

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ФБУ "Ставропольский ЦСМ"

В.Г.Зеренков

2007 г



<p><b>Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303</b></p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33946-06</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 и техническим условиям ТУ 4228-069-22136119-2006.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303 предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, значений активной и реактивной мощности, усредненных на интервале в 1 с (в дальнейшем активная и реактивная мощность), частоты напряжения, угла сдвига фаз, среднеквадратического значения напряжения и силы тока в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

Применяются внутри помещений, в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды, на промышленных предприятиях и объектах энергетики, а также для передачи по линиям связи информационных данных для автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ (АСКУЭ).

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем, с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной, реактивной мощности и энергии, углов сдвига фазы и частоты. Реактивная энергия вычисляется в цифровом преобразователе следующим методом: вычисляется неопределенный интеграл напряжения, который изменяется по закону функции  $\cos \omega t$ , если сама функция изменяется по закону  $\sin \omega t$ . Затем каждое мгновенное значение неопределенного интервала умножается на мгновенное значение тока. Таким образом, осуществляется необходимый сдвиг фаз между напряжением и током для получения значений реактивной энергии без использования фазосдвигающих цепочек.

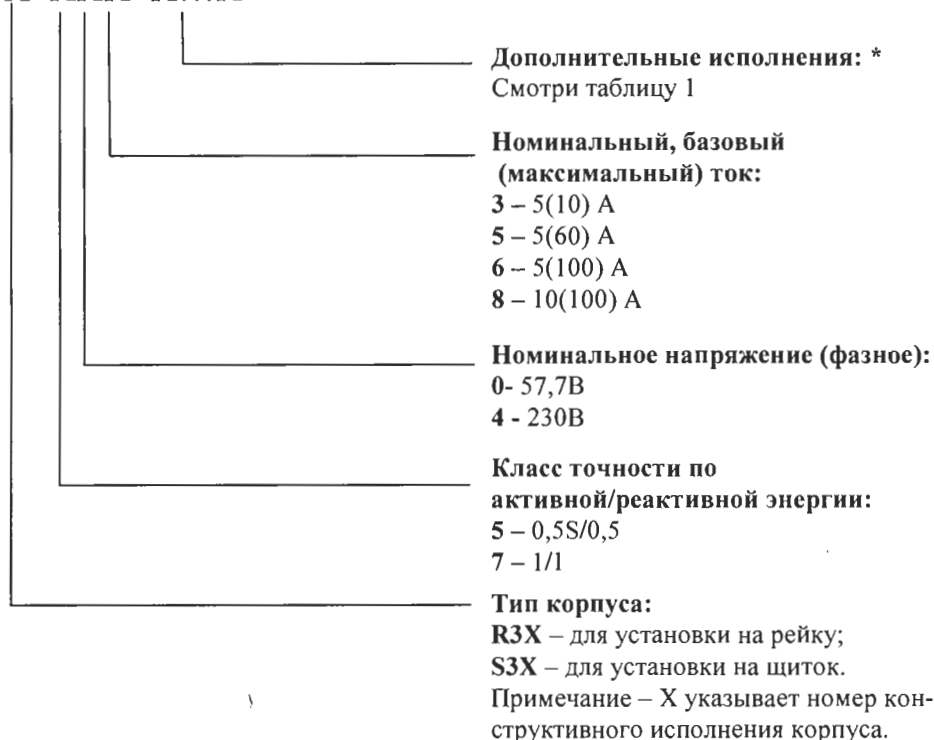
Счетчик также имеет в своем составе микроконтроллер, энергонезависимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам суток, интерфейсные выходы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии, ЖК-индикатор для просмотра измеряемой информации, клавиатуру с одной пломбируемой кнопкой для защиты от несанкционированного перепрограммирования.

В состав счетчика, в соответствии со структурой условного обозначения, могут входить дополнительные устройства: интерфейсные, управления нагрузкой и т.д.

Зажимы для подсоединения счетчика к сети и испытательное выходное устройство закрываются пластмассовой крышкой.

### Структура условного обозначения счетчиков

CE 303 X XXX X...X



Примечание - \* Количество символов определяется наличием дополнительных программно-аппаратных опций в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Обозначение	Интерфейс	Обозначение	Дополнительные программно- аппаратные опции
A	EIA485	H	ТМ-вход
U	USB	Q	Реле управления
C	CAN	S	Реле сигнализации
B	M-Bus	V	Контроль вскрытия крышки
E	EIA232	X	Сниженное собственное потребление
I	IrDA 1.0	Y	2 направления учета
J	Оптический интерфейс	Z	С расширенным набором параметров
P	PLC-интерфейс		
R1	Радиоинтерфейс со встроенной антенной		
R2	Радиоинтерфейс с разъемом под внешнюю антенну		

Счетчик ведет учет энергии по четырем тарифам в соответствии с сезонными программами смены тарифных зон (количество тарифных зон в сутках – 12, количество сезонных программ – до 12, количество тарифных графиков – до 36). Сезонная программа может содержать суточный график тарификации рабочих дней и альтернативные суточные графики тарификации.

Счетчик обеспечивает учет и вывод на индикацию:

- количества потребленной и отпущенной активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам;
- количества потребленной и отпущенной активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец месяца за 13 месяцев;
- количества потребленной и отпущенной активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по 4 тарифам на конец суток за 45 суток;
- графиков активных и реактивных мощностей (потребления и отпуска), усредненных на заданном интервале времени от 1 до 60 минут интервале времени за период не менее 60 суток (при тридцатиминутном интервале). В основе графиков усредненных мощностей лежат измерения энергии и мощности за односекундный интервал времени;
- количества потребленной и отпущенной активной и реактивной электроэнергии за текущий и 12 прошедших месяца суммарно и отдельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- количества потребленной и отпущенной активной и реактивной электроэнергии за 45 прошедших суток суммарно и отдельно по 4 тарифам (в модификации Z);
- значений активной и реактивной мощностей, усредненных за прошедший трехминутный интервал;
- действующего тарифа и направления электроэнергии (отпуск, потребление);
- максимальных суточных значений активной и реактивной мощностей, усредненных на заданном (1...60, 30 минут) интервале, за текущий и 12 прошедших месяцев отдельно по четырем тарифам.

Дополнительно счетчик обеспечивает измерение и индикацию:

- среднеквадратических значений фазных напряжений по каждой фазе в цепях напряжения;
- среднеквадратических значений токов по каждой фазе в цепях тока;
- углов сдвига фазы между основными гармониками фазных напряжений и токов (в модификации Z);
- углов сдвига фазы между основными гармониками фазных напряжений (в модификации Z);
- значения коэффициента активной мощности (с ненормируемой точностью);
- значения частоты сети.

Счетчик обеспечивает возможность задания следующих параметров:

- заводского номера счетчика;
- текущих времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на "летнее" время (с заданием месяцев перехода на "зимнее", "летнее" время);
- до 12 дат начала сезона;
- до 12 зон суточного графика тарификации и до 36 графиков тарификации;
- до 32 исключительных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила и задается пользователем);
- графиков тарификации для каждого из семи дней недели;
- коэффициентов трансформации тока и напряжения;
- пароля для доступа по интерфейсу до 12 символов;
- идентификатора в соответствии с протоколом;
- скорости обмена (в т.ч. стартовой);
- лимитов по потреблению и мощности с процентом превышения для работы сигнализации по каждому тарифу.

Счетчик обеспечивает фиксацию не менее 20 последних корректировок времени, изменения уставок временных тарифных зон и перепрограммирования метрологических характеристик счетчика, а также фиксацию не менее 40 последних пропаданий фазных напряжений.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический интерфейс или IrDA 1.0 и интерфейс, выбираемый при заказе счётчиков, из списка: EIA485, EIA232, CAN, M-Bus, USB, PLC-интерфейс, Радиоинтерфейс.

Обслуживание счетчиков производится с помощью программы "Администрирование устройств".

Оптический интерфейс соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001. Интерфейсы EIA485, EIA232, CAN, M-Bus, USB, PLC-интерфейс, Радиоинтерфейс, IrDA 1.0 соответствуют стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001 на уровне протокола обмена.

Обмен информацией по оптическому интерфейсу осуществляется с помощью оптической головки, соответствующей ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

Обмен информацией по IrDA 1.0 осуществляется с помощью любого устройства поддерживающего протокол IrDA 1.0 (КПК, ноутбук, ПЭВМ и т.д.).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Номинальный или базовый ток	5 А или 10 А
Максимальный ток	10 А, 60 А или 100 А
Номинальное напряжение	3x57,7/100 В или 3x230/400 В
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха	от минус 40 до 60 °С
Диапазон значений постоянной счетчика	от 450 имп/кВт·ч (имп/квар·ч) до 8000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)
Порог чувствительности	См. таблицу 9
Количество десятичных знаков индикатора	не менее 8
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока	не более 0,1 В·А при номинальном (базовом) токе
Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения	не более 9 В·А (0,8 Вт) при номинальном значении напряжения
Предел основной абсолютной погрешности хода часов	± 0,5 с/сутки
Дополнительная погрешность хода часов при нормальной температуре и при отключенном питании	±1 с/сутки
Предел дополнительной температурной погрешности хода часов	± 0,15 с/°С·сутки в диапазоне от минус 10 до 45 °С ±0,2 с/°С·сутки в диапазоне от минус 40 до 60 °С
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	10
Число тарифов	4
Число временных зон в сутках	до 12
Минимальный (максимальный) интервал тарифной зоны, мин	1 (1440)
Дискретность задания интервала тарифной зоны, мин	1
Количество реле управления нагрузкой	до 2
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой	не более 265 В
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле управления нагрузкой	не более 2 А
Количество электрических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ Р 52322 (ГОСТ Р 52323) до	2

Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ Р 52320	2
Скорость обмена по интерфейсам	От 300 Бод до 19200 Бод; для IrDA фикс. 9600 Бод
Скорость обмена через оптический порт	От 300 Бод до 9600 Бод
Время интеграции средней мощности (периоды интеграции выбирается пользователем из ряда)	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20, 30 или 60 мин.
Время измерения и обновления всех показаний счетчика	1 с
Время чтения любого параметра счетчика по интерфейсу или оптическому порту	Зависит от типа параметра и может изменяться в диапазоне от 0,06 с до 1000 с (при скорости 9600 Бод)
Масса счетчика	не более 2,0 кг
Габаритные размеры, мм, не более (длина; ширина; высота)	278; 175; 73 для CE 303 S; 143; 113; 72,5 для CE 303 R;
Средняя наработка до отказа	160000 ч
Средний срок службы до первого капитального ремонта счетчиков	30 лет

Примечание - \* класс точности 0,5 по реактивной энергии для счетчиков CE 303 определяется исходя из номенклатуры метрологических характеристик, указанных в ГОСТ Р 52425-2005. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, приведенные в таблицах 3...9, нормируют при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе для информативных значений входного сигнала:

напряжение –  $(0,75 \dots 1,15) U_{\text{ном}}$ ;

частота измерительной сети –  $(47,5 \dots 52,5)$  Гц или  $(57 \dots 63)$  Гц.

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении активной энергии и активной мощности  $\delta_p$ , в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Значение тока для счетчиков		cos φ	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении активной энергии и мощности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
—	$0,01 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1,0	± 1,0	—
	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$		± 0,5	
	$0,02 I_n \leq I < 0,10 I_n$	0,5 (инд)	± 1,0	
		0,8 (емк)		
$0,10 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	± 0,6		
	0,8 (емк)			
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1,0	—	± 1,5
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$			± 1,0
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_n \leq I < 0,10 I_n$	0,5 (инд)	—	± 1,5
		0,8 (емк)		
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_n \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	—	± 1,0
		0,8 (емк)		



Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии и реактивной мощности  $\delta_Q$ , в процентах, при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5	1
—	$0,01 I_N \leq I < 0,05 I_N$	1,0	$\pm 1,0$	—
	$0,05 I_N \leq I \leq I_{\max}$		$\pm 0,5$	
	$0,02 I_N \leq I < 0,10 I_N$	0,5	$\pm 1,0$	
	$0,10 I_N \leq I \leq I_{\max}$		$\pm 0,6$	
	$0,10 I_N \leq I \leq I_{\max}$	0,25	$\pm 1,0$	
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_N \leq I < 0,05 I_N$	1,0	$\pm 1,5$	
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_N \leq I \leq I_{\max}$		$\pm 1,0$	
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_N \leq I < 0,10 I_N$	0,5	$\pm 1,5$	
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,10 I_N \leq I \leq I_{\max}$		$\pm 1,0$	
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,10 I_N \leq I \leq I_{\max}$	0,25	$\pm 1,5$	

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока  $\delta_I$ , в процентах не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Значение тока для счетчиков		Пределы допускаемой основной погрешности при измерении тока $\delta_I$ , %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,5S/0,5	1/1
$0,05 I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений напряжений  $\delta_U$ , в процентах не должны превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения $\delta_U$ , %, для счетчиков класса точности	
	0,5S/0,5	1/1
$0,75 U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,2 U_{\text{ном}}$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении углов сдвига фазы между основными гармониками напряжений и токов не должны превышать  $\pm 1^\circ$  в диапазоне от минус  $180^\circ$  до  $180^\circ$  для счётчиков всех классов точности при величине тока от  $0,05 I_{\text{ном}}$  до  $I_{\max}$  или от  $0,05 I_6$  до  $I_{\max}$ .

Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети не должны превышать  $\pm 0,1$  Гц в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц или от 57 до 63 Гц для счётчиков всех классов точности.

Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, активной мощности, реактивной энергии, реактивной мощности не должен превышать пределов, уста-

новленных в таблице 7, при измерении напряжений, токов не должен превышать пределов, установленных в таблице 8.

Таблица 7

Значение тока для счетчиков		cos φ, sin φ	Средний температурный коэффициент при измерении активной и реактивной энергии и мощности, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S/0,5	1/1
$0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	± 0,03	± 0,05
$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд)	± 0,05	± 0,07

Таблица 8

Значение тока для счетчиков		Средний температурный коэффициент при измерении напряжений, токов, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,5S/1	1/1
$0,1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	± 0,05	± 0,10

Порог чувствительности (стартовый ток). Счетчики должны начать и продолжать регистрировать показания при симметричных значениях тока, указанных в таблице 9 для активной для и реактивной энергии при коэффициенте мощности равном 1.

Таблица 9

Включение счетчика	Класс точности счетчика по активной/реактивной энергии	
	0,5S/0,5	1/1
непосредственное	—	0,002 $I_6$
через трансформаторы тока	0,001 $I_{\text{ном}}$	0,002 $I_{\text{ном}}$

Примечание - При измерении следующих вспомогательных параметров: активной, реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжений, среднеквадратических значений токов дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин (кроме температуры окружающей среды) по отношению к нормальным условиям соответствуют дополнительным погрешностям по активной и реактивной энергии, поскольку энергия и вспомогательные параметры вычисляются из одних и тех же мгновенных значений тока и напряжения.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- счетчик активной и реактивной электрической энергии трехфазный СЕ 303 (одно из исполнений);
- руководство по эксплуатации;
- формуляр;
- программа обслуживания счетчиков "Администрирование устройств". \*

По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки ИНЕС.411152.081 Д1, руководство по среднему ремонту ИНЕС.411152.081 РС.

\* - Поставляется на компакт-диске и опубликована на сайте в сети интернет <http://www.energomera.ru>

## ПОВЕРКА

Поверку осуществляют в соответствии с документом: "Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303. Методика поверки." ИНЕС.411152.081 Д1, утвержденным ФГУП ВНИИМС в 2006 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦЭ6804М (используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S и менее точных), установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800И (используется при поверке счетчиков непосредственного включения классов точности 1);
- прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор 3.1А" (используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,5S/0,5).
- счетчик многофункциональный эталонный ЦЭ6815-0101Т (используется при поверке счетчиков класса точности 1/1).
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- секундомер СО спр-2б.

Межповерочный интервал 16 лет для счетчиков СЕ 303 S, 10 лет для счетчиков СЕ 303 R.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52320-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии".

ГОСТ Р 52323-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S".

ГОСТ Р 52322-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2".

ГОСТ Р 52425-2005 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии".

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 "Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными".

ТУ 4228-069-22136119-2006 "Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303. Технические условия".



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков активной и реактивной электрической энергии трехфазных СЕ 303 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Счетчики имеют сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости № РОСС RU.МЕ65.В01125.

Изготовитель: ОАО "Концерн Энергомера".

- Почтовый адрес:
  - 355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
- Телефоны:
  - (8652) 35-75-27 (центр консультаций потребителей);
  - 35-67-45 (канцелярия Концерна);
- Телефон/факс:
  - (8652) 56-66-90 (центр консультаций потребителей);
  - 56-44-17 (канцелярия Концерна);
- E-mail:
  - [concern@energomera.ru](mailto:concern@energomera.ru);
- Сайт Концерна:
  - <http://www.energomera.ru>.

Генеральный директор  
ОАО "Концерн Энергомера"



В.И.Поляков