

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии ЦЭ6850

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии ЦЭ6850 (далее – счетчики) предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, среднеквадратического значения напряжения и силы тока в трехфазных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии на промышленных предприятиях и объектах энергетики.

Описание средства измерений

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 и полной мощности и энергии, углов сдвига фазы и частоты.

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, телеметрические выходы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии или для поверки, ЖК-индикатор для просмотра измерительной информации, клавиатуру с одной пломбируемой кнопкой для защиты от несанкционированного перепрограммирования.

В состав счетчика, в соответствии со структурой условного обозначения, могут входить сменные модули: интерфейсные, дополнительных телеметрических выходов, управления нагрузкой, импульсных входов и т.д.

Структура условного обозначения счетчиков ЦЭ6850 приведена на рисунках 1. Структура условного обозначения ЦЭ6850М приведена на рисунке 2.

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

1. Счетчик ведет учет энергии по четырем тарифам в соответствии с сезонными программами смены тарифных зон (количество тарифных зон – до 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.

2. Счетчик обеспечивает учет и вывод на индикацию:

- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам;

- количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по четырем тарифам;

- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за текущий и три прошедших месяца отдельно по четырем тарифам;

- количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии за текущий и три прошедших месяца отдельно по четырем тарифам;

- количества потребленной и отпущенной активной электроэнергии за текущие и три прошедших суток отдельно по четырем тарифам;

- количества потребленной и отпущенной реактивной электроэнергии за текущие и три прошедших суток отдельно по четырем тарифам;
- активных мощностей, усредненных на заданном интервале времени, в каждом направлении учета электроэнергии;
- действующего тарифа и направления электроэнергии (отпуск, потребление);
- удельную энергию потерь в цепях тока нарастающим итогом для каждого направления электроэнергии.

3. 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;
- углов сдвига фазы между основными гармониками фазных напряжений;
- значений коэффициентов активной и реактивной мощностей;
- значения частоты сети.

4. Счетчик обеспечивает возможность задания следующих параметров:

- текущего времени и даты;
- значения ежесуточной коррекции хода часов;
- разрешение перехода на "летнее" время (с заданием месяцев перехода на "зимнее", "летнее" время);
- до двенадцати дат начала сезона;
- до двенадцати зон суточного графика тарификации рабочих дней и альтернативных суточных графиков тарификации для каждого сезона;
- до тридцати двух исключительных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила и задается пользователем);
- выбор графиков тарификации субботних и воскресных дней;
- коэффициентов трансформации тока и напряжения;
- пароля для доступа по интерфейсу (до 6 символов);
- идентификатора (до 17 символов);
- скорости обмена (в т.ч. стартовой);
- перечень кадров, выводимых на индикацию.

5. Счетчик обеспечивает фиксацию до 100 последних корректировок времени, изменения уставок временных тарифных зон и перепрограммирования метрологических характеристик счетчика, а также фиксацию до 100 последних пропаданий фазных напряжений.

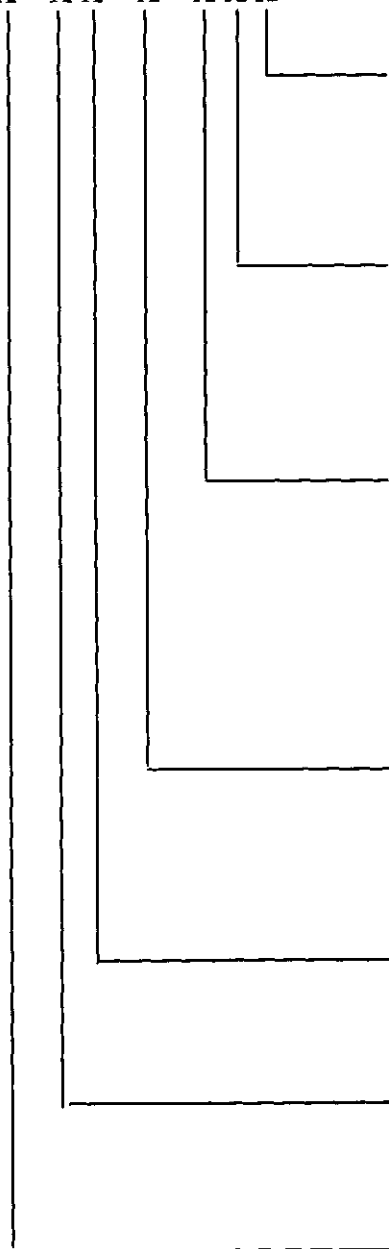
6. Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется через оптический порт и интерфейс EIA485, EIA232, ИРПС (токовая петля 20 мА), CAN.

Оптический порт соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

7. Для обмена информацией через оптический порт используется "Устройство считывания и программирования счетчиков УСП6800".

Фото общего вида счетчиков, с указанием схемы пломбировки от несанкционированного доступа, приведены на рисунках 3, 4, 5.

ЦЭ6850 / X - X X - X - X X X



У1 – с реле управления нагрузкой переменного тока;
У2 – с реле управления нагрузкой постоянного тока;
О – без реле управления нагрузкой

Сменные модули:
О – отсутствует;
Т – модуль дополнительных телеметрических выходов;
И – модуль импульсных входов

Тип интерфейса*:
О - отсутствует;
1 - EIA485;
2 - EIA232;
3 - CAN;
4 - ИРПС

Число направлений учета электроэнергии:
1Н – для счетчиков на одно направление;
2Н – для счетчиков прямого и обратного направлений

Номинальное фазное напряжение:
Т – 57,7 В;
П – 220 В

Номинальный ток, А:
1;
5

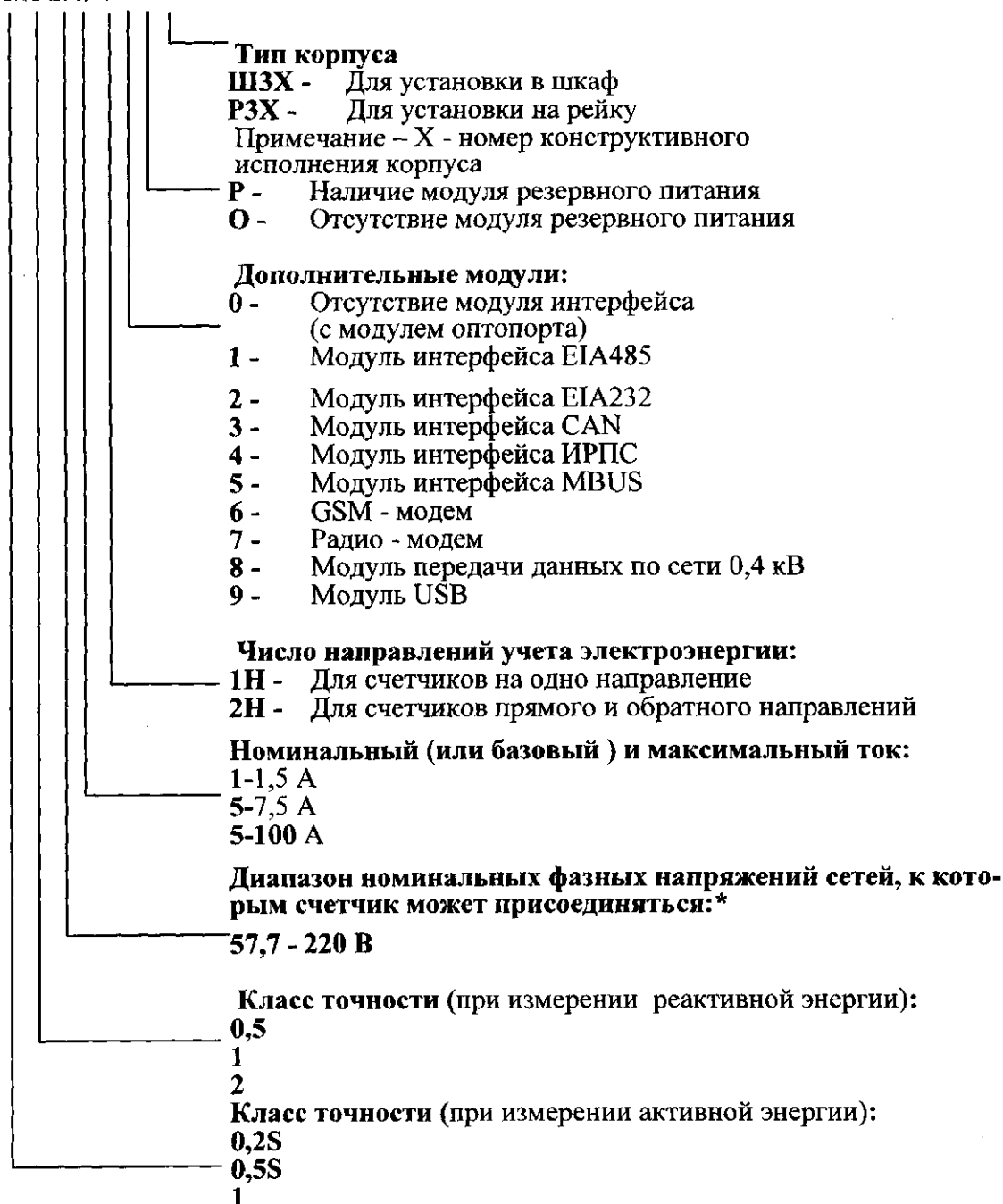
Класс точности (при измерении активной/реактивной энергии):
0,2S – 0,2S/0,5; (**)
0,5S – 0,5S/1;
1 - 1/2

* - во всех исполнениях присутствует модуль оптопорта;

** - только для счетчиков с номинальным фазным напряжением 57,7 В.

Рисунок 1 - Структура условного обозначения счетчика ЦЭ6850

ЦЭ6850М X/XXXXXXXX



* - Счетчики ЦЭ6850М выпускаются с номинальным напряжением 220 В, имеют расширенный диапазон по напряжению от 0,2 $U_{ном}$ до 1,15 $U_{ном}$ и могут эксплуатироваться в сетях переменного тока с номинальным фазным напряжением от 57,7 до 220 В.

Рисунок 2 - Структура условного обозначения счетчика ЦЭ6850М

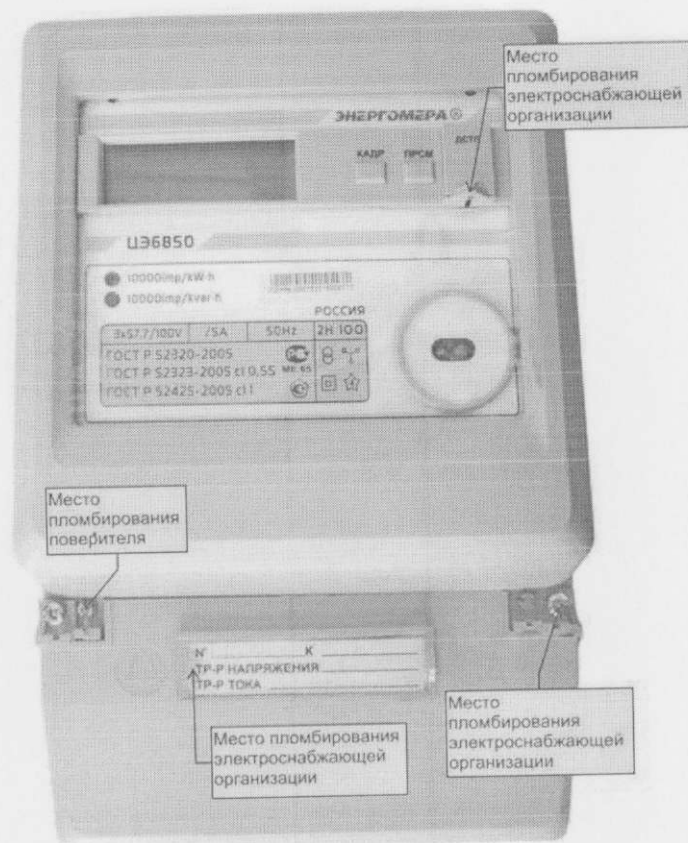


Рисунок 3 – Общий вид счетчика ЦЭ6850

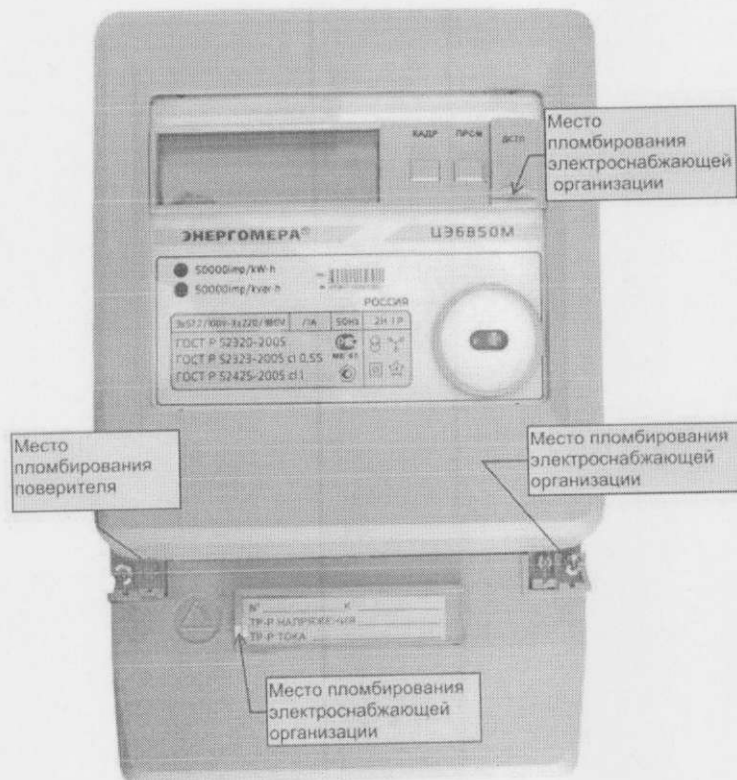


Рисунок 4 – Общий вид счетчика ЦЭ6850М III30

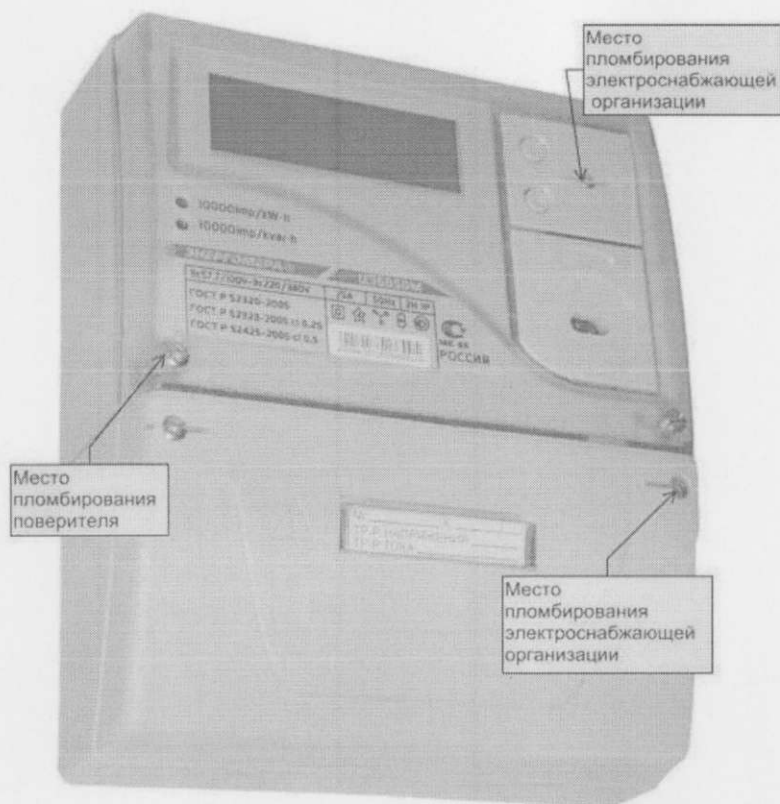


Рисунок 5 – Общий вид счетчика ЦЭ6850М ШЗ1

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (в дальнейшем ПО) счетчиков электрической энергии ЦЭ6850 указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
CE50_C0A.bin	ЦЭ6850vA_5	A_5	231	LRC
CE6850Mv1_8_1C H.a43	6850	1.8	43C0	CRC
CE6850Mv2_4_1C H.a43	6850	2.4	6D2A	CRC

По своей структуре ПО не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет единую продольную контрольную сумму и записывается в устройство на стадии его производства.

Основные функции, выполняемые ПО счетчика:

- инициализация и синхронизация работы элементов счетчика;
- съем результатов измерений измерителя и преобразование их в именованные величины;

- контроль и накопление измеренных данных;
- вывод значений накапливаемых параметров на ЖКИ;
- вывод через оптический порт связи всех параметров счетчика;
- диагностика работы счетчика, вывод результатов диагностики на ЖКИ и сохранение в параметре состояния счетчика.

ПО счетчиков и измеренные данные защищены от непреднамеренных изменений или удаления следующими продольными контрольными суммами:

- контрольной суммой программного кода;
- контрольной суммой метрологических калибровочных коэффициентов;
- контрольной суммой накапливаемых параметров.

Контрольные суммы непрерывно контролируются системой диагностики счетчика. При обнаружении ошибок контрольных сумм устанавливаются флаги в параметре «Состояние счетчика» и на ЖКИ выводятся соответствующие сообщения.

ПО счетчиков защищено от преднамеренных изменений следующими защитными мерами:

- пломбами завода изготовителя и поверителя;
- встроенными средствами защиты кода ПО микроконтроллера;
- отсутствием возможности изменения ПО счетчиков по интерфейсу без вскрытия пломбируемой крышки счетчика (только через специальный разъем после вскрытия);
- отсутствием возможности изменения метрологически значимых данных без установки технологической перемычки, доступной только после вскрытия пломбируемой крышки счетчика.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков незначительное. Данные, хранящиеся в памяти счетчика, имеют дискретность. Диапазон представления, длительность хранения и округления результатов не влияют существенно на точность измерения счетчика.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Класс точности счетчиков при измерении активной/реактивной энергии	0,2S/0,5 *; 0,5S/1; 1/2 в зависимости от модификации
Номинальное напряжение, В	3 x 57,7; 3x220 для ЦЭ6850 3 x 220 для ЦЭ6850М
Номинальный или базовый ток (максимальный ток), А	1 (1,5); 5 (7,5); 5 (100)
Стартовые токи при непосредственном включении	для класса точности 1/2 - $0,004 I_b$
включении через трансформаторы тока	для класса точности 0,2S/0,5 и 0,5S/1 - $0,001 I_{ном}$ для класса точности 1/2 - $0,002 I_{ном}$
Частота измерительной сети, Гц	(50±2,5) или (60 ± 3)
Предел допускаемого значения основной относительной погрешности при измерении активной (реактивной) мощности, %	± 0,2 (± 0,5) для счетчиков класса точности 0,2S/0,5; ± 0,5 (± 1,0) для счетчиков класса точности 0,5S/1; ± 1,0 (± 2,0) для счетчиков класса точности 1/2.
Предел допускаемого значения основной относительной погрешности при измерении полной мощности, %	±0,5 для счетчиков класса 0,2S/0,5; ±1,0 для счетчиков класса 0,5S/1; ± 2,0 для счетчиков класса 1/2

Диапазон измеряемых напряжений, в % от номинального, В	(80 – 120) для ЦЭ6850 (20 – 120) для ЦЭ6850М
Предел допускаемого значения основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, %	$\pm 0,5$ для счетчиков класса 0,2S/0,5; $\pm 1,0$ для счетчиков класса 0,5S/1; $\pm 2,0$ для счетчиков класса 1/2
Диапазон измеряемых токов, в % от номинального, А	(5 – 150) (5 – 1000) в зависимости от модификации
Предел допускаемого значения основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока, %	$\pm 0,5$ для счетчиков класса 0,2S/0,5; $\pm 1,0$ для счетчиков класса 0,5S/1; $\pm 2,0$ для счетчиков класса 1/2
Предел допускаемого значения основной относительной погрешности при измерении удельной энергии потерь в цепях тока, %	$\pm 2,0$ для счетчиков класса 0,2S/0,5 и 0,5S/1; $\pm 4,0$ для счетчиков класса 1/2 (в диапазоне измеряемых токов)
Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении углов сдвига фазы, град	± 1 между основными гармониками фазных напряжений и фазных токов ± 1 между основными гармониками фазных напряжений
Предел допускаемого значения абсолютной погрешности при измерении частоты напряжения сети, Гц	$\pm 0,1$ для счетчиков класса 0,2S/0,5; 0,5S/1; $\pm 0,2$ для счетчиков класса 1/2 (в диапазоне измеряемых токов)
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 20 до 55 от минус 40 до 55 в зависимости от модификации
Постоянная счетчика, имп./ (кВт·ч) (имп./ (квар ·ч))	от 400 до 50000 в зависимости от модификации
Количество десятичных разрядов индикатора	8
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В · А	не более 0,5
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В · А	не более 6
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов, с/сут	$\pm 0,5$
Предел допускаемой дополнительной температурной среднесуточной погрешности хода часов, с/(°С·сут)	$\pm 0,15$ в диапазоне температур от минус 10 до + 45 °С $\pm 0,2$ в диапазоне температур от минус 20 до + 55 °С
Масса счетчика, кг	не более 3,0
Габаритные размеры, мм: высота ширина глубина	не более 282 не болсе 177 не более 85
Средняя наработка на отказ, ч.	120000 для ЦЭ6850 160000 для ЦЭ6850М
Средний срок службы	30 лет.

* Примечание - класс точности 0,5 по реактивной энергии для счетчиков 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.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- счетчик электрической энергии (одно из исполнений);
- руководство по эксплуатации ИНЕС.411152.051.01 РЭ, для счетчика ЦЭ6850М и ИНЕС.411152.034 РЭ, для счетчика ЦЭ6850;
- формуляр ИНЕС.411152.051 ФО, для счетчика ЦЭ6850М и ИНЕС.411152.034 ФО, для счетчика ЦЭ6850;

По требованию организаций, производящих регулировку, ремонт и поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки, руководство по среднему ремонту и каталог деталей.

Поверка

осуществляется по документу: «Счетчики электрической энергии ЦЭ6850. Методика поверки» ИНЕС.411152.034 Д1, утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в 2002 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦЭ6804М используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,2S и менее точных, установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800И используется при поверке счетчиков непосредственного включения классов точности 1 и 2;
- прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор 3.1А" (используется при поверке счетчиков трансформаторного включения класса точности 0,2S/0,5);
- счетчик многофункциональный эталонный ЦЭ6815-0101Т (используется при поверке счетчиков класса точности 0,5S/1 и менее точных);
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- частотомер ЧЗ-63/1;
- секундомер СО спр-2б;

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на счетчики электрической энергии ЦЭ6850 приведена в Руководстве по эксплуатации ИНЕС.411152.051.01 РЭ, для счетчика ЦЭ6850М и ИНЕС.411152.051.01 РЭ, для счетчика ЦЭ6850.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии ЦЭ6850

1. 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»
2. ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».
3. ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».
4. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

5. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными».
6. ГУ 4228-027-46146329-2000 «Счетчики электрической энергии ЦЭ6850. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «Энергомера», г. Ставрополь
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415.
Телефоны: (8652) 35-75-27 центр консультации потребителей;
35-67-45 канцелярия;
Телефон/факс: (8652) 56-66-90 центр консультации потребителей;
56-44-17 канцелярия;
E-mail: concern@energomera.ru ;
Сайт: <http://www.energomera.ru> .

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru ;

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии



Е.Р. Петросян

« 31 » 12 2011 г.