

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2005 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) Сокольнической линии Московского метрополитена</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>30677-05</u> Взамен № _____</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена ГУП «Московский метрополитен» по проектной документации ООО «Инженерный центр «Энергоаудитконтроль», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) Сокольнической линии Московского метрополитена (далее по тексту - АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации НП «АТС» и Энергосбыт ОАО «Мосэнерго»

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена выполняет следующие функции:

- измерение нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 мин в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной (реактивной) мощности на интервале времени 30 мин;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память);
- передачу в энергосбытовые организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена;
- ведение единого времени АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена

ОПИСАНИЕ

АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 28 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой измерительно-вычислительный комплекс, включающий технические средства приема-передачи данных, устройства сбора и передачи данных (УСПД), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов $\pm 0,5$ с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1

Таблица 1

N ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик элек- трической энер- гии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 1 СТП-111 №18084 а	2хТЛЮ-10-1 200/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	УСПД RTU-325-L-E2-512- M2-B2 № 19495-03
2	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 2 СТП-111 №18084 б	2хТЛЮ-10-1 200/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
3	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 3 Т-35 №12121 а	2хТЛЮ-10-1 400/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
4	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 4 Т-35 №12121 б	2хТЛЮ-10-1 300/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
5	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 5 Т-2 №17045 а+б	2хТОЛ-10-1(2) 600/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3х3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
6	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 6 Т-2 № 17045 γ+Δ	2хТОЛ-10-1(2) 600/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3х3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
7	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 7 Т-2 Гор.ввод 380 В	3хТШП 0,66 150/5 класс точности 0,5S № 15173-01	Нет (прямое вклю- чение)	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
8	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 8 Т-3 №10016 а+б	2хТОЛ-10-1(2) 600/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
9	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 9 Т-3 № 10016 γ+Δ	2хТОЛ-10-1(2) 600/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
10	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 10 Т-4 №101872 а+б	2хТПОЛ-10 600/5 класс точности 0,5 № 1261-02	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
11	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 11 Т-4 №101872 γ+Δ	2хТПОЛ-10 600/5 класс точности 0,5 № 1261-02	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
12	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 12 Т-4 Гор.ввод 380 В	3хТШП 0,66 150/5 класс точности 0,5S № 15173-01	Нет (прямое вклю- чение)	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
13	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 13 Т-21 №10196 а+б	2хТЛЮ-10-1 600/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
14	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 14 Т-21 №10196 γ+Δ	2хТЛЮ-10-1 600/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 25416-03	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
15	Сокольническая линия Мос- ковского метрополитена точка измерения № 15 Т-1 №11104 а+б	2хТОЛ-10-1(2) 600/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
16	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 16 Т-1 №3658 α	2хТЛЮ-10-1 600/5 класс точности 0,5 № 25433-03	3хЗНОЛ.06-6 6000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
17	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 17 Т-1 №3658 β	2хТЛК 10-6 600/5 класс точности 0,5 № 9143-01	3хЗНОЛ.06-6 6000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
18	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 18 Т-1 Гор.ввод 380 В	3хТШП 0,66 150/5 класс точности 0,5S № 15173-01	Нет (прямое включение)	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
19	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 19 СТП-113 №17184 α	2хТЛЮ-10-1 400/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
20	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 20 СТП-113 №17184 β	2хТЛЮ-10-1 400/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
21	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 21 СТП-118 №20094 α+β	2хТОЛ-10-1(1) 400/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
22	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 22 СТП-118 №20094 γ+Δ	2хТОЛ-10-1(1) 400/5 класс точности 0,5 № 15128-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
23	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 23 СТП-63 №10189 α	2хТЛЮ-10-1 300/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
24	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 24 СТП-63 №10189 β	2хТЛЮ-10-1 300/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
25	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 25 Т-22 №11068 α+β	2хТЛЮ-10-1 300/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
26	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 26 Т-22 №11068 γ+Δ	2хТЛЮ-10-1 300/5 класс точности 0,5S № 25433-03	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
27	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 27 Т-30 №11006 α+β	2хТЛМ-10У3 300/5 класс точности 0,5 № 2473-00	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	
28	Сокольническая линия Московского метрополитена точка измерения № 28 Т-30 №11006 γ+Δ	2хТОЛ-10-УТ-21 300/5 класс точности 0,5 № 6009-77	3хЗНОЛ.06-10 10000/100 класс точности 0,5 № 3344-04	AV05-RAL-B-4 класс точности 0,5S № 25416-03	

Таблица 2 Пределы допускаемых погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена

Активная электроэнергия					
Номер канала (По таблице 1)	cos φ	$\delta_{I(2)}^* \%P,$	$\delta_5 \%P,$	$\delta_{20} \%P,$	$\delta_{100} \%P,$
		$I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$ кл.т. счетчика 0,5S	$I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$ кл.т. счетчика 0,5S	$I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$ кл.т. счетчика 0,5S	$I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$ кл.т. счетчика 0,5S
1-4,13,14, 19,20,23-26	1	2,39	1,67	1,55	1,55
	0,9	2,79	1,88	1,67	1,67
	0,8	3,27	2,14	1,82	1,82
	0,7	3,86	2,45	2,01	2,01
5,6,8-11, 15-17,21, 22,27,28	1	-	2,20	1,67	1,55
	0,9	-	2,65	1,85	1,67
	0,8	-	3,18	2,08	1,82
	0,7	-	3,80	2,37	2,01
7,12,18	1	2,31	1,55	1,42	1,42
	0,9	2,71	1,75	1,52	1,52
	0,8	3,18	1,99	1,64	1,64
	0,7	3,76	2,28	1,80	1,80

Реактивная электроэнергия					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P}$	$\delta_{5\%P}$	$\delta_{20\%P}$	$\delta_{100\%P}$
		$I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}$ кл.т. счетчика 0,5S	$I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}$ кл.т. счетчика 0,5S	$I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}$ кл.т. счетчика 0,5S	$I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}$ кл.т. счетчика 0,5S
1-4,13,14, 19,20,23-26	0,9	6,98	3,78	2,71	2,66
	0,8	4,84	2,70	1,97	1,95
	0,7	3,93	2,25	1,66	1,65
5,6,8-11, 15-17,21, 22,27,28	0,9	-	6,53	3,55	2,66
	0,8	-	4,51	2,51	1,95
	0,7	-	3,61	2,06	1,65
7,12,18	0,9	6,83	3,49	2,29	2,23
	0,8	4,73	2,49	1,67	1,64
	0,7	3,83	2,07	1,41	1,39

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (трехминутная, получасовая).

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

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$, $\cos\varphi=0,9_{инд}$
- температура окружающей среды $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,02 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+45 \text{ } ^\circ\text{C}$ для счетчиков от минус $25 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+60 \text{ } ^\circ\text{C}$; для УСПД от минус $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $+50 \text{ } ^\circ\text{C}$

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 при измерении активной электроэнергии и по ГОСТ 26035 при измерении реактивной электроэнергии.

Параметры надежности применяемых в АИИС Сокольнической линии Московского метрополитена измерительных компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее 168000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 ч;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 ч;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - 1) параметрирования;
 - 2) пропадания напряжения;
 - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирования:

- 1) электросчетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации Сокольнической линии Московского метрополитена

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТЛО-10-1	28
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1(2)	8
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1(1)	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10-УТ-21	2
Трансформатор тока	ТШП 0,66	9
Трансформатор тока	ТЛМ-10УЗ	2
Трансформатор тока	ТЛК 10-6	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	13
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	3
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325-L-E2-512-M2-B2	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	AV05-RAL-B-4	28
Руководство по эксплуатации	-	1
Формуляр	-	1
Методика поверки	МП-113/447-2005	1

В комплект поставки также входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) Сокольнической линии Московского метрополитена. Измерительные каналы. Методика поверки» МП-113/447-2005, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2005 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Средства поверки – в соответствии с НД на измерительные компоненты

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) Сокольнической линии Московского метрополитена, зав. №001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ГУП «Московский Метрополитен»
Адрес г. Москва пр. Мира дом 41 стр.2
Тел. 688-05-43
Факс 688-05-63

Заместитель начальника метрополитена- начальник службы электроснабжения
ГУП «Московский Метрополитен»  Н.Н. Комиссаров

ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «Инженерный центр «Энергоаудитконтроль»
Адрес г. Москва пер. Капранова д.3 стр. 3
Тел. 540-99-09
Факс 540-11-69

Технический директор
ООО «Инженерный центр «Энергоаудитконтроль»  Е.Л. Генгринович

