



Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная информационно-измерительная АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29384-05</u>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена по технической документации
ООО НПК «Спецэлектромаш», г. Красноярск,
заводской № 01

Назначение и область применения

Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная информационно-измерительная АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» (далее – АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ») предназначена для измерения и учета электрической энергии и мощности на предприятии ОАО «Братский Аллюминиевый завод» г. Братск, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления.

Основная область применения АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ»:

- коммерческий многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии за фиксированные интервалы времени на крупных объектах предприятия;
- измерение средних значений мощностей на заданных интервалах времени;
- мониторинг нагрузок заданных объектов.

Описание

Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная информационно-измерительная АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» состоит из 34 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности. Номера ИК и соответствующие им наименования присоединений приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Примечания
1	КПП 1/2, ВВ-1	Автоматизированный учет по границам балансовой принадлежности
2	КПП 1/2, ВВ-2	
3	КПП 3/4, ВВ-3	
4	КПП 3/4, ВВ-4	
5	КПП 5/6, ВВ-5	
6	КПП 5/6, ВВ-6	
7	КПП 5/6, ВВ-В	
8	КПП 5/6, ВВ-Г	
9	КПП 7/8, ВВ-7	
10	КПП 7/8, ВВ-8	
11	КПП 9, ВВ-9	

12	КПП 10, ВВ-10
13	КПП 11, ВВ-11
14	КПП 11, ВВ-Е
15	КПП 12, ВВ-12
16	КПП 12, ВВ-Ж
17	КПП 13, ВВ-13
18	КПП 14, ВВ-14
19	КПП 15, ВВ-15
20	КПП 16, ВВ-16
21	КПП 17/20, ВВ-17
22	КПП 17/20, ВВ-18
23	КПП 17/20, ВВ-19
24	КПП 17/20, ВВ-20
25	КПП 17/20, ВВ-К
26	КПП 17/20, ВВ-Л
27	КПП 21/24, ВВ-21
28	КПП 21/24, ВВ-22
29	КПП 21/24, ВВ-23
30	КПП 21/24, ВВ-24
31	КПП 25, ВВ-25
32	КПП 25, ВВ-26
33	РП 27, ВВ-1
34	РП 27, ВВ-2

В качестве первичных преобразователей напряжения в использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) кл. точности 0,5: типа НОМ-10 (Госреестр РФ № 4947-98) и НАМИ-10 (Госреестр РФ № 11094-87). В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) кл. точности 0,5S: типа ТШВ 15 (Госреестр РФ №1836-86) и типа ТПШЛ – 10 (Госреестр РФ №11077-87).

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии кл. 0,2S, типа ЕвроАЛЬФА EA02RAL- P3-B-3 и EA02RAL-P3-B-4 (Госреестр РФ № 16666-97).

Измерения активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАЛЬФА производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии "Альфа-Центр" Фирма ООО "АББ ВЭИ Метроника", г. Москва (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД).

УСПД RTU-325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии Евро-Альфа по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, а также передает их по цифровым каналам на рабочее место энергетика ОАО «Братский алюминиевый завод» и на АРМ АСКУЭ Энергосбыт ОАО «Иркутскэнерго».

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» и соответствующие им обозначения П - параметров, определяющих критерии качества АИИС КУЭ (по техническим требованиям НП АТС к АИИС КУЭ, примечание 11.1 к договору присоединения к торговой системе ОР).

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии ($P_{\Phi 2}, P_{\Phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ($P_{\Phi 4}, P_{\Phi 10} / P_{A5}, P_{A8}, P_{A9}$) а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок ($P_{\Phi 16}/P_{A14}, P_{\Phi 22}/P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ ($P_{H3}, P_{H4}; P_{H1}, P_{H2}$). Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам ЕвроАЛЬФА или к УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня. Таким образом, в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков (P_{H22}, P_{H24}). Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток ($P_{\Phi 40}, P_{\Phi 41} / P_{A26}$).

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (P_{32}, P_{37}) и программная защита ($P_{313} - P_{315}$).

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания (Back-up).

Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	34	См. Таблицу 1
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10	
Отклонение напряжения от номинального, %	± 10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	6000 5000	ИК с 1 по 4, 9, 10, с 21 по 34 ИК с 5 по 8, с 11 по 20
Диапазон изменения тока в % от номинального	От 1 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.

Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторов напряжения и тока; электросчетчиков; УСПД	от 0 до 35 от -10 до +35 от -40 до +35 от +10 до +35 от -10 до +30	для ИК 1 - 33 для ИК 11 - 20 для ИК 33,34 для ИК 1 - 33
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов УСПД, с/сутки	±5	Без коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	Без учета внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: Трансформаторы тока и напряжения; электросчетчик; УСПД, ПЭВМ.	25 30 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ», диапазон рабочих температур счетчиков (10 ÷ 35) °С				
№ ИК	Значение cos φ	для диапазона 20% < I/In ≤ 50%	для диапазона 51% < I/In ≤ 120%	
1, 3, 12, 14-16, 18, 22, 24, 26, 28, 29	1,0	1,1%	0,9%	
	0,9	1,3%	1,1%	
	0,8	1,6%	1,3%	
2, 4-11, 13, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 30, 31, 32	1,0	1,0%	0,8%	
	0,9	1,3%	1,0%	
	0,8	1,6%	1,2%	
Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ», диапазон рабочих температур счетчиков (-40 ÷ 35) °С				
№ ИК	Значение cos φ	для интервала 2% < I/In ≤ 5%	для интервала 6% < I/In ≤ 20%	для интервала 21% < I/In ≤ 120%
33, 34	1,0	1,9%	1,2%	1,1%
	0,9	2,5%	1,6%	1,3%
	0,8	3,0%	1,8%	1,5%

Таблица 4

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ», диапазон рабочих температур счетчиков (10 ÷ 35) °С				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 50\%$	для диапазона $51\% < I/I_n \leq 120\%$	
1-32	1,0	-	-	
	0,9	3,4%	2,5%	
	0,8	2,4%	1,8%	
Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ», диапазон рабочих температур счетчиков (-40 ÷ 35) °С				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для интервала $2\% < I/I_n \leq 5\%$	для интервала $6\% < I/I_n \leq 20\%$	для интервала $21\% < I/I_n \leq 120\%$
33, 34	1,0	-	-	-
	0,9	6,4%	3,5%	2,7%
	0,8	4,4%	2,5%	2,0%

Примечание. Параметры контролируемых присоединений (области I/I_n и $\cos \varphi$) выбраны как наиболее типичные по результатам предпроектного обследования объекта.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

Комплектность

В комплект АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» входят:

Трансформаторы тока:

ТШВ-15, кл. т. 0,5S, 38 шт.

ТПШЛ –10, кл. т. 0,5S 32 шт.

Трансформаторы напряжения:

НОМ-10, кл. т. 0,5 64 шт.

НАМИ-10, кл. т. 0,5 2 шт.

Счетчики Электроэнергии "Евро-Альфа" EA02RAL-P3-B-3, кл. т. 0,2S 32 шт.

Счетчики Электроэнергии "Евро-Альфа" EA02RAL-P3-B-4, кл. т. 0,2S 2 шт.

Устройство сбора и передачи данных (УСПД) - RTU 325-EI-256-M3-B04-G	1 шт.
Конвертор RS-232/RS-48-5	1 шт
Модемы типа Siemens TS35, ZyXEL U-336E Plus	3 шт
ПЭВМ с дисплеем и принтером	1 шт.
Блок бесперебойного питания	2 шт.
Компьютер портативный переносной типа NoteBook	1 шт.
Программные пакеты Альфа ЦЕНТР АС _SE, АС _M, АС _N, АС _Т.	1 пакет
Руководство по эксплуатации, методика поверки	1 комплект
Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку комплексов, поставляется ремонтная документация.	

Поверка

Поверка производится по документу "Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная информационно-измерительная – АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ». Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15.04.2005 г.
Межповерочный интервал - 4 лет.

Нормативные и технические документы

- 1 ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".
- 2 ГОСТ 8.956 –2002 ГСИ Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 3 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии - АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ». Рабочий проект.
- 4 Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные метрологические характеристики. Общие требования. — М.: РАО «ЕЭС России», 1998

Заключение

Тип единичного образца Системы коммерческого учета электрической энергии автоматизированной информационно-измерительной – АИИС КУЭ ОАО «БрАЗ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовители:

ООО «Эльстер Метроника»
Адрес: 111250 г. Москва, ул. Красноказарменная, 12/45
Тел. // 956-0543

Директор ООО «Эльстер Метроника»



Денисов А.И.