

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» модернизированная

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» модернизированная (далее - АИИС КУЭ БГРЭС) предназначена для измерения количества электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, накопления и обработки информации о генерации, отпуске и потреблении электрической энергии и мощности, хранения и отображения полученной информации, формирования отчетов по генерации, отпуске и электропотреблению для Администратора торговой системы, Системного оператора и смежных участников оптового рынка электроэнергии.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ БГРЭС решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений активной и реактивной электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, аппаратных ключей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ БГРЭС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ БГРЭС;
- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ БГРЭС (коррекция времени).

Первый уровень АИИС КУЭ БГРЭС включает в себя 7 измерительно-информационных комплекса точек измерения электроэнергии (ИИК ТИ), которые предназначены для измерения и учета электрической энергии и мощности и построены на базе следующих средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983;
- счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа Альфа А1800;
- вторичных измерительных цепей.

Второй уровень АИИС КУЭ БГРЭС включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) в состав которого входят:

- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры);
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000 (ГР № 17049-09);
- технические средства для организации локальной технологической вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации;
- переносной компьютер, выполняющий функции сбора, хранения информации по электроустановке и автоматизированной передаче информации в информационно-измерительный комплекс (ИВК) от ИИК ТИ, не имеющих постоянного канала связи с ИВКЭ, а также при неработоспособном состоянии ИВКЭ.

Третий уровень АИИС КУЭ БГРЭС построен на базе программно-технического комплекса ЭКОМ (ГР № 19542-04), который состоит из:

- технических средств приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- компьютера в серверном исполнении (сервер баз данных) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений, отображения результатов измерений и технологической информации АИИС КУЭ БГРЭС;
- технических средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения, прав доступа к информации.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе GPS-приемника сигналов точного времени обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ БГРЭС.

Первый уровень АИИС КУЭ БГРЭС обеспечивает автоматическое проведение измерений в точках учета. Измерительные трансформаторы тока и напряжения каждой точки учета преобразуют входные токи и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на входы соответствующего электронного счетчика электрической энергии.

Счетчик электрической энергии с заданной периодичностью измеряет, входные значения токов и напряжений и использует полученные значения для расчета средней за период активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Полученные результаты интегрируются на получасовых интервалах и сохраняются во внутреннем формате в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает с периодичностью 30 минут на вход УСПД, которое выполняет следующие функции:

- сбор измерительной и диагностической информации с ИИК ТИ;
- контроль достоверности измерительной информации;
- ведение журнала событий УСПД;
- предоставление доступа к собранной информации и журналам событий;
- периодическую синхронизацию времени сервера БД и счетчиков электрической энергии.

Среднюю активную/реактивную электрическую мощность и приращение активной/реактивной электрической энергии на интервале времени усреднения 30 минут для каждого ИИК ТИ вычисляют путем умножения количества импульсов, зарегистрированных в профиле нагрузки счетчика ИИК ТИ за рассматриваемый получасовой интервал, на соответствующие коэффициенты.

Второй уровень АИИС КУЭ БГРЭС обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений;
- ведение журнала событий;
- предоставление доступа ИВК к результатам измерений и к данным о состоянии средств измерений;
- диагностику работы технических средств;
- хранение данных о состоянии средств измерений;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Третий уровень АИИС КУЭ БГРЭС обеспечивает:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- формирование отчетных документов;
- предоставление регламентированного доступа к информации АИИС КУЭ БГРЭС.

СОЕВ АИИС КУЭ БГРЭС построена на базе GPS приемника сигналов точного времени ACE III GPS и обеспечивает контроль и синхронизацию хода встроенных часов счетчиков электрической энергии, УСПД и сервера баз данных АИИС КУЭ БГРЭС.

УСПД АИИС КУЭ БГРЭС при каждом обращении контролируют время внутренних часов счетчиков электрической энергии, подключенных к УСПД, и при рассогласовании более, чем 3 секунды, синхронизирует эти часы. Аналогично происходит синхронизация времени ИВК при его обращении к УСПД. В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

В процессе работы АИИС КУЭ БГРЭС обеспечивает измерение следующих основных параметров, характеризующих электропотребление по отдельным ИК:

- потребление активной и реактивной электрической энергии (включая обратный переток) за заданные временные интервалы, кратные получасу, по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом с учетом многотарифности;
- средние (получасовые и суточные) значения активной и реактивной мощности (нагрузки);
- средний (получасовой) максимум активной мощности (нагрузки) в часы утреннего и вечернего максимумов нагрузки по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД АИИС КУЭ БГРЭС отражают время коррекции (дата, часы, минуты) часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент времени, непосредственно предшествующий корректировке.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрены возможность пломбирования корпусов технических средств и многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли).

Перечень измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ БГРЭС с указанием непосредственно измеряемой величины, типов и классов точности, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений (ГР), заводских номеров измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии, входящих в состав ИК, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ БГРЭС

Номер		Наименование точки измерений	Измеряемая энергия <sup>*)</sup>	Тип (обозначение) средства измерения; класс точности; № ГР; коэффициент трансформации; зав. №		
ИИК ТИ	ИК			Счетчик	ТТ	ТН
1		2	3	4	5	6
ЕТ11	29	Турбогенератор ТГ-1	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1802RALXQ-P4GB-DW-4); 0,2S/0,5 ГР № 31857-11; Зав. № 01237412	<b>ТШВ 24</b> (ТШВ 24 У3); 0,2; ГР № 6380-77; 30000/5; Зав. № 246, 229, 176	<b>ЗНОЛ.06</b> (ЗНОЛ.06-24 У3); 0,5; ГР № 3344-72; 24000:√3/100:√3; Зав. № 7359, 7347, 11344
	30		A(-)			
	31		R(+)			
	32		R(-)			
ЕТ1	1	Турбогенератор ТГ-2	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1802RALXQ-P4GB-DW-4); 0,2S/0,5 ГР № 31857-11; Зав. № 01237411	<b>ТШВ 24</b> (ТШВ 24 У3); 0,2; ГР № 6380-77; 30000/5; Зав. № 1, 8, 72	<b>УКМ</b> (УКМ 36 У3); 0,2; ГР № 43945-10; 24000:√3/100:√3; Зав. № 463610203, 463610202, 463610201
	2		A(-)			
	3		R(+)			
	4		R(-)			
ЕТ7	17	ВЛ-500 кВ Березовская ГРЭС - Итатская № 1	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1802RALXQ-P4GB-DW-4); 0,2S/0,5 ГР № 31857-11; Зав. № 01237410	<b>ТФЗМ 500Б</b> (ТФЗМ 500Б-1У1); 0,5; ГР № 6541-78; 2000/1; Зав. № 3552, 3321, 3508	<b>НДЕ-500-72У1</b> (НДЕ-500-72У1); 0,5; ГР № 5898-77; 50000:√3/100:√3; Зав. № 1278649, 1278648, 1278652
	18		A(-)			
	19		R(+)			
	20		R(-)			
ЕТ2	5	ВЛ-500 кВ Березовская ГРЭС - Итатская № 2	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1802RALXQ-P4GB-DW-4); 0,2S/0,5 ГР № 31857-11; Зав. № 01237413	<b>ТФЗМ 500Б</b> (ТФЗМ 500Б-1У1); 0,5; ГР № 6541-78; 2000/1; Зав. № 55, 2931, 63	<b>НДЕ-500-72У1</b> (НДЕ-500-72У1); 0,5; ГР № 5898-77; 50000:√3/100:√3; Зав. № 1358264, 1358269, 1358263
	6		A(-)			
	7		R(+)			
	8		R(-)			
ЕТ8	21	ВЛ-220 кВ Березовская ГРЭС - Шарыповская II цепь (Д-128)	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1802RALXQ-P4GB-DW-4); 0,2S/0,5 ГР № 31857-11; Зав. № 01242471	<b>ТВ-220-II</b> (ТВ-220-II У2); 0,5; ГР № 19720-00; 800/5; Зав. № 1380, 1402, 442	<b>НКФ-220-58</b> (НКФ-220-58 У1); 0,5; ГР № 1382-60; 220000:√3/100:√3; Зав. № 27276, 1510681, 1510680
	22		A(-)			
	23		R(+)			
	24		R(-)			
ЕТ17	43	Ф 25-11	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1805RL-P4G-DW-3); 0,5S/1,0 ГР № 31857-11; Зав. № 01242472	<b>ТЛМ-10</b> (ТЛМ-10-1 У3); 0,5; ГР № 2473-69; 600/5; Зав. № 2702, 2693	<b>НТМИ-10-66</b> (НТМИ-10-66 У3); 0,5; ГР № 831-69; 10000/100; Зав. № 7554
	44		R(+)			
ЕТ18	45	Ф 25-18	A(+)	<b>Альфа А1800</b> (А1805RL-P4G-DW-3); 0,5S/1,0 ГР № 31857-11; Зав. № 01242473	<b>ТЛМ-10</b> (ТЛМ-10-1 У3); 0,5; ГР № 2473-69; 200/5; Зав. № 2287, 4403	<b>НТМИ-10-66</b> (НТМИ-10-66 У3); 0,5; ГР № 831-69; 10000/100; Зав. № 7816
	46		R(+)			
<b>УСПД ЭКОМ-3000, ГР № 17049-09, Зав. № 05123944</b>						
*) A(+) – прием активной электрической энергии; A(-) – отдача активной электрической энергии; R(+) R(-) – отдача реактивной электрической энергии						

### Программное обеспечение

Состав и идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ БГРЭС представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование модуля ПО	Идентификационное наименование модуля ПО	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО <sup>*)</sup>
CRQ-интерфейс	CRQonDB.exe	6.5.24.364	4cf05d1f2dbd29d23c8580967ab5afad
Алармер	AlarmSvc.exe	6.5.39.502	bdd9f404a34b4e5ce0c1c52798bd4abc
Анализатор 485	Spy485.exe	6.5.16.259	9cd27008bb60b2962664c0a1eebe8d90
АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	6.5.108.1645	4a942339cdc868d5400ac0a395dfae9b
Архив	Archive.exe	6.5.10.253	0097d9a8db30a2ca9714cc040b051585
Импорт из Excel	Dts.exe	6.5.14.272	637d95371f61ebfe6999da47be903fc0
Консоль администратора	Adcenter.exe	6.5.95.1120	5b17ff746eea4ea6000d48290df417eb
Менеджер программ	SmartRun.exe	6.5.26.708	38d59849e1e7362f2027f7e787701bb6
Редактор расчетных схем	AdmTool.exe	6.5.34.5892	791ee45d67eb8ffcd16813fa33445995
Ручной ввод	HandInput.exe	6.5.25.359	eb064a51ab21f35015804a0b52ea82ad
Сервер опроса	PSO.exe	6.5.77.2305	fff7190d72e8aa7dc3889239260bff87
Тоннелепрокладчик	TunnelEcom.exe	6.5.1.76	fb673b3abe938c114a02cced4265548c
Центр импорта/экспорта	expimp.exe	6.5.113.2920	c873c3fcab629a07ea3301b97f684e30
Электроколлектор	ECollect.exe	6.5.33.1384	0b4fcc65b801887e0e3645baa0cee7e1
Конфигуратор УСПД	config.exe	6.5.52.1263	0224cdc3b76700eec1f9f9bc6b2a88b9
Менеджер лицензий	FullCheckProsoft Dongles.exe	6.5.7.67	729d5fb4b5010207cac4234400f4459b
<sup>*)</sup> Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО – MD5			

Уровень защиты ПО от непреднамеренного и преднамеренного изменения – С, согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Общее количество ИИК ТИ АИИС КУЭ БГРЭС	7
Общее количество ИК АИИС КУЭ БГРЭС	24
Интервал задания тарифных зон	30 минут
Классы точности счетчиков электрической энергии при измерении:	
- активной энергии	0,2S; 0,5S
- реактивной энергии	0,5; 1,0
Классы точности измерительных трансформаторов тока	0,2; 0,5
Классы точности измерительных трансформаторов напряжения	0,2; 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных	± 0,01 %
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения электрической энергии	± 0,01 %
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности	± 0,01 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени (поправка часов по ГОСТ 8.567)	± 5 с
Относительная погрешность при измерениях электрической энергии и средней мощности не превышает по абсолютной величине:	
- для ИИК ТИ № ЕТ11	0,8 % <sup>*)</sup>
- для ИИК ТИ № ЕТ1	0,6 % <sup>*)</sup>
- для ИИК ТИ №№ ЕТ2, ЕТ7, ЕТ8	0,9 % <sup>*)</sup>
- для ИИК ТИ №№ ЕТ17, ЕТ18	1,0 % <sup>*)</sup>
Условия эксплуатации АИИС КУЭ БГРЭС:	
- температура окружающей среды для счетчиков электрической энергии, °С	от минус 40 до 60
- температура окружающей среды для УСПД, °С	от минус 10 до 50
- температура окружающей среды для сервера, °С	нормальные по ГОСТ 22261
Показатели надежности счетчика электрической энергии типа Альфа А1800:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	120 000
- средний срок службы, лет, не менее	30
Показатели надежности УСПД типа ЭКОМ-3000:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	75 000
- средний срок службы, лет, не менее	20

---

<sup>\*)</sup> Представленное значение относительной погрешности ИК получено расчетным путем на основании составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации счетчиков - нормальные, измеряемые ток и напряжение равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или  $\pi/2$  при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерения от нормальных предел допускаемой полной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в МП 52-263-2012.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографическим способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ БГРЭС.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ БГРЭС определяется проектной документацией на АИИС КУЭ БГРЭС. В комплект входит техническая документация на АИИС КУЭ БГРЭС и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки МП 52-263-2012.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 52-263-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» модернизированная. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2012 г.

Эталоны, используемые при поверке:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;
- средства поверки УСПД ЭКОМ-3000 в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;
- приемник навигационный МНП-М3. Пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) формирования метки времени, выдаваемой потребителям, по отношению к шкале времени UTC(SU)  $\pm 100$  нс;
- секундомер СОСпр-2б-2, диапазоны (0-60) с, (0-60) мин, класс точности 2.

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

Методика измерений представлена в документе 55181848.422222.167 МВИ «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» модернизированной».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала «Березовская ГРЭС» ОАО «Э.ОН Россия» модернизированной**

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
- 2 ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»
- 3 ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»
- 5 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»

6 ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23: 2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»

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

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы» (ООО «Прософт-Системы») 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 95, кв. 16

Тел.: 8 (343) 356-51-11

Факс: 8 (343) 310-01-06

e-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ») 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Тел.: 8 (343) 350-26-18

Факс: 8 (343) 350-20-39

e-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.