

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА

СОГЛАСОВАНО



Согласовано руководителем ГЦИ СИ  
ФГУП ВНИИМ Менделеевский ЦСМ»  
Согласовано руководителем филиалу ГЦИ СИ

Е.А. Павлюк

2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ микрорайона «Б» г. Черноголовка	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38204-08</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена ООО «АДК Стример» для коммерческого учета электроэнергии микрорайона «Б» г. Черноголовка Московской обл. по проектной документации ООО «АДК Стример» г. Москва, заводской №327.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ микрорайона «Б» г. Черноголовка (далее АИИС КУЭ микрорайона «Б») предназначена для измерения активной электрической энергии, потребляемой за установленные интервалы времени квартирами подъездов 9 жилых домов, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ микрорайона «Б» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ микрорайона «Б» решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ микрорайона «Б» состоит из 49 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерений активной электрической энергии и мощности, потребляемой квартирами подъездов 9 жилых домов в квартале «Б» г. Черноголовки. В качестве первичных преобразователей тока в 12 ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 (ГОСТ 7746-2001), в остальных счетчики непосредственного включения.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи счетчиков активной и реактивной

энергии переменного тока, статических, многофункциональных Меркурий 230 ART (Госреестр РФ №23345-07) классов точности для активной электроэнергии 1 прямого включения по ГОСТ Р 52322 и 0,5S по ГОСТ Р 52323 включения через трансформаторы тока, классов точности по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии 2 прямого включения и 1 включения через трансформаторы тока.

Измерения активной мощности (P) счетчиками типа Меркурий 230 ART выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик рассчитывает активную и полную мощность по формулам:

$$\text{для активной мощности } P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i \cdot I_i}{n}$$

$$\text{для полной мощности } S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n}$$

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ . Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы организованы на базе четырёх групповых сумматоров электронных многофункциональных для учета активной электроэнергии СЭМ-2.01 (Госреестр РФ №31924-06 и одного сетевого («центрального») сумматора электронного многофункционального СЭМ-2.01 для общего учета активной электроэнергии, выполняющих функции УСПД, вспомогательных технических средств (адаптеры, модемы, сетевое оборудование, компьютеры) и программного обеспечения «Energy for Windows», системного программного обеспечения.

Результаты измерений суммарной по подъезду активной электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на групповые и сетевые устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Каждый из групповых УСПД осуществляют сбор данных через интерфейс RS-485 от 9(10) счетчиков электроэнергии по каждому из 4 многоподъездных жилых домов. Сетевой («центральный») УСПД осуществляет сбор данных от четырёх групповых УСПД и от 12 счетчиков электроэнергии 5 малоподъездных жилых домов через GSM-модем, а также передает их через интерфейс RS-232 в АРМ главного энергетика и через GSM-модем в отделение «Мосэнергосбыта» для контроля.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления микрорайона «Б».

Организация системного времени АИИС КУЭ микрорайона «Б» осуществляется при помощи синхронизации системного времени раз в сутки от сетевого УСПД, время которого в свою очередь устанавливается от компьютера в отделении «Мосэнергосбыта». Сетевой и групповые УСПД осуществляют синхронизацию времени счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД один раз в сутки.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ микрорайона «Б»: трансформаторов тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют требованиям технической документации.

Питание УСПД осуществляется от местных ЩС-220В.

Для непосредственного получения информации с отдельных счетчиков - Меркурий 230 ART и/или УСПД (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование встроенных индикаторов. Таким образом, в системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков.

Глубина хранения профиля информации для счетчиков и УСПД составляет не менее 62 суток, для АРМ не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (в виде пломбирования клеммных колодок) и программная защита (в виде паролей).

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

Все подводимые сигнальные кабели к СЭМ-2 кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса СЭМ-2.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт СЭМ-2 после возобновления питания.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ микрорайона «Б» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
1.	Институтский пр., 3 подъезд №1	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01740168-07	СЭМ-2.01 № ГР 31924-06 Зав. №324 групповой	активная
2.	Институтский пр., 3 подъезд №2	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762651-07		
3.	Институтский пр., 3 подъезд №3	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01174533-07		
4.	Институтский пр., 3 подъезд №4	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762656-07		
5.	Институтский пр., 3 подъезд №5	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01755422-07		
6.	Институтский пр., 3 подъезд №6	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762790-07		
7.	Институтский пр., 3 подъезд №7	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01726788-07		
8.	Институтский пр., 3 подъезд №8	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762569-07		
9.	Институтский пр., 3 подъезд №9	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №1762652-07		

10.	ул. Центральная, 18 подъезд №1	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01174541-07	СЭМ-2.01 № ГР 31924-06 Зав. №322 групповой
11.	ул. Центральная, 18 подъезд №2	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01774561-07	
12.	ул. Центральная, 18 подъезд №3	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762324-07	
13.	ул. Центральная, 18 подъезд №4	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762684-07	
14.	ул. Центральная, 18 подъезд №5	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762581-07	
15.	ул. Центральная, 18 подъезд №6	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762583-07	
16.	ул. Центральная, 18 подъезд №7	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01726784-07	
17.	ул. Центральная, 18 подъезд №8	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01726908-07	
18.	ул. Центральная, 18 подъезд №9	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762501-07	
19.	ул. Центральная, 22 подъезд №1	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762562-07	СЭМ-2.01 № ГР 31924-06 Зав. №323 групповой
20.	ул. Центральная, 22 подъезд №2	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01726786-07	
21.	ул. Центральная, 22 подъезд №3	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762689-07	
22.	ул. Центральная, 22 подъезд №4	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762506-07	
23.	ул. Центральная, 22 подъезд №5	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01755440-07	

24.	ул. Центральная, 22 подъезд №6	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01726808-07		
25.	ул. Центральная, 22 подъезд №7	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762494-07		
26.	ул. Центральная, 22 подъезд №8	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762465-07		
27.	ул. Центральная, 22 подъезд №9	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762152-07		
28.	ул. Центральная, 22 подъезд №10	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762553-07		
29.	Школьный б-р, 19 подъезд №1	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762622-07		СЭМ-2.01 № ГР 31924-06 Зав. №325 групповой
30.	Школьный б-р, 19 подъезд №2	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01174548-07		
31.	Школьный б-р, 19 подъезд №3	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01755376-07		
32.	Школьный б-р, 19 подъезд №4	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01755439-07		
33.	Школьный б-р, 19 подъезд №5	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01755379-07		
34.	Школьный б-р, 19 подъезд №6	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762253-07		
35.	Школьный б-р, 19 подъезд №7	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762643-07		
36.	Школьный б-р, 19 подъезд №8	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762325-07		
37.	Школьный б-р, 19 подъезд №9	-	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 1 № ГР 23345-07 Зав. №01762250-07		

38.	ул. Центральная, 20 стояк №1	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №314841 а Зав. №314842 б Зав. №314838 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01797911-08	СЭМ-2.01 № ГР 31924-06 Зав. №327 сетевой («центральный»)
39.	ул. Центральная, 20 стояк №2	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №315705 а Зав. №314845 б Зав. №314837 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01799616-08	
40.	ул. Центральная, 24 стояк №1	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №418183 а Зав. №418182 б Зав. №408164 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01804092-08	
41.	ул. Центральная, 24 стояк №2	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №418181 а Зав. №408167 б Зав. №408162 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01803463-08	
42.	Школьный б-р, 14 подъезд №1 и 2	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №315497 а Зав. №315709 б Зав. №315564 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01799629-08	
43.	Школьный б-р, 14 подъезд №3 и 4	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №317629 а Зав. №317623 б Зав. №317624 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01799653-08	
44.	Школьный б-р, 16 подъезд №1 и 2	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №316755 а Зав. №316757 б Зав. №314606 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01805934-08	
45.	Школьный б-р, 16 подъезд №3 и 4	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №314605 а Зав. №316708 б Зав. №316758 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01805971-08	
46.	Школьный б-р, 18 подъезд №1	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №317739 а Зав. №316759 б Зав. №317737 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01805701-08	

47.	Школьный б-р, 18 подъезд №2	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №317733 а Зав. №317738 б Зав. №316760 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01805702-08		
48.	Школьный б-р, 18 подъезд №3 и 4	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №315883 а Зав. №315891 б Зав. №315887 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01805961-08		
49.	Школьный б-р, 18 подъезд №5	Т-0,66М УЗ, 300/5, кл. 0,5 № ГР 17551-06 Зав. №314610 а Зав. №315889 б Зав. №314609 с	-	Меркурий 230 ART, класс точн. 0,5S № ГР 23345-07 Зав. №01799651-08		

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в управлении эксплуатации НЦЧ РАН порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики АИИС КУЭ микрорайона «Б» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	49	
Номинальное напряжение на вводах системы, В	220/380	ИК 1-49
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По паспортам-протоколам точек учета
Номинальные значения первичных токов измерительных каналов, А	5 300	ИК 1-39 ИК 40-49
Диапазон изменения тока в % от номинального	от 5 до 1200 от 5 до 107	ИК 1-39 ИК 40-49 В рабочих условиях. По паспортам протоколам точек учета
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторов тока; электросчетчиков; УСПД	от +10 до +35 от +10 до +35 от +10 до +35	ИК 1-49
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом синхронизации времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы тока; электросчетчик; УСПД	25 30 10	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета АИИС КУЭ микрорайона «Б» приведены в таблицах 3 и 3а.

Таблица 3

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной электрической энергии, для нормальных условий эксплуатации АИИС КУЭ, %						
№№ каналов	Значение $\cos\varphi$	Для диапазона $5\% < I/I_n < 10\%$	Для диапазона $10\% \leq I/I_n < 20\%$	Для диапазона $10\% \leq I/I_n < 100\%$	Для диапазона $20\% \leq I/I_n < 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I/I_n < 1200\%$
1-37	1	1,5	-	1,0	-	1,0
	0,8	-	1,5	-	1,0	1,0
	0,5	-	1,5	-	1,0	1,0

Таблица 3а

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной электрической энергии, для нормальных условий эксплуатации АИИС КУЭ, %					
№№ каналов	Значение $\cos\varphi$	Для диапазона $5\% < I/I_n < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I/I_n < 100\%$	Для диапазона $I/I_n = 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I/I_n < 107\%$
38-49	1	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,9	1,5	1,1	1,1
	0,5	5,4	2,7	1,9	1,9

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от условий эксплуатации ИК (счетчиков электрической энергии) приведены в таблицах 4 и 4а.

Таблица 4

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от условий эксплуатации ИК (счетчиков электрической энергии с непосредственным включением) при измерении активной электрической энергии (ГОСТ Р 52323), %						
№№ ИК	Диапазон токов, от $I_{ном}$	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Влияющие величины			
			$U_n \pm 10\%$	$f_n \pm 2\%$	0,5 мТл	$\Delta t = 10^\circ\text{C}$
1-37	0,1- $I_{max}$	0,5	1,0	1,0	-	-
	0,05- $I_{max}$	1	0,7	0,7	-	-
	0,2- $I_{max}$	0,5	-	-	-	0,7
	0,1- $I_{max}$	1	-	-	-	0,5
	1,0	1	-	-	2,0	-

Таблица 4а

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от условий эксплуатации ИК (счетчиков электрической энергии с включением через трансформаторы тока) при измерении активной электрической энергии (ГОСТ Р 52323), %						
№№ ИК	Диапазон токов, от $I_{ном}$	Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	Влияющие величины			
			$U_n \pm 10\%$	$f_n \pm 2\%$	0,5 мТл	$\Delta t = 10^\circ\text{C}$
38-49	0,1- $I_{max}$	0,5	0,4	0,2	-	0,5
	0,05- $I_{max}$	1	0,2	0,2	-	0,3
	1,0	1	-	-	1,0	-

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации АИИС КУЭ микрорайона «Б».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ микрорайона «Б» определяется проектной документацией 0633-ЭС.УЭ. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки 0633-ЭС.УЭ.МП.



## ПОВЕРКА

Поверка системы АИИС КУЭ микрорайона «Б» в соответствии с документом 0633-ЭС.УЭ.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии микрорайона «Б». Методика поверки», утвержденным Сергиево-Посадским филиалом ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 30.05.2008 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- Счетчики – Меркурий 230 ART по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Методика поверки»;
- СЭМ-2 – по документу МП.ВТ.076-2003 «Сумматор электронные многофункциональный для учёта электроэнергии СЭМ-2. Методика поверки»;
- Радиочасы «МИР РЧ-01» или Internet-соединение с серверами точного времени.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ микрорайона «Б» г. Черноголовка заводской №327 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «АДК Стример»  
Россия, 101990, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 1  
тел. (499) 265-49-44

Генеральный директор  
ООО «АДК Стример»



А.Ю. Коротков