0,5 350000:√3/100:√3 Зав. № 08/11038 Зав. № 08/10942 Зав. № 08/11035	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01186603		Активная	± 0,9	± 1,6	
								Реактивная	± 1,5	± 3,0
3	1.3	ТПС Рогожская, Ввод-1-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 300/1 Зав. № 08/44574 Зав. № 08/45363 Зав. № 08/45408	NTSM-38 Кл.т. 0,5 350000:√3/100:√3 Зав. № 08/10952 Зав. № 08/10960 Зав. № 08/10974	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01186582		Активная	± 0,9	± 1,6	
							Реактивная	± 1,5	± 3,0	
4	1.4	ТПС Рогожская, Ввод-2-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 300/1 Зав. № 08/45368 Зав. № 08/45383 Зав. № 08/45382	NTSM-38 Кл.т. 0,5 350000:√3/100:√3 Зав. № 08/10885 Зав. № 08/10889 Зав. № 08/10945	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01186648	Активная	± 0,9	± 1,6		
							Реактивная	± 1,5	± 3,0	
5	1.5	ТПС Рогожская, Ввод-3-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 300/1 Зав. № 08/44646 Зав. № 08/44650 Зав. № 08/45373		A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01186592	Активная	± 0,9	± 1,6		
							Реактивная	± 1,5	± 3,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6	1.6	ТПС Веш- няки, Ввод-1-6	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав. № 12002 Зав. № 12001	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0967	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121904	RTU-327 Зав. № 000524 Зав. № 000525 Зав. № 000526 Зав. № 000536 Зав. № 000537 Зав. № 000540 Зав. № 000780	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
									Реак- тивная	± 2,5
7	1.7	ТПС Веш- няки, Ввод-4-6	ТЛК10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав.№ 19179 Зав.№ 18924		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121878			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
8	1.8	ТПС Веш- няки, Ввод-2-6	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав. № 25404 Зав.№ 2893	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0915	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №1121855			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
									Реак- тивная	± 2,5
9	1.9	ТПС Веш- няки, Ввод-5-6	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Зав. № 18555 Зав.№ 17275		EA05RL-P1B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01053588			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
10	1.10	ТПС Веш- няки, Ввод-3-6	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав. № 1781 Зав.№ 3333	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0972	EA05RL-P1B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01053623			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
11	1.11	ТПС Мо- сква- Киевская, Ввод-1-10	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 71298 Зав.№ 71489 Зав.№ 80819	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 5265	EA05RAL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01130456			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
12	1.12	ТПС Мо- сква- Киевская, Ввод-2-10	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 71430 Зав.№ 73944 Зав.№ 22853	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 508	EA05RAL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01130437			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
13	1.13	ТПС Ок- ружная, Ввод-1-6	ТПОФ Кл.т. 0,5 750/5 Зав.№ 01436 Зав.№ 16258	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 12522	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121871			Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
									Реак- тивная	± 2,5
14	1.14	ТПС Ок- ружная, Ввод-2-6	ТПОФ Кл.т. 0,5 750/5 Зав.№ 15985 Зав.№ 15774		EA05RAL- P3B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01050352		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
15	1.15	ТПС Ок- ружная, Ввод-3-6	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 8275 Зав.№ 8276	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № УКТР	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121807		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
16	1.16	ТПС Марк, Ввод-1-10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав.№ 2743 Зав.№ 2724 Зав.№ 2726	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 955	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121877		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
17	1.17	ТПС Марк, Ввод-2-10	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав.№ 2757 Зав.№ 2741 Зав.№ 2745	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Зав. № 5885	EA05RAL- P3B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01049325	RTU-327 Зав. № 000524 Зав. № 000525 Зав. № 000526 Зав. № 000536 Зав. № 000537 Зав. № 000540 Зав. № 000780	Ак- тивная	± 1,1	± 3,2	
								Реак- тивная	± 2,2	± 5,1
18	1.18	ТПС Яуза, Ввод-1-6	4MD12 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 06/0740601 Зав.№ 06/0740602 Зав.№ 06/0740603	4MR12ZEK Кл.т. 0,5 6600:ÖB/100:ÖB Зав. № 06/0757116 Зав.№ 06/0757117 Зав.№ 06/0757118	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121900		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
19	1.19	ТПС Яуза, Ввод-2-6	4MD12 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 06/0740605 Зав.№ 06/0740606 Зав.№ 06/0740607	4MR12ZEK Кл.т. 0,5 6600:ÖB/100:ÖB Зав. № 06/0757101 Зав.№ 06/0757102 Зав.№ 06/0757103	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121778		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
20	1.20	ТПС Яуза, Ввод-3-6	4MD12 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 06/0740604 Зав.№ 06/0740608 Зав.№ 06/0740609				EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121784	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
21	1.21	ТПС Мо- сква-3, Ввод-а-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 332 Зав.№ 192	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 2906	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121813		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
22	1.22	ТПС Мо- сква-3, Ввод-б-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 1503 Зав.№ 802		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121745	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2		
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2		
23	1.23	ТПС Мо- сква-3, Ввод-γ-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 3055 Зав.№ 3080	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1070	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121783	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2		
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2		
24	1.24	ТПС Ка- ланчев- ская, Ввод-1-10	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 13899 Зав.№ 13891	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 5956	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121757	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2		
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
25	1.25	ТПС Ка- ланчев- ская, Ввод-2-10	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 13881 Зав.№ 13898		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121808	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2		
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	1.26	ТПС Каланчевская, Ввод-3-10	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 15994 Зав.№ 13640	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 6042	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121759	RTU-327 Зав. № 000524 Зав. № 000525 Зав. № 000526 Зав. № 000536 Зав. № 000537 Зав. № 000540 Зав. № 000780	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
								Реак- тивная	± 2,5
27	1.27	ТПС Каланчевская, Ввод-4-10	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 15996 Зав.№ 13894		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121769		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
28	1.28	ТПС Царицыно, Ввод-1-110	VAU-123 Кл.т. 0,2S 150/1 Зав. № 864660 Зав. № 864659 Зав. № 864658	VAU-123 Кл.т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 864660 Зав. № 864659 Зав. № 864658	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01219482		Ак- тивная	± 0,6	± 1,5
							Реак- тивная	± 1,1	± 2,9
29	1.29	ТПС Царицыно, Вв-2-110	VAU-123 Кл.т. 0,2S 150/1 Зав. № 864657 Зав. № 864661 Зав. № 864662	VAU-123 Кл.т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 864657 Зав. № 864661 Зав. № 864662	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01219472		Ак- тивная	± 0,6	± 1,5
							Реак- тивная	± 1,1	± 2,9
30	1.32	ТПС Царицыно яч. №6 РУ-6кВ	ТПФ Кл.т. 0,5 300/5 Зав.№ 46830 Зав.№ 47655	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1314	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01050653		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
31	1.33	ТПС Ло- синоост- ровская, Ввод-α-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав.№ 47400 Зав.№ 15226	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 983	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121870	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
32	1.34	ТПС Ло- синоост- ровская, Ввод-β-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав.№ 15588 Зав.№ 23588		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121887	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
33	1.35	ТПС Ло- синоост- ровская, Ввод-γ-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав.№ 11356 Зав.№ 22549	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1694	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121764	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
34	1.36	ТПС Ло- синоост- ровская, Ввод-δ-10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав.№ 19495 Зав.№ 19229		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121836	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
35	1.37	ТПС Ло- синоост- ровская, ЗРУ-10кВ яч. Ф. ЦНИИС-1	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 6633 Зав.№ 6599	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 983	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01053378	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
36	1.38	ТПС Ло- синоост- ровская, ЗРУ-10кВ яч. Ф. ЦНИИС-2	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 6637 Зав.№ 6592	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1694	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01053330	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
37	1.39	ТПС По-кровско-Стрешне-во, Ввод-1-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 200/1 Зав. № 08/44749 Зав. № 08/44743 Зав. № 08/44725	NTSM-38 Кл.т. 0,5 350000:√3/100:√3 Зав. № 08/10929 Зав. № 08/10911 Зав. № 08/10947	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01186620	RTU-327 Зав. № 000524 Зав. № 000525 Зав. № 000526 Зав. № 000536 Зав. № 000537 Зав. № 000540 Зав. № 000780	Ак- тивная	± 0,9	± 1,6	
								Реак- тивная	± 1,5	± 3,0
38	1.40	ТПС По-кровско-Стрешне-во, Ввод-2-35	STSM-38 Кл.т. 0,2S 300/1 Зав. № 0845456 Зав. № 08/45450 Зав. № 08/45435	NTSM-38 Кл.т. 0,5 350000:√3/100:√3 Зав. № 08/10865 Зав. № 08/10841 Зав. № 08/10872	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01186601		Ак- тивная	± 0,9	± 1,6	
								Реак- тивная	± 1,5	± 3,0
39	1.41	ТПС Фи-ли, Ввод-1-6	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 4630 Зав.№ 5260	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2886	EA05RL-P1B-3 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01102368		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
40	1.42	ТПС Фи-ли, Ввод-2-6	ТПОФ Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 08725 Зав.№ 08720 Зав.№ 08750		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121851		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
41	1.43	ТПС Фи-ли, Ввод-3-6	ТПОФ Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 148058 Зав.№ 149027 Зав.№ 148072	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2272	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121852		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
42	1.44	ТПС Фи-ли, Ввод-4-6	ТПОФ Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 144630 Зав.№ 148916 Зав.№ 148065			EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121833	Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
						Реак- тивная	± 2,5	± 5,2		
43	1.45	ТПС Ос-танкино, Ввод-1-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 2565 Зав.№ 2570 Зав.№ 2575	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1009	EA05RAL-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01136388	Ак- тивная	± 1,0	± 2,2		
						Реак- тивная	± 1,8	± 5,0		
44	1.46	ТПС Ос-танкино, Ввод-2-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 2568 Зав.№ 2572 Зав.№ 2781	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1006	EA05RAL-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01136433	Ак- тивная	± 1,0	± 2,2		
						Реак- тивная	± 1,8	± 5,0		
45	1.49	ТПС Крю-ково, Ввод-1-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 10533 Зав.№ 27 Зав.№ 3496	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0061	EA02RALX-P3B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01142759	Ак- тивная	± 0,9	± 1,6		
						Реак- тивная	± 1,5	± 3,0		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
46	1.50	ТПС Крюково, Ввод-2-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 1000/5 Зав.№ 10532 Зав.№ 3415 Зав.№ 28	НТМИ-10-66У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 0092	EA02RALX-P3B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01142766	RTU-327 Зав. № 000524 Зав. № 000525 Зав. № 000526 Зав. № 000536 Зав. № 000537 Зав. № 000540 Зав. № 000780	Ак- тивная	± 1,1	± 3,0	
									Реак- тивная	± 2,3
47	1.51	ТПС Крюково, Ввод-3-10	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 26 Зав.№ 3232 Зав.№ 29		EA02RALX-P3B-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. №01142757			Ак- тивная	± 0,9	± 1,6
								Реак- тивная	± 1,5	± 3,0
48	3.55R	ПС Ховрино-тяговая Вв-12082(γ+δ) яч. 10, 2 с.ш. ЗРУ-10кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 8241 Зав.№ 8243 Зав.№ 8246	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1186	EA05RAL-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01054642			Ак- тивная	± 1,0	± 2,2
								Реак- тивная	± 1,8	± 5,0
49	3.56R	ПС Ховрино-тяговая Вв-12082α яч. 4, 1 с.ш. ЗРУ-10кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 8245 Зав.№ 8242 Зав.№ 8238	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1192	EA05RAL-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01069475			Ак- тивная	± 1,0	± 2,2
									Реак- тивная	± 1,8
50	3.57R	ПС Ховрино-тяговая Вв-12082β яч. 5, 1 с.ш. ЗРУ-10кВ	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 1000/5 Зав.№ 8240 Зав.№ 8244 Зав.№ 8247		EA05RAL-B-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01069473			Ак- тивная	± 1,0	± 2,2
								Реак- тивная	± 1,8	± 5,0
51	2.52R	ПС Очаково тяговая РУ-10 кВ I с.ш. яч.10 Вв.11	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 6065 Зав.№ 5414	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 920	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121909		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	
52	2.53R	ПС Очаково тяговая РУ-10 кВ II с.ш. яч.19 Вв.28	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 800/5 Зав.№ 16684 Зав.№ 16355	НТМИ-10-66 У3 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1322	EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121886		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
								Реак- тивная	± 2,5	± 5,2
53	2.54R	ПС Очаково тяговая РУ-10 кВ II с.ш. яч.14 Вв.30	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав.№ 40521 Зав.№ 10585		EA05RAL-BN-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. №01121803		Ак- тивная	± 1,3	± 3,2	
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,2	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.
4 Нормальные условия эксплуатации:
- параметры сети: напряжение $(0,99 - 1,01) U_n$; ток $(1,0 - 1,2) I_n$; $\cos \varphi = 0,9$ инд.; частота $(50 \pm 0,15)$ Гц;

- температура окружающей среды: (23 ± 2) °С.

5 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 $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) $0,5 - 1,0$ ($0,5 - 0,87$); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1) U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2) I_{n2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) $0,5 - 1,0$ ($0,5 - 0,87$); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;

- температура окружающего воздуха для счетчиков ЕвроАЛЬФА от минус 40°С до плюс 70°С;

- температура окружающего воздуха для счетчиков Альфа А1800 от минус 40°С до плюс 65°С;

- относительная влажность воздуха не более 95 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление от 60,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 10°С до плюс 55°С;

- относительная влажность воздуха не более 95 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление от 60,0 до 106,7 кПа.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{ном}$ $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 °С до плюс 30 °С.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

8 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- счётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- устройство сбора и передачи данных RTU-327 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ час;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - 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:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу – 35 сут; сохранение информации при отключении питания – не менее 3 лет;
- сервер – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого

учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД» в границах г. Москвы) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	№ Госреестра	Количество
Трансформаторы тока	STSM-38	37491-08	21
трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-59	14
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-02	8
Трансформаторы тока	ТЛК10	9143-83	2
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	1276-59	2
Трансформаторы тока	ТПОФ	518-50	13
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	15128-96	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2473-69	6
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	1856-63	6
Трансформаторы тока	4MD12	30823-05	9
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	7069-79	18
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-03	24
Трансформаторы тока	ТПФ	517-50	2
Трансформаторы комбинированные	VAU-123	40088-08	6
Трансформаторы напряжения	NTSM-38	37493-08	18
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	18178-99	5
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66 У3	831-69	5
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	831-69	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	831-53	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	11094-87	1
Трансформаторы напряжения	4MR12	30826-05	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	5
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-06	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	16666-97	44
Устройства сбора и передачи данных	RTU-300	19495-03	7
Методика поверки	—	—	1
Формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 58793-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД» в границах г. Москвы). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2014 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»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (Госреестр № 31857-06) – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА (Госреестр № 16666-97) – по документу Методика поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- УСПД RTU-327 (Госреестр № 19495-03) – по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ 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;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД» в границах г. Москвы)», аттестованной ООО «Техносоюз», аттестат об аккредитации № 01.00220-2013 от 05.07.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ» (ОАО «РЖД» в границах г. Москвы)

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.

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ»
(ООО «ЭНЕРГОСБЫТХОЛДИНГ»)
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр.3
Тел.: (495) 926-99-00

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»
(ООО «Энергостандарт»)
Юридический адрес: 123056, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, 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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п

«___» _____ 2014 г.