

Простой цифровой частотомер

А. В. Кравченко, г. Киев

Настройка микропроцессорной аппаратуры, конструирование КВ транзисторов, цифровых приемников, ремонт электронных игрушек, телевизоров, видеомагнитофонов – вот далеко неполный перечень приборов, нуждающихся в простом высокочастотном цифровом частотомере.

Промышленность выпустила простейший цифровой счетчик (большая интегральная схема КР1044ИЕ1) для измерения частоты сигналов (рис.1) [1]. Но, к сожалению, достать эту МС нелегко, поэтому автор собрал частотомер на 9 микросхемах и 6 транзисторах (рис.2).

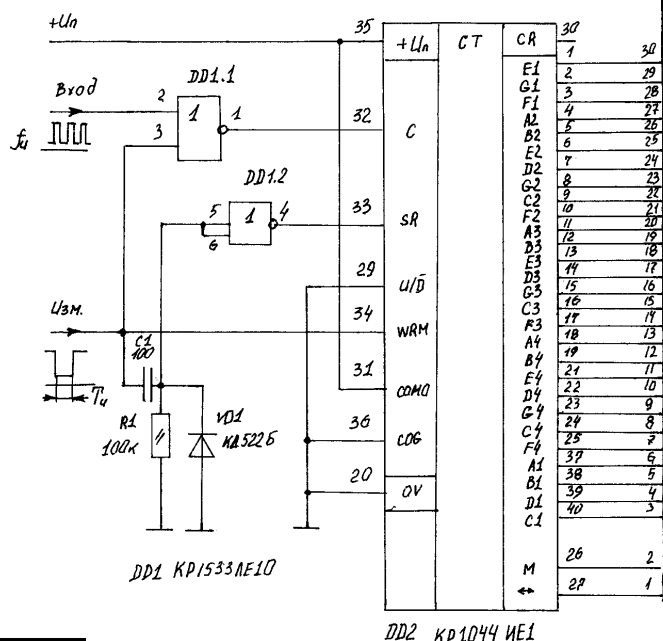
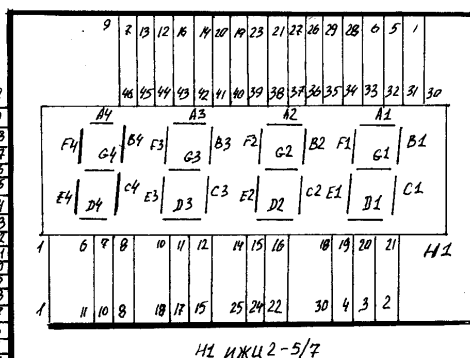


рис. 1



Основные технические характеристики

Напряжение питания.....5 В
Ток потребления.....>150 мА
Разрядность
(с возможностью расширения).....8
Чувствительность.....0,5–30 В
Диапазон измерения
частоты.....1–9999 кГц
Входное сопротивление.....10 МОм

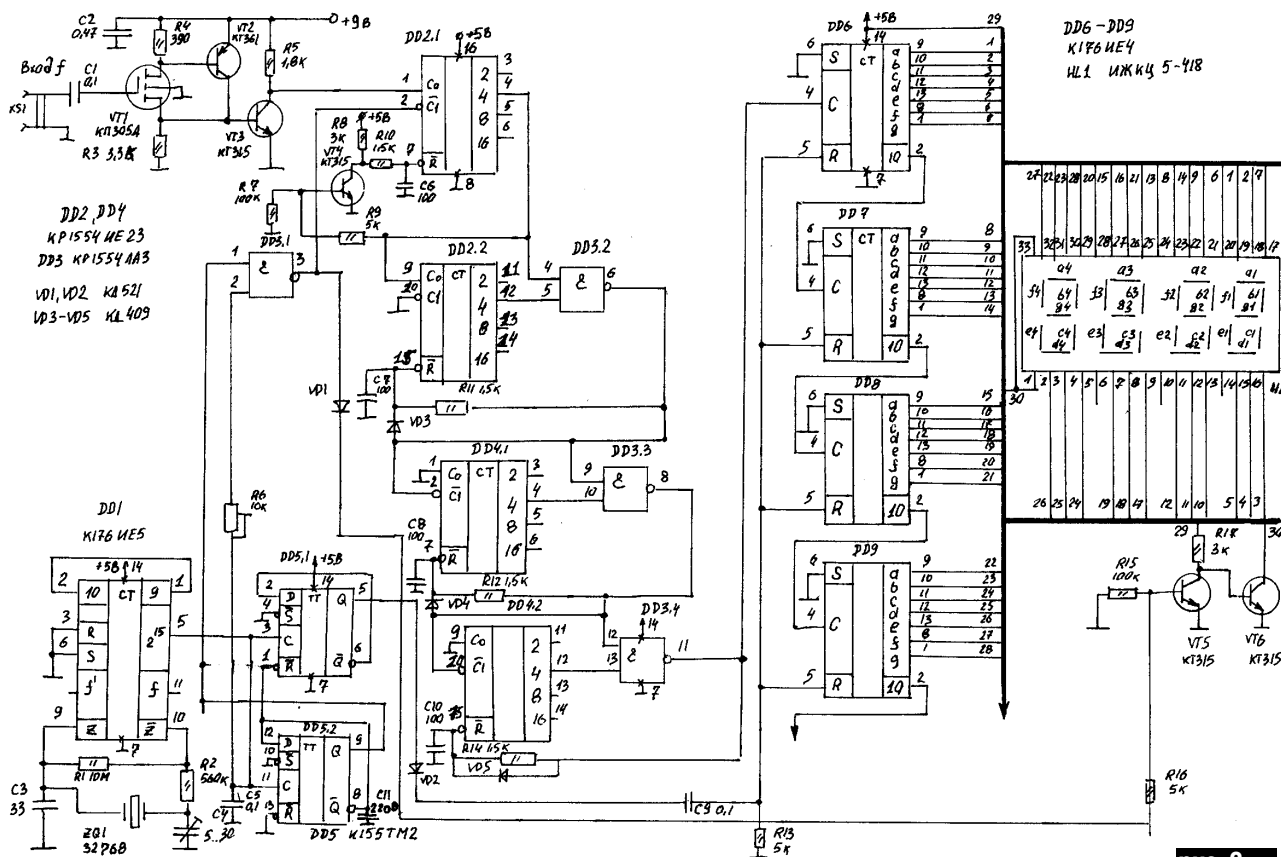


рис. 2

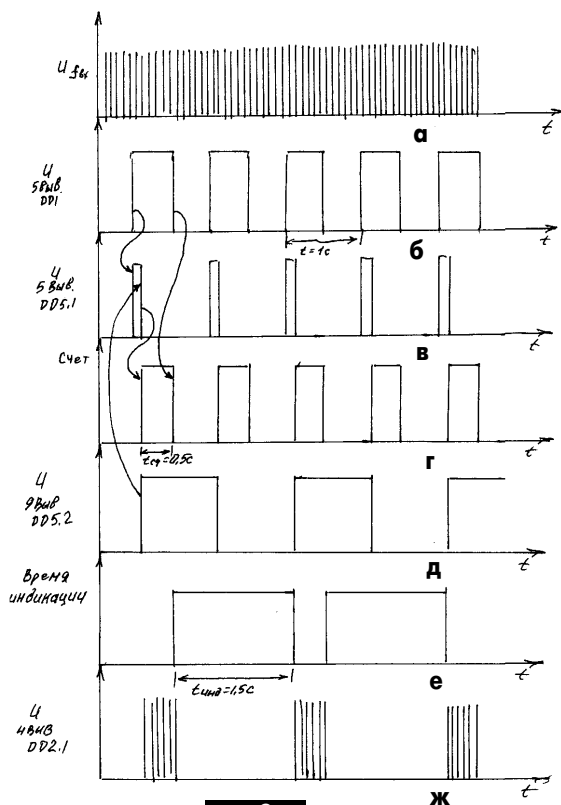


рис. 3

Сигнал, частоту которого надо измерить, через гнезда XS1, "Вход" и конденсатор C1 поступает на вход формирователя, собранного на полевом транзисторе VT1 и биполярных VT2, VT3. Непосредственная связь биполярных транзисторов разной структуры с истоковой и стоковой цепями полевого транзистора обеспечивает формирователю триггерный режим работы. В результате на коллекторе транзистора VT3 этого узла формируются импульсы прямоугольной формы, частота следования которых соответствует частоте входного сигнала. Входное сопротивление формирователя около 10 МОм, полоса частот от 1 до 30 МГц, коэффициент усиления 10 [2].

Для точного определения частоты до 10 МГц длительность измеряемого импульса должна быть 0,5 с [3], при этом погрешность измерения составит 10^{-7} . Для формирования импульса измерения в схеме применена DD1 K176IE5 с часовым кварцевым резонатором 32768 Гц. Совместная работа DD1 и DD5 построена таким образом, чтобы интервал измерения длился 0,5 с, а интервал индикации 1,5 с (рис.3,г – счет-индикация (индикация при включении VT5); рис.3,е – импульс сброса должен опережать импульс счета, поэтому интегрирующая цепочка R6C5 сдвигает импульс счета и с помощью DD5 организуется алгоритм сброс-счет/индикация с различными временными интервалами). Импульс сброса снимается с выв.5 DD5.1 и через дифференцирующую цепочку C9R13 подается на DD6–DD9. Импульс счета формируется DD3.1, на вход которой приходит импульс, сдвинутый на 0,5 с, и импульс переключения счет-индикация выв.9 DD5.2.

Делитель частоты поступающего сигнала собран на быстродействующих счетчиках DD2–DD4 (тактовая частота 77 МГц, коэффициент деления 500, импульс счета 0,5 с, общий коэффициент деления 1000 (так как интервал счета дает деление на 2 [4]). Счетчики-дешифраторы DD6–DD9 позволяют делить частоту на 10, и результат деления отображается на ЖКИ индикаторе.

Потребление тока незначительно благодаря применению МС серии 176 (561) и ЖКИ индикатору.

Настройка частотомера. Входной каскад VT1–VT3 необходимо собрать на отдельной экранируемой плате

(можно навесным монтажом) и проверить работу в диапазоне частот от 1 кГц до 10 МГц с помощью ГСС.

Регулируя емкость конденсатора C4 и подстраивая R6, устанавливают эталонную частоту 1 Гц на выв.5 DD1, а на выв.3 DD3.1 – длительность импульса 0,5 с. при этом на выв.5 DD6–DD9 должны поступать импульсы сброса достаточной длительности для сброса счетчиков. С помощью эталонной частоты и осциллографа необходимо убедиться в правильной работе делителя частоты DD2–DD4. Можно изменять параметры конденсаторов C6–C8, C10 (указанные емкости должны иметь хороший ТКЕ и малую утечку и индуктивность).

Микросхемы DD2–DD4 можно заменить на зарубежные аналоги HC4520, DD3 – на 74AC00.

Литература

1. Новаченко И.В. и др. Микросхемы для бытовой аппаратуры. Справ. 3-е изд. доп. – М.: Радио и связь, 1992.
2. Борисов В.Г., Партин А.С. Практикум радиолюбителя по цифровой технике. Прилож. к "Радио". М.: Патриот, МП "Символ-Р" и редакция журнала "Радио", 1991.
3. Измерения в электронике. Справ./Под ред. В.А.Кузнецова. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
4. Петровский И.И., Прибыльский И.А. Логические ИС КР1533, КР1534. – М.: Бином, 1993. Ч.2.

От хаоса – к совершенству ...

БЕЛЭЛЕКТРОН МОСКВА ТЕЛЕКОМ МОСКВА

CLARE HALO TRACO POWER PRODUCTS

ИНТЕГРАЛ DALLAS

MOTOROLA

ept IN SWIT

ADTEA newport components

Py-Q International

Thomas & Betts

PHILIPS

ERICSSON

LITEON

NORTEL NETWORKS

Комплексные решения в области электронных компонентов

Беларусь, Минск
Тел: (10 375 17) 207-02-95,
278-07-84
E-mail: admin@bec.minsk.by

Россия, Москва
Тел: (095) 972-21-42
<http://www.bec.com.by>

