

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Генерального

директора НПО "ВНИИМ

Менделеева"

В.С. Александров

03 1994 г.



! Счетчик электрической	! Внесен в Государственный
! энергии однофазный	! реестр средств измерений,
! электронный ЦЭ 2703	! прошедших Государственные
!	! испытания
!	! Регистрационный № <u>14108-94</u>

Выпускается по ЭС2.720.102 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Предназначен для измерения активной энергии в однофазных цепях переменного тока и подключаемый через встроенный трансформатор тока.

Рабочие условия применения счетчика:

температура окружающего воздуха от минус 30 до 50 °С;

относительная влажность 90% при температуре 30 °С;

атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.);

форма кривой напряжения и тока измерительной сети синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5%.

Применяется для нужд народного хозяйства.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы счетчика основан на перемножении сигналов пропорциональных току и напряжению в энергосети, преобразовании результата перемножения в импульсы, частота следования которых пропорциональна активной мощности, потребляемой нагрузкой, и накоплении полученных импульсов с помощью отсчетного устройства.

Перемножение сигналов, пропорциональных току и напряжению производится методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ – АИМ).

Все операции по преобразовании этих сигналов в импульсы, частота следования которых пропорциональна активной мощности, выполняются с помощью специальной большой интегральной микросхемы УСП-К60 – преобразователя активной мощности в частоту.

Структурная схема счетчика включает в себя следующие блоки:

- преобразователь напряжения сети (ПН);
- преобразователь тока сети (ПТ);
- преобразователь мощности в частоту (ПМЧ).
- буферный преобразователь (БФП);
- передающее устройство (ПРУ);
- поверочное устройство (ПУ);
- отсчетное устройство (ОУ);
- блок питания (БП).

Преобразователь напряжения выполнен в виде резистивного делителя R2, R6, R8, включенного в энергосеть. Выходным напряжением ПН является напряжение на резисторе R8. Конденсатор C1 устанавливается при настройке для компенсации фазового сдвига между сигналом тока и напряжения, возникающего в схеме счетчика, при его наличии.

Преобразователь тока выполнен на трансформаторе тока, содержащем кольцевой сердечник из специального сплава. Вторичная обмотка трансформатора шунтирована последовательно соединенными резисторами R4 и R5.

Напряжение с выхода ПН поступает на ШИМ преобразователя ПМЧ через резистор R9. Исходная частота ШИМ определяется значениями резистора R22 и конденсатора C13 и выбирается в пределах от 2 до 3 кГц. Эта частота контролируется на выводе 6 ПМЧ, являющимся выходом ШИМ. Переключение ШИМ синхронизировано встроенным в ПМЧ тактовым генератором.

С ПТ на вход АИМ ПМЧ поступают два противоположных по фазе сигнала, образующихся на резисторах R4 и R5. Эти сигналы поступают на выводы 12 и 13 ПМЧ через резисторы R11 и R10 соответственно. Резисторы R11 и R10 ограничивают входной ток встроенного в ПМЧ преобразователя тока в частоту (ПТЧ).

Резистор R7, включенный в цепь общего вывода сигналов ПТ служит для формирования на нем напряжения смещения с помощью потенциометра R23 и делителя R25. Потенциометром R23 производится регулировка счетчика при малых значениях тока в сети (в начале диапазона преобразования).

Через резистор R14 и потенциометр R15 на ПМЧ подается опорное напряжение. Потенциометр R15 служит для регулировки счетчика при токах, близких к максимальному (в конце диапазона преобразования).

Тактовая частота ПМЧ задается кварцевым резонатором В1. Номинальное значение частоты 32768 Гц. Конденсатор С6 служит для получения необходимого сдвига фазы, обеспечивающего устойчивую работу кварцевого генератора. Конденсатор С7 является интегрирующим конденсатором в ПТЧ.

Выходными сигналами ПМЧ являются:

F – выходной сигнал ПТЧ (вывод "5");

ТМ – сигнал управления поверочными устройствами (вывод "3");

РМ – сигнал управления основным передатчиком и отсчетным устройствами (вывод "4").

Сигнал F является контрольным и в работе счетчика не используется.

Значения периодов указанных сигналов при максимальном и минимальном токах нагрузки и номинальном напряжении сети приведены в таблице.

Ток нагрузки, I, А	Период следования, с		
	F	ТМ	РМ
50	0,0009987	0,01278	3.273
0,05	0,09987	12,784	3272,7

Сигналы с выходов ПМЧ поступают на соответствующие входы БФП. Питание выходных ключей БФП для подключения ПРУ, ОУ, а также ПУ, осуществляется по отдельным шинам (соответственно выводы "11" и "9") УСП – К61.

Поверочные устройства подключены к выходу БФП (вывод "7") и через фильтр R24, С15 к источникам питания +E2, -E1.

Передающее устройство подключено через фильтр R26, С14 к источникам питания -E2, +E1 и к шине питания ключей управления ОУ (вывод "11").

Отсчетное устройство подключается к выводам "1" и "12" БФП.

Длительность импульсов сигналов на входе ОУ соответствует длительности импульса сигнала РМ, а на входе ПУ – соответствует длительности сигнала ТМ.

Блок питания выполнен по бестрансформаторной схеме с ограничением тока в сети с помощью конденсатора C2 и Резистора R1. Положительная и отрицательная полуволны тока детектируются с помощью диодов VD1 и VD2.

Напряжения +E2 и -E2 формируются на стабилитронах VD3 и VD4. Конденсаторы C4 и C5 служат для фильтрации переменной составляющей напряжения питания.

Напряжение E1 формируется на стабилитроне VD5. Положительная и отрицательная половины этого напряжения через регулируемые делители R16, R18, R19 и R20, R21, R17 поступают на входы повторителей напряжения, выполненных соответственно на операционных усилителях DA2 и DA3. Конденсаторы C9 и C10 служат для фильтрации переменной составляющей напряжения питания. Конденсаторы C11 и C12 устраняют генерацию операционных усилителей и фильтруют импульсные помехи, возникающие в цепи питания счетчика. Номинальное значение напряжения $E1 = \pm 2,5$ В. Допустимое отклонение - $\pm 0,02$ В. Номинальное значение напряжения $E2 = \pm 7,5$ В. Допустимое отклонение - не более $\pm 10\%$.

Конструктивно счетчик выполнен в виде электронного блока и корпуса. Корпус содержит основание, крышку корпуса и крышку клеммной колодки.

Электронный блок крепится к основанию корпуса и содержит: плату с радиозлектронными элементами, электромеханическое отсчетное устройство и клеммную колодку, установленные на плате.

Крышка корпуса выступами в верхней ее части устанавливается в соответствующие пазы основания корпуса и через отверстие в выступе нижней части крышки крепится специальным пломбируемым винтом к клеммной колодке. Крышка клеммной колодки вставляется под нижнюю кромку крышки корпуса и крепится вторым пломбируемым винтом к клеммной колодке.

Отсчетное устройство счетчика содержит лицевую панель, размещенную под застекленным окном крышки корпуса. Лицевая панель содержит окно для считывания показаний об израсходованной электроэнергии и импульсный светодиодный индикатор, частота миганий которого пропорциональна потребляемой мощности. На лицевой панели нанесены реквизиты счетчика.

Клеммная колодка содержит две перемычки, устанавливаемые в соответствии со схемой подключения в зависимости от режима работы счетчика (эксплуатационный или поверочный режимы). Клеммная колодка содержит четыре клеммы для подключения энергосети и нагрузки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

По точности учета электрической энергии счетчик соответствует классу точности 2,0 по ГОСТ 26035-83.

Рабочее напряжение от 187 до 242 В при частоте измерительной сети от 47,5 до 52,5 Гц.

Номинальное фазное напряжение 220 В.

Номинальная сила тока 5 А.

Диапазон изменения силы тока от 0,05 до 50 А.

Порог чувствительности счетчика - 5,5 Вт.

При отсутствии тока в последовательной цепи счетчика и значении напряжения сети от 154 до 264 В счетчик не должен измерять электроэнергию.

Полная мощность, потребляемая параллельной цепью счетчика не более 3,5 В·А.

Полная мощность, потребляемая последовательной цепью счетчика не более 0,03 В·А.

Передаточное число основного передающего устройства (импульсного выхода) - 100 импульсов/кВт·ч.

Суммирующее устройство счетчика дает показания непосредственно в киловатт-часах.

Счетчик имеет два поверочных выхода, выполняющих следующие функции:

поверочный выход "I" (импульсный выход) предназначен для поверки счетчика и имеет передаточное число $256 \cdot 10^2$ импульсов/кВт·ч;

поверочный выход "II" (световая индикация) функционирует синхронно с поверочным выходом "I" и имеет передаточное число $256 \cdot 10^2$ импульсов/кВт·ч.

Масса счетчика - не более 0,8 кг.

Габаритные размеры счетчика - 205 x 130 x 69 мм.

Интервал периодической поверки - 16 лет.

Средний срок службы до первого капитального ремонта - 30 лет.

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится на шильдике, закрепленном на суммирующем устройстве счетчика и наносится способом офсетной печати или другим способом не ухудшающим качества и на титульный лист паспорта ЭС2.720.102 ПС.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчика приведен в табл.1.

Таблица 1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество
ЭС2.720.102	Счетчик электрической энергии однофазный электронный ЦЭ 2703	1
ЭС2.720.102 ПС	Паспорт	1
ЭС4.170.101	Упаковка	1

Эксплуатационная и ремонтная документация, необходимая для поверки и проведения среднего ремонта, приведена в табл.2 и высылается по требованиям организаций, производящих поверку и ремонт счетчиков, за отдельную плату.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество
ЭС2.720.102 И2	Инструкция по поверке	1
ЭС2.720.102 Т0	Техническое описание	1
ЭС2.720.102 ВР	Ведомость документов для ремонта	1
ЭС2.720.102 РС	Руководство по среднему ремонту	1
ЭС2.720.102 ЗС	Нормы расхода запасных частей	1

ПОВЕРКА

Поверка счетчика производится в соответствии с инструкцией по поверке ЭС2.720.102 И2.

Перечень образцовых средств измерений

Мегаомметр М1101М; класс точности 1,0, модификация прибора 500 В, 100 МОм.

Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ 6800; основная погрешность не более $\pm 0,33\%$, номинальное напряжение 220 В, диапазон изменения силы тока от 0,025 до 50 А.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57; погрешность измерения периода следования импульсного сигнала не более $\pm 1 \cdot 10^{-4}\%$, число усредняемых периодов 10, 10^2 , 10^3 , 10^4 , диапазон измеряемых периодов от 1 мкс до 10 с.

Источник питания Б5-30; постоянное напряжение от 0 до 24 В, сила тока до 50 мА.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия ЭС2.720.102 ТУ, ГОСТ 26035-83, ГОСТ 22261-82.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчик электрической энергии однофазный электронный ЦЭ 2703 соответствует требованиям технических условий ЭС2.720.102 ТУ.

Изготовитель: АО "Энергоучет" и РНИИ "Электронстандарт" г.С-Петербург.

Генеральный директор



В.П. Завьялов