

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО



<p>Каналы информационно-измерительные автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад)</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>42578-09</u></p>
--	--

Изготовлены ЗАО НТК «МОТОР ГРУПП», г. Москва, для коммерческого учёта электроэнергии на объектах ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад по проектной документации КПНГ 411713.104, заводские №№ 1 - 6.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Каналы информационно-измерительные автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (далее - ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад) предназначены для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной/потреблённой за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные могут быть использованы для коммерческих расчётов.

Областью применения данных каналов информационно-измерительных является коммерческий учёт электроэнергии на энергообъекте ОАО «Мосэнерго».

## ОПИСАНИЕ

ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад представляют собой часть АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго».

ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад решают следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учёта (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищённости от потери информации (резервирование баз данных) от несанкционированного доступа;

- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- 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 ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад;
- конфигурирование и настройка ИК;
- ведение системы единого времени в ИК (коррекция времени).

ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад являются 1-м уровнем (ИИК) АИИС КУЭ «Мосэнерго» на энергообъекте «ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад». В его состав входят:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики типа, счетчики ZMQ202C.8f6 активной и реактивной энергии класса точности 0,2S/0,5 и ZMQ205C.8f6 класса точности 0,5S/1,0 в соответствии с ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, ГОСТ 52323-2005 для активной энергии.

Установлены на объектах, указанных в таблице 1 (6 точек измерения).

2-й уровень (ИВКЭ-УСПД) в данном фрагменте системы отсутствует.

3-й уровень (ИВК) размещается в помещении центра сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Мосэнерго» и включает в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго», а также систему обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе сервера синхронизации времени типа ССВ-1Г.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для организации информационного взаимодействия между ИИК и ИВК используется сеть Ethernet.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление количества электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчётных документов. Информация автоматически передаётся заинтересованным субъектам в формате XML по электронной почте на основании соглашений об информационном обмене.

АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя приёмник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования ГЛОНАСС в составе сервера синхронизации времени типа ССВ-1Г. Время приёмника синхронизировано со временем сервера, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более  $\pm 20$  мс. Сличение времени сервера со временем счётчиков осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени выполняется при достижении расхождения времени сервера и счётчика величины  $\pm 2$  с. Абсолютная погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

№№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Основная погрешность %
		ТТ	ТН	Счётчик		
1	Яч. 11, 13 ПС «Павлово-1»	ТЛП-10-1 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав. №: 13318 13317 13314	ЗНОЛП-6У2 6,3:√3/0,1:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 6441 6417 6436	ZMQ205C.8f6 Кл. т. 0,5S/1 Зав. № 94854933	Активная Реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,4$
2	Яч. 9 Тр-р Т-1, 6 кВ	ТЛО-10-1 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. №: 13153 13150 13154	ЗНОЛП-6У2 6,3:√3/0,1:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 6413 6440 6418	ZMQ202C.8f6 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 94854931	Активная Реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
3	Яч. 5 ТСН-1	ТЛО-10-1 200/5 Кл. т. 0,2S Зав. №: 13155 13158 13159	ЗНОЛП-6У2 6,3:√3/0,1:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 6441 6417 6436	ZMQ205C.8f6 Кл. т. 0,5S/1 Зав. № 94854935	Активная Реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,4$
4	Яч. 6, 8 ПС «Павлово-2»	ТЛП-10-1 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав. №: 13313 13315 13316	ЗНОЛП-6У2 6,3:√3/0,1:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 6414 6439 6437	ZMQ205C.8f6 Кл. т. 0,5S/1 Зав. № 94854934	Активная Реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,4$
5	Яч. 12 Тр-р Т-2, 6 кВ	ТЛО-10-1 1500/5 Кл. т. 0,2S Зав. №: 13149 13151 13152	ЗНОЛП-6У2 6,3:√3/0,1:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 6415 6438 6416	ZMQ202C.8f6 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 94854932	Активная Реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
6	Яч. 14 ТСН-2	ТЛО-10-1 200/5 Кл. т. 0,2S Зав. №: 13160 13157 13156	ЗНОЛП-6У2 6,3:√3/0,1:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 6414 6439 6437	ZMQ205C.8f6 Кл. т. 0,5S/1 Зав. № 94854936	Активная Реактивная	$\pm 0,7$ $\pm 1,4$

№№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии	Основная погрешность %
		ТТ	ТН	Счётчик		
СОЕВ		Тип: ССВ-1Г			Зав. № 23	± 5 с/сут

Значение погрешности в рабочих условиях приведены в таблицах 2,3.

Таблица 2

Значение погрешности в рабочих условиях при измерении активной электроэнергии

№ п/п	Перечень ИИК	Диапазон значений $\cos \varphi$	Тип нагрузки	Значение модуля границы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электроэнергии при значении рабочего тока в % от номинального первичного тока ТТ, %				
				$1 \leq I_{\text{раб}} < 2$	$2 \leq I_{\text{раб}} < 5$	$5 \leq I_{\text{раб}} < 20$	$20 \leq I_{\text{раб}} < 100$	$100 \leq I_{\text{раб}} < 120$
				5	6	7	8	9
1	1, 3, 4, 6	$0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$	инд.	не норм.	2,2	1,7	1,3	1,3
		$0,8 \leq \cos \varphi < 0,866$	инд.	не норм.	1,6	1,1	0,9	0,9
		$0,866 \leq \cos \varphi < 0,9$	инд.	не норм.	1,5	1,0	0,9	0,9
		$0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$	инд.	не норм.	1,5	1,0	0,8	0,9
		$0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$	инд.	не норм.	1,4	0,9	0,8	0,8
		$0,99 \leq \cos \varphi < 1$	инд.	не норм.	1,4	0,8	0,8	0,8
		$\cos \varphi = 1$		1,5	1,4	0,8	0,8	0,8
		$0,8 \leq \cos \varphi < 1$	емк.	не норм.	1,6	1,4	1,0	1,0
2	2, 5	$0,5 \leq \cos \varphi < 0,8$	инд.	не норм.	1,8	1,3	1,0	1,0
		$0,8 \leq \cos \varphi < 0,866$	инд.	не норм.	1,1	0,8	0,6	0,6
		$0,866 \leq \cos \varphi < 0,9$	инд.	не норм.	1,0	0,7	0,5	0,5
		$0,9 \leq \cos \varphi < 0,95$	инд.	не норм.	1,0	0,6	0,5	0,5
		$0,95 \leq \cos \varphi < 0,99$	инд.	не норм.	0,9	0,6	0,5	0,5
		$0,99 \leq \cos \varphi < 1$	инд.	не норм.	0,9	0,5	0,4	0,4
		$\cos \varphi = 1$		1,0	0,9	0,5	0,4	0,4
		$0,8 \leq \cos \varphi < 1$	емк.	не норм.	1,2	0,9	0,6	0,6

Таблица 3

Значение погрешности в рабочих условиях при измерении реактивной электроэнергии

№ п/п	Перечень ИИК	Диапазон значений $\cos \varphi$	Значение модуля границы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электроэнергии при значении рабочего тока в % от номинального первичного тока ТТ, %				
			$1 \leq I_{\text{раб}} < 2$	$2 \leq I_{\text{раб}} < 5$	$5 \leq I_{\text{раб}} < 20$	$20 \leq I_{\text{раб}} < 100$	$100 \leq I_{\text{раб}} < 120$
			4	5	6	7	8
1	1, 3, 4, 6	$0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$	не норм.	3,7	2,2	1,5	1,4
		$0,8 < \cos \varphi \leq 0,866$ ( $0,6 > \sin \varphi \geq 0,5$ )	не норм.	не норм.	2,5	1,6	1,5
		$0,866 < \cos \varphi \leq 1$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.

№ п/п	Перечень ИИК	Диапазон значений $\cos \varphi$	Значение модуля границы допустимой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электроэнергии при значении рабочего тока в % от номинального первичного тока ТТ, %				
			$1 \leq I_{\text{раб}} < 2$	$2 \leq I_{\text{раб}} < 5$	$5 \leq I_{\text{раб}} < 20$	$20 \leq I_{\text{раб}} < 100$	$100 \leq I_{\text{раб}} < 120$
1	2	3	4	5	6	7	8
2	2, 5	$0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$	не норм.	2,2	1,4	1,0	0,9
		$0,8 < \cos \varphi \leq 0,866$ ( $0,6 > \sin \varphi \geq 0,5$ )	не норм.	не норм.	1,6	1,1	1,1
		$0,866 < \cos \varphi \leq 1$	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.	не норм.

**Примечание 1:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{\text{ном}}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{\text{ном}}$ ;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{\text{ном}}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{\text{ном}}$  при трансформаторе тока класса точности 0,5 и 0,2,  $\cos \varphi = 0,8$  инд.;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $70^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $65^\circ\text{C}$ ; для сервера от плюс  $10^\circ\text{C}$  до плюс  $40^\circ\text{C}$ .
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики типа ZMQ202C.8f6 активной и реактивной энергии класса точности 0,2S/0,5 и ZMQ205C.8f6 класса точности 0,5S/1,0 в соответствии с ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, ГОСТ 52323-2005 для активной энергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Порядок оформления замены измерительных компонентов – в соответствии с МИ 2999-2006 (Приложение Б).

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{\text{ср}} = 170\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_{\text{в}} = 2$  часа;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{\text{ср}} = 50\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_{\text{в}} = 1$  часа;
- сервер синхронизации времени ССВ-1Г – среднее время наработки на отказ не менее  $T_{\text{ср}} = 55\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_{\text{в}} = 1$  часа.;

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи;

**Регистрация событий**

- в журнале событий счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- **в журнале сервера:**
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в сервере.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
  - установка пароля на счётчик;
  - установка пароля на сервер;

**Возможность коррекции времени в:**

- электросчётчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована);

**Возможность сбора информации:**

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 2730 часов, при отключении питания не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - не менее 3,5 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на «Каналы информационно-измерительные автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад)».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность каналов информационно-измерительных автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (далее - ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад) определяется проектной

документацией КПНГ 411713.104. В комплект поставки входит техническая документация на систему и эксплуатационная - на комплектующие изделия.

## ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации КПНГ 411713.104 РЭ «Каналы информационно-измерительные автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад)», согласованным ГЦИ СИ ООО «ИЦ «Энерготестконтроль» 23.05.09 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

1. Средства поверки измерительных трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-88 или МИ 2845-2003;
2. Средства поверки измерительных трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
3. Средства поверки счётчиков электрической энергии в соответствии с документом «Счётчики статические активной и реактивной энергии ZMQ, ZFQ. Методика поверки», утверждённым ФГУП ВНИИМС в декабре 2005 г.
4. Переносный компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы, радиоприемник, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал каналов информационно-измерительных автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад) составляет 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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».

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

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

Техническая документация КПНГ 411713.104 на каналы информационно-измерительные автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (далее - ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип средства измерения «Каналы информационно-измерительные автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад (ИИК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» ГТУ-ТЭЦ Павловский Посад)», заводские №№ 1 – 6, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### **Изготовитель:**

- ЗАО НТК «МОТОР ГРУПП»

Почтовый адрес: 115280, г. Москва, 3-й Автозаводский проезд, д. 4, корп. 1.

Тел.: (495) 675-13-47

Факс: (495) 675-02-11

E-mail: [motorgroup@skbvti.ru](mailto:motorgroup@skbvti.ru)

**Генеральный директор ОАО  
НТК «МОТОР ГРУПП»**



**В.Ю. Щаулов**