

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК» (АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям,
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановок (ИВКЭ).
- 3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии. Перечень измерительных компонентов ИИК ТИ приведен в таблице 1. В качестве связующих компонентов для соединения уровня ИИК ТИ и уровня ИВКЭ используются модемы для выделенных проводных линий связи типа ZyXEL U-336RE.

В качестве ИВКЭ используется комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300 (Госреестр №19495-03), в том числе УСПД «RTU-325H-E2-M11-G», устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS, связующие компоненты. В качестве связующих компонентов используются сетевой концентратор, преобразователи интерфейсов MOXA NPort 5450 и MOXA NPort 5430, модемный пул RS-1612 и модемы для выделенных проводных линий связи типа ZyXEL U-336RE. Связующие компоненты ИВКЭ обеспечивают связь между ИВКЭ и ИИК ТИ, также резервный канал связи для доступа к результатам измерений, хранящимся в памяти УСПД ИВКЭ.

В качестве ИВК АИИС КУЭ используется комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 44595-10). В ИВК входят компьютеры сервера баз данных, а также рабочие станции, оснащенные программным обеспечением автоматизированных рабочих мест для обеспечения доступа к результатам измерений.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности. За период сети из мгновенных значений мощности вычисляется активная мощность, из мгновенных значений тока и напряжения их среднеквадратические значения и, затем, полная мощность. Реактивная мощность вычисляется из значений активной и полной мощности. Вычисленные значения активной и реактивной мощности каждого направления преобразуются в частоту следования импульсов. Во внутренних регистрах счетчиков осуществляется накопление импульсов, соответствующих каждому виду и направлению передачи электроэнергии. Количество накопленных в регистрах импульсов за 30-минутный интервал времени пропорционально энергии каждого вида и направления.

По окончании 30-минутного интервала накопленное количество импульсов из каждого регистра переносится в долговременную энергонезависимую память с указанием времени измерений в координированной шкале времени UTC(SU). Результаты измерений электроэнергии за 30-минутный интервал в виде количества импульсов и журналы событий счетчиков передаются в ИВКЭ.

ИВКЭ осуществляет: сбор, хранение и передачу в сервер АИИС КУЭ результатов измерений и журналов событий счетчиков; пересчет числа импульсов за каждый получасовой интервал в приращения электрической энергии; измерение времени в шкале UTC(SU); синхронизацию часов счетчиков, опрашиваемых УСПД; ведение журналов событий, в которые записывается служебная информация, касающаяся изменения состояния УСПД и внештатные ситуации. УСПД посылает в счетчики команды синхронизации часов один раз в 30 минут.

ИВК осуществляет сбор результатов измерений с ИВКЭ и перемножение на коэффициенты трансформации накопленных приращений электроэнергии. Сервер АИИС КУЭ обеспечивает хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных и передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в программно-аппаратный комплекс коммерческого учета электроэнергии ОАО «АТС», автоматизированную информационную систему филиала ОАО «СО ЕЭС» - «Белгородское РДУ», автоматизированную информационно-измерительную систему ОАО «Белгородэнергосбыт», интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом филиала ОАО «МРСК Центра» - «Белгород-энерго».

На уровне ИВК, с использованием автоматизированных рабочих мест, обеспечивается визуальный просмотр результатов измерений из базы данных и автоматическая передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0.

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ обеспечивает возможность включения дополнительных ИК, аналогичных по структуре существующим в АИИС КУЭ.

В АИИС КУЭ допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не худшими, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется в порядке, установленном МИ 2999-2011.

Таблица 1 – Перечень измерительных компонентов ИИК ТИ

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
1	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, WL101	ТТ	КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/5 №32123-06	А	TB
				В	TB
				С	TB
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(330000:√3)/(110:√3) №28611-05	А	UGC 245
				В	UGC 245
				С	UGC 245
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1, № 31857-06	Альфа А1800	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
2	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, WL102	ТТ	КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/5 №32123-06	А	TB
				В	TB
				С	TB
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(330000:√3)/(110:√3), №28611-05	А	UGC 245
				В	UGC 245
				С	UGC 245
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1, № 31857-06	Альфа А1800	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
3	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, WL103	ТТ	КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/5 №32123-06	А	TB
				В	TB
				С	TB
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(330000:√3)/(110:√3), №28611-05	А	UGC 245
				В	UGC 245
				С	UGC 245
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1, № 31857-06	Альфа А1800	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
4	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, WL104	ТТ	КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> =2000/5 №32123-06	А	TB
				В	TB
				С	TB
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(330000:√3)/(110:√3), №28611-05	А	UGC 245
				В	UGC 245
				С	UGC 245
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1, № 31857-06	Альфа А1800	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
5	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т2-А2	ТТ	КТ 1 К <sub>ТТ</sub> =1800/1 №48489-11	А	GSOS 4520
				В	GSOS 4520
				С	GSOS 4520
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000/110 №48487-11	А	WGC 123
				В	
				С	

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
5	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т2-А2	Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1 № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
6	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т3-А2	ТТ	КТ 1 Ктт=1800/1 № 48489-11	А	GSOS4520
				В	GSOS4520
				С	GSOS4520
		ТН	КТ 0,5 Ктн=110000/110 №48487-11	А	WGC 123
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1 № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
7	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т5-А2	ТТ	КТ 0,5 Ктт=1800/1 №37102-08	А	АМТ 123/145/3
				В	
				С	
		ТН	КТ 0,2 Ктн=110000/110 №37114-08	А	SUD 123/145/S
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1 № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
8	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т6-А2	ТТ	КТ 1 Ктт=1800/1 №48489-11	А	GSOS4520
				В	GSOS4520
				С	GSOS4520
		ТН	КТ 0,5 Ктн=110000/110 №48487-11	А	WGC123
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
9	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т7-А2	ТТ	КТ 1 Ктт=1800/1 №48489-11	А	GSOS4520
				В	GSOS4520
				С	GSOS4520
		ТН	КТ 0,5 Ктн=110000/110 №48487-11	А	WGC 123
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, №16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
10	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т5-А3	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1800/1 №37102-08	А	АМТ 123/145/3
				В	
				С	
		ТН	КТ 0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/100 №37114-08	А	SUD 123/145/S
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
11	ПС «ОЭМК» 330/110 кВ, Т6-А3	ТТ	КТ 1 К <sub>ТТ</sub> =1800/1 №48489-11	А	GSOS4520
				В	GSOS4520
				С	GSOS4520
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =110000/110 №48487-11	А	WGC 123
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, №	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
12	ПС «Меткомбинат», ВЛ 110 кВ №1	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/1 №28607-05	А	АМТ 110 III
				В	
				С	
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(110000:√3)/(100:√3) №28610-05	А	VMG 145 III
				В	VMG 145 III
				С	VMG 145 III
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
13	ПС «Меткомбинат», ВЛ 110 кВ №2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/1 №28607-05	А	АМТ 110 III
				В	
				С	
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(110000:√3)/(100:√3) №28610-05	А	VMG 145 III
				В	VMG 145 III
				С	VMG 145 III
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
14	ПС «Строительная», ВЛ 110 кВ №1	ТТ	КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> =75/5 № 36672-08	А	ТГФМ-110 II
				В	ТГФМ-110 II
				С	ТГФМ-110 II
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(110000:√3)/(100:√3) №41794-09	А	ЗНГ
				В	ЗНГ
				С	ЗНГ

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
14	ПС «Строительная», ВЛ 110 кВ №1	Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, № 19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
15	ПС «Строительная», ВЛ 110 кВ №2	ТТ	КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> =75/5 №36672-08	А	ТГФМ-110 П
				В	ТГФМ-110 П
				С	ТГФМ-110 П
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(110000:√3)/(100:√3) №41794-09	А	ЗНГ
				В	ЗНГ
				С	ЗНГ
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
16	ПС «Промводозабор», ВЛ-35 кВ №1	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 №664-51	А	ТФН-35
				В	-
				С	ТФН-35
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(35000:√3)/(100:√3) №912-54	А	ЗНОМ-35
				В	ЗНОМ-35
				С	ЗНОМ-35
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
17	ПС «Промводозабор», ВЛ-35 кВ №2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 №664-51	А	ТФН-35
				В	-
				С	ТФН-35
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =(35000:√3)/(100:√3) №912-54	А	ЗНОМ-35
				В	ЗНОМ-35
				С	ЗНОМ-35
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, №	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
18	ПС «Промводозабор», Ввод 6 кВ №1	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №1261-02	А	ТПОЛ-10
				В	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 №2611-70	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
19	ПС «Промводозабор», Ввод 6 кВ №2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =600/5 №1261-02	А	ТПОЛ-10
				В	-
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 №2611-70	А	НТМИ-6-66
				В	
				С	

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
19	ПС «Промводозабор», Ввод 6 кВ №2	Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
20	ПС «Строй-материалы», яч. 14А 10 кВ	ТТ	КТ 0,5 Ктт=150/5 №28612-05	А	IWR 10K
				В	-
				С	IWR 10K
		ТН	КТ 1 Ктн=(10000:√3)/(100: √3), №28608-05	А	EPR 20F
				В	EPR 20F
				С	EPR 20F
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, №16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
21	ПС «Строй-материалы», яч. 14В 10 кВ	ТТ	КТ 0,5 Ктт=150/5 №28612-05	А	IWR 10K
				В	-
				С	IWR 10K
		ТН	КТ 1 Ктн=(10000:√3)/(100: √3), №28608-05	А	EPR 20F
				В	EPR 20F
				С	EPR 20F
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
22	ПС «Строй-материалы», яч. 15А 10 кВ	ТТ	КТ 0,5 Ктт=100/5 №28612-05	А	IWR 10K
				В	-
				С	IWR 10K
		ТН	КТ 1 Ктн=(10000:√3)/(100: √3), №28608-05	А	EPR 20F
				В	EPR 20F
				С	EPR 20F
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
23	ПС «Строй-материалы», яч. 15В 10 кВ	ТТ	КТ 0,5 Ктт=100/5 №28612-05	А	IWR 10K
				В	-
				С	IWR 10K
		ТН	КТ 1 Ктн=(10000:√3)/(100: √3), №28608-05	А	EPR20F
				В	EPR20F
				С	EPR20F
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
24	ПС «Строй-материалы», ВЛ 110 кВ №1	ТТ	КТ 0,5 Ктт=300/5 №28614-05	А	IMBD-145-A2
				В	IMBD-145-A2
				С	IMBD-145-A2
		ТН	КТ 0,2 Ктн=(110000:√3)/(100: √3) №28613-05	А	CPDE 123N-C
				В	CPDE 123N-C
				С	CPDE 123N-C

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
24	ПС «Строй-материалы», ВЛ 110 кВ №1	Счетчик	КТ 0,5S/1, Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
25	ПС «Строй-материалы», ВЛ 110 кВ №2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =300/5 №28614-05	А	IMBD-145-A2
				В	IMBD-145-A2
				С	IMBD-145-A2
		ТН	КТ 0,2 К <sub>ТН</sub> =(110000:√3)/(100: √3) №28613-05	А	CPDE 123N-C
				В	CPDE 123N-C
				С	CPDE 123N-C
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
26	КТП ЗУК 10/0,4, ф.4	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 №17551-06	А	T-0,66
				В	T-0,66
				С	T-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
27	КТП ЗУК 10/0,4, ПР1, ф. 6	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 №17551-06	А	T-0,66
				В	T-0,66
				С	T-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
28	ПС «Строительная», яч. 16 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> =150/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10
				В	-
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100, №4947-98	А	НОМ-10-66
				В	НОМ-10-66
				С	НОМ-10-66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
29	ПС «Строительная», яч. 13 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10
				В	-
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100, №4947-98	А	НОМ-10-66
				В	НОМ-10-66
				С	НОМ-10-66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	



№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
30	ПС «Строительная», яч. 12 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>тт</sub> =600/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10
				В	-
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>тн</sub> =10000/100, №4947-98	А	НОМ-10-66
				В	НОМ-10-66
				С	НОМ-10-66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
31	ПС «Строительная», яч. 32 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>тт</sub> =600/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10
				В	-
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>тн</sub> =10000/100, №4947-98	А	НОМ-10-66
				В	НОМ-10-66
				С	НОМ-10-66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
32	ПС «Строительная», яч. 34 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>тт</sub> =600/5 №1856-63	А	ТВЛМ-10
				В	-
				С	ТВЛМ-10
		ТН	КТ 0,5 К <sub>тн</sub> =10000/100, №4947-98	А	НОМ-10-66
				В	НОМ-10-66
				С	НОМ-10-66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
33	КТП «ПНС», ввод №1	ТТ	КТ 0,5 К <sub>тт</sub> =1500/5 №15173-01	А	ТШП-0,66
				В	ТШП-0,66
				С	ТШП-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
34	КТП «ПНС», ввод №2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>тт</sub> =1500/5 №15173-01	А	ТШП-0,66
				В	ТШП-0,66
				С	ТШП-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
35	КТП «Стройбаза», ввод №1	ТТ	КТ 0,5 К <sub>тт</sub> =1500/5 №3422-89	А	ТШЛ-0,66
				В	ТШЛ-0,66
				С	ТШЛ-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
35	КТП «Стройбаза», ввод №1	УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
36	КТП «Стройбаза», ввод №2	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №15173-01	А	ТШП-0,66
				В	ТШП-0,66
				С	ТШП-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
37	РП-93К, яч. 21 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> =150/5 №22192-07	А	ТПЛ-10-М
				В	-
				С	ТПЛ-10-М
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100, №831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
38	РП-93К, яч. 24 10 кВ	ТТ	КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 №22192-07	А	ТПЛ-10-М
				В	-
				С	ТПЛ-10-М
		ТН	КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =10000/100, №831-69	А	НТМИ-10-66
				В	
				С	
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
39	ПС «Стройматериалы», яч. 7В	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 №48489-11	А	IWR 10K
				В	-
				С	IWR 10K
		ТН	КТ 1 К <sub>ТН</sub> =(10000:√3)/(100: √3), №28608-05	А	EPR 20F
				В	EPR 20F
				С	EPR 20F
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	
40	ПС «Стройматериалы», яч. 7А	ТТ	КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =100/5 №48489-11	А	IWR 10K
				В	-
				С	IWR 10K
		ТН	КТ 1 К <sub>ТН</sub> =(10000:√3)/(100: √3), №28608-05	А	EPR 20F
				В	EPR 20F
				С	EPR 20F
		Счетчик	КТ 0,5S/1 К <sub>сч</sub> = 1, № 16666-97	ЕвроАЛЬФА	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	

№ п/п	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип	
41	КТП 2х1000 н/станции 3 подь- ема	ТТ	КТ 0,5	А	Т-0,66
			Ктт=100/5	В	Т-0,66
			№17551-06	С	Т-0,66
		Счетчик	КТ 0,5S/1 Ксч = 1, № 31857-06	Альфа А1800	
		УСПД	Куспд = 1, №19495-03	УСПД серии RTU-300, RTU-325	

### Программное обеспечение

АИИС работает под управлением программного обеспечения, установленного на сервере баз данных ИВК. В качестве прикладного программного обеспечения используется программный комплекс «АльфаЦЕНТР», состоящий из коммуникационного сервера, модуля доступа к базам данных, расчетного сервера, и система управления базами данных (СУБД) ORACLE 9i.

Коммуникационный сервер обеспечивает опрос УСПД, входящего в состав ИВКЭ, передачу результатов опроса в СУБД с использованием процедур, хранящихся в модуле доступа к базам данных.

Расчетный сервер обеспечивает вычисление получасовых приращений электрической энергии с учетом коэффициентов трансформации, хранящихся в базе данных сервера баз данных.

Программное обеспечение, АИИС КУЭ, подлежащее метрологическому контролю, приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Состав программного обеспечения ИВК АИИС и идентификационные данные компонентов, подлежащих метрологическому контролю

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Коммуникационный сервер	Amrserver.exe	3.29.0.0	4223196431	CRC32
	Ametc.exe	3.29.2.0	649461252	CRC32
	Ameta.exe	3.29.2.0	3405984526	CRC32
	Amrc.exe	3.29.1.0	2629366384	CRC32
	Amra.exe	3.29.1.0	3594489855	CRC32
Модуль доступа к базам данных	Cdbora2.dll	3.29.0.0	1956938386	CRC32
Расчетный сервер	billsvr.exe	3.27.0.0	387894748	CRC32

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Составляющая погрешности из-за влияния программного обеспечения не превышает единицы младшего разряда результата измерения.

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов ..... 41

Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения ..... приведены в таблицах 3, 4

Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с .....  $\pm 5$

Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут ..... 30  
 Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут..... 30  
 Формирование XML-файла для передачи внешним системам..... автоматическое  
 Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных ..... автоматическое  
 Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет ..... 3,5  
 Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ и ИИК ТИ..... автоматическое  
 Рабочие условия применения компонентов АИИС: .....  
 температура окружающего воздуха для:  
 измерительных трансформаторов, °С .....от минус 45 до 40;  
 для счетчиков, связующих компонентов, °С ..... от 0 до 40;  
 для оборудования ИВК и ИВКЭ, °С..... от 10 до 35;  
 Частота сети, Гц..... от 49,5 до 50,5;  
 напряжение сети питания (относительного номинального значения  $U_{ном}$ ), % ..от 90 до 110;  
 индукция внешнего магнитного поля, мТл .....не более 0,5  
 Допускаемые значения информативных параметров:  
 ток (ИК с 1 по 4, 14, 15, с 28 по 32, 37, 38), % от  $I_{ном}$  ..... от 2 до 120;  
 ток (ИК с 5 по 13, с 16 по 27, с 33 по 36, с 39 по 41), % от  $I_{ном}$  ..... от 5 до 120;  
 напряжение, % от  $U_{ном}$  ..... от 90 до 110;  
 коэффициент мощности,  $\cos \varphi$  ..... 0,5 инд. – 1,0 - 0,8 емк.  
 коэффициент реактивной мощности,  $\sin \varphi$ ..... 0,5 инд. – 1,0 - 0,5 емк.

Таблица 3. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной ( $\delta_W^A$ ) и реактивной ( $\delta_W^P$ ) энергии ИК с 1 по 6, 8,9 с 11 по 19, с 28 по 32, 37, 38 в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100-120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК с 1 по 4		ИК 5,6,8,9,11		ИК 12, 13, с 16 по 19		ИК 14, 15, с 28 по 32, 37,38	
		$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%	$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%	$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%	$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%
2	0,5	3,1	2,1	-	-	-	-	6,0	4,2
2	0,8	2,7	2,8	-	-	-	-	4,5	5,9
2	0,865	2,6	3,3	-	-	-	-	4,3	7,0
2	1	2,5	-	-	-	-	-	4,0	-
5	0,5	2,8	1,4	11,2	5,3	6,5	3,4	4,7	2,7
5	0,8	2,6	1,9	6,6	8,8	4,6	5,1	4,0	3,6
5	0,865	2,5	2,1	6,0	10,9	4,4	6,1	3,9	4,1
5	1	2,4	-	4,8	-	3,9	-	3,6	-
20	0,5	2,8	1,1	6,5	3,0	4,6	2,2	4,2	2,0
20	0,8	2,5	1,5	4,6	4,7	3,9	2,9	3,8	2,5
20	0,865	2,5	1,7	4,3	5,7	3,8	3,4	3,7	2,8
20	1	2,4	-	3,9	-	3,6	-	3,5	-
100, 120	0,5	2,8	1,1	5,2	2,4	4,2	2,0	4,2	2,0
100, 120	0,8	2,5	1,4	4,1	3,4	3,8	2,4	3,8	2,4
100, 120	0,865	2,5	1,6	4,0	4,1	3,7	2,7	3,7	2,7
100, 120	1	2,4	-	3,7	-	3,5	-	3,5	-

Таблица 4. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной ( $\delta_W^A$ ) и реактивной ( $\delta_W^P$ ) энергии ИК 7, 10, с 20 по 27, с 33 по 36, 41 в рабочих условиях применения для значений тока 5, 20, 100-120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от Ином	Коэффици- ент мощно- сти	ИК с 20 по 23, 39, 40		ИК 7,10, 24, 25		ИК 26, 27, с 33 по 36		ИК 41	
		$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%	$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%	$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%	$\delta_W^A$ , ±%	$\delta_W^P$ , ±%
5	0,5	6,9	3,6	6,4	3,3	6,4	3,3	6,0	4,5
5	0,8	4,8	5,4	4,6	5,0	4,6	5,0	3,9	5,7
5	0,865	4,6	6,5	4,4	6,0	4,4	6,0	3,7	6,5
5	1	4,0	-	3,8	-	3,8	-	3,0	-
20	0,5	5,1	2,5	4,5	2,1	4,4	2,1	3,9	3,8
20	0,8	4,1	3,4	3,8	2,8	3,8	2,7	3,0	4,2
20	0,865	4,0	4,0	3,8	3,3	3,8	3,2	3,0	4,5
20	1	3,7	-	3,5	-	3,5	-	2,6	-
100, 120	0,5	4,7	2,3	4,0	1,9	4,0	1,8	3,4	3,7
100, 120	0,8	4,0	3,0	3,7	2,2	3,7	2,2	2,9	3,9
100, 120	0,865	3,9	3,4	3,7	2,5	3,7	2,4	2,8	4,0
100, 120	1	3,7	-	3,5	-	3,5	-	2,5	-

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа БЭСТ.411711.010ПС «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК». Паспорт-формуляр».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, модификация	Количество
Трансформатор тока	ТВ, ТВ-220-IX УХЛ-1	12
Трансформатор тока	GSOS 4520	15
Трансформатор тока	АМТ 123/145/3, АМТ 145	2
Трансформатор тока	ТТФМ-110 II	6
Трансформатор тока	ТФН-35	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	АМТ 110 III	2
Трансформатор тока	IMBD-145-A2	6
Трансформатор тока	IWR 10K	12
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТШЛ-0,66	12
Трансформатор тока	Т-0,66	9
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформатор напряжения	UGC 245	12
Трансформатор напряжения	WGC 123	5
Трансформатор напряжения	SUD 123/145/S, SUD 145/S	2
Трансформатор напряжения	VMG 145 III	6
Трансформатор напряжения	ЗНГ-110	6
Трансформатор напряжения	CPDE 123N-C	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	6

Наименование	Тип, модификация	Количество
Трансформатор напряжения	EPR 20F	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	9
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1
Устройство сбора и передачи данных в составе комплекса аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300	RTU-325H-E2-512-M11-G	1
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800, А1802RAL-P4GB-DW-4	4
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800, А1805RL-P4G-DW-4	1
Счетчик электрической энергии	ЕвроАЛЬФА, ЕА05RAL-B-4	9
Счетчик электрической энергии	ЕвроАЛЬФА, ЕА05RAL-P1B-4	6
Счетчик электрической энергии	ЕвроАЛЬФА, ЕА05RL-P2B-3	15
Счетчик электрической энергии	ЕвроАЛЬФА, ЕА05RL-P2S1-4	2
Счетчик электрической энергии	ЕвроАЛЬФА, ЕА05RL-P2B-4	4
Сервер баз данных	HP ProLiant ML350	1
Рабочая станция	Intel Pentium 4 3.0 ГГц, 512 Мб, HDD 120 Гб	2
Эксплуатационная документация, согласно ведомости эксплуатационных документов	БЭСТ.411711.010ЭД	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК». Методика поверки	БЭСТ.411711.010Д1	1

## Поверка

осуществляется по документу БЭСТ.411711.010Д1. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в декабре 2011 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП-2-2У, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- счетчики электрической энергии Альфа А1800 – в соответствии с методикой поверки МИ-2203-0042-2006, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- счетчики электрической энергии «ЕвроАЛЬФА» - в соответствии с методикой поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в 1998 г.;
- комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300 в соответствии с методикой поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК». Свидетельство об аттестации методики измерений №120-01.00249-2010 от 05 декабря 2011 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК»**

1. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
4. 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.
5. ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии.
6. ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
7. БЭСТ.411711.010. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «ОЭМК». Технорабочий проект

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Оскольский электрометаллургический комбинат»  
Адрес: 309515, Россия, Белгородская область, г. Старый Оскол, тел. (4725) 37-27-07.

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации №30007-09.

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14, факс (383)2101360.

E-mail: [director@sniim.nsk.ru](mailto:director@sniim.nsk.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2012 г.