

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго»

### Назначение средства измерений

Каналы измерительные ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» (далее – ИК ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго») предназначены для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени в составе системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» (Государственный реестр № 38899-08).

### Описание средства измерений

ИК ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» включают в себя измерительные трансформаторы тока класса точности 0,2, 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ZMD класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи.

С уровня ИК ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» информация о результатах измерений поступает на уровень информационно-вычислительного комплекса (далее – ИВК) АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго», где происходит последующая обработка и хранение собранной информации.

Принцип действия ИК ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» заключается в следующем:

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, которые усредняются за период 0,02 с. Умножение показаний счетчиков на коэффициенты трансформации происходит на сервере уровня ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго».

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 3 мин, 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 3 мин, 30 мин, 1 час, 1 сутки, 1 месяц.

ИК ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» осуществляют ведение времени и привязку результатов измерений к этому времени. Для обеспечения единого времени со всеми остальными компонентами АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» каждый канал поддерживает режим синхронизации часов счетчиков от уровня ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго».

### Метрологические и технические характеристики

Состав каналов измерительных ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» приведен в таблице 2. Метрологические характеристики приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 - Состав каналов измерительных ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго»

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительных каналов			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
1	РТП комплекса секция 2 ячейка №1 точка измерения № 153	ТОЛ-10- I класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 32410; 32408 Госреестр № 15128-07	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2839 Госреестр № 831-69	ZMD405CT44.S3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 96837013 Госреестр № 22422-07	активная реактивная
2	РТП комплекса секция 1 ячейка №6 точка измерения № 154	ТОЛ-10- I класс точности 0,2 Ктт=400/5 Зав. № 20152; 20161 Госреестр № 15128-07	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1682 Госреестр № 831-69	ZMD405CT44.S3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 96837014 Госреестр № 22422-07	активная реактивная

Таблица 3. - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I1 < 0,05I_{н1}$	2,1	2,7	4,9	2,4	3,0	5,1
	$0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,7	3,1	1,7	2,2	3,4
	$0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
	$I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
2 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,5	2,5	1,7	2,0	2,9
	$0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	0,9	1,1	1,7	1,5	1,7	2,2
	$I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,0	1,5	1,5	1,6	2,1

Таблица 4. - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )	$\cos \varphi = 0,5$ ( $\sin \varphi = 0,866$ )	$\cos \varphi = 0,8$ ( $\sin \varphi = 0,6$ )	$\cos \varphi = 0,5$ ( $\sin \varphi = 0,866$ )
1 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{н1} \leq I1 < 0,05I_{н1}$	4,1	2,5	5,1	3,9
	$0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	2,8	1,9	4,2	3,5
	$0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	2,1	1,5	3,7	3,4
	$I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	3,7	3,4
2 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{н1} \leq I1 < 0,2I_{н1}$	2,0	1,6	3,9	3,5
	$0,2I_{н1} \leq I1 < I_{н1}$	1,4	1,1	3,5	3,3
	$I_{н1} \leq I1 \leq 1,2I_{н1}$	1,3	1,0	3,5	3,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

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

В таблицах 3 и 4 приведены границы погрешности результата измерений ИК в рабочих условиях эксплуатации при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 15 °С до 30 °С.

3. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5S при  $\cos \varphi = 1$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений при  $\cos \varphi = 0,8$  и  $\cos \varphi = 0,5$  нормируется только от  $I_2\%$ ;

4. Нормальные условия эксплуатации:

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98 - 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01 - 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,87_{инд.}$ ;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.

5. Рабочие условия эксплуатации :

- напряжение питающей сети  $(0,9 - 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01 - 1,2) \cdot I_{ном}$ ;

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии ZMD от минус 40 °С до 70 °С;
- трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном ОАО "Мосэнерго" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа Каналы измерительные ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в ИК ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – не менее 30 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на каналы измерительные ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность ИК

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока ТОЛ-10-I	4
Трансформаторы напряжения НТМИ-10-66	2
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные серии Dialog ZMD	2
Методика поверки	1 экземпляр
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Формуляр	1 экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу МП 51691-12 «Каналы измерительные ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации»;
- ZMD – по документу "Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки", утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 22 января 2007 г.;
- Средства измерений МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- Средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе АНВД.411152.МЭ.08-03 «Расширение АИИС КУЭ «Мосэнерго» в части ТЭЦ-8 на присоединения ГРУ-10 №84Б и №60Б. Техноробочий проект.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным ГРУ-10 кВ ячейки 84Б и 60Б ТЭЦ-8 АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. 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 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. 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».
7. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
8. АНВД.411152.МЭ.08-03 «Расширение АИИС КУЭ «Мосэнерго» в части ТЭЦ-8 на присоединения ГРУ-10 №84Б и №60Б.Технорабочий проект.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Общество с Ограниченной Ответственностью  
"АНТ-Информ" (Московский филиал ООО «АНТ-Информ»)  
Адрес: 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д.10 Б, стр. 1  
Тел./факс. (495) 225-26-42

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, г. Москва

ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8(495)437-55-77

Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012 г.