



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6970 (13) C1

(51) A 61 B 5/02

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ВІМІРЮВАЧ ЧАСТОТИ ПУЛЬСУ

1

(20) 94301259, 02.03.93

(21) 4880924/14

(22) 06.11.90, SU

(46) 31.03.95. Бюл. № 1

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1326240, кл. А 61 В 5/02 (прототип).(71) Виробниче об'єднання "Чернігівський
радіоприладний завод" ім. В.І. Леніна(72) Сорва Григорій Петрович, Вервейко
Олександр Іванович, Шарико Олександр
Григорович(73) Сорва Григорій Петрович, Вервейко
Олександр Іванович, Шарико Олександр
Григорович(57) Измеритель частоты пульса, содержа-
щий датчик, соединенный с формировате-
лем импульсов, генератор тактовых
импульсов, подключенный через делитель
частоты к счетному входу первого счетчика,
выход которого соединен с информацион-
ным входом регистра, блок сравнения и вто-

2

рой счетчик, выход которого подключен к
блоку индикации, о т л и ч а ю щ и с я тем,
что в него введены второй формирователь,
элемент И, сумматор и второй регистр, при
этом первый и второй входы элемента И
подключены к выходам соответственно ге-
нератора тактовых импульсов и блока срав-
нения, выход первого формирователя
импульсов подключен ко входу второго фор-
мирователя, к входу блокировки первого
счетчика, к входу записи первого регистра
и к входам установки второго регистра и вто-
рого счетчика, счетный вход последнего под-
ключен к выходу элемента И и ко входу записи
второго регистра, выходы первого и второго
регистров подключены соответственно к пер-
вому и второму входам сумматора, выходом
соединенного с входом блока сравнения и
информационным входом второго регистра, а
выход второго формирователя соединен со
входом установки первого счетчика.

Изобретение относится к медицинской
технике, в частности, к цифровым устройст-
вам для измерения частоты пульса, и может
быть использовано в спортивной медицине,
в системах непрерывного наблюдения за
больным, для диагностики, а также при про-
верке и настройке кардиостимуляторов.

Наиболее близким по технической сущ-
ности к заявляемому является измеритель
частоты пульса, содержащий датчик пульса,
последовательно соединенные первый счет-
чик и регистр, генератор тактовых импуль-
сов, выход которого соединен с первым
входом второго счетчика, индикатор, после-
довательно соединенные делитель частоты,

формирователь эталонного времени, третий
счетчик и дешифратор, выход которого под-
ключен к индикатору, блок сравнения, пер-
вый вход которого соединен с выходом
регистра, а выход с вторым входом второго
счетчика и третьим входом третьего счетчи-
ка, формирователь импульсов, выход кото-
рого соединен с вторыми входами первого и
третьего счетчиков, блока сравнения, фор-
мирователя эталонного времени и делителя
частоты, выход которого соединен с первым
входом первого счетчика, при этом выход
датчика пульса соединен с входом формиро-
вателя импульсов и вторым входом регист-
ра, выход которого соединен с первым

(19) UA (11) 6970 (13) C1

входом блока сравнения, а выход генератора тактовых импульсов соединен с первыми входами делителя частоты и второго счетчика, выход которого соединен с третьим входом блока сравнения.

Недостатком этого измерителя является необходимость использования генератора тактовых импульсов с высокой частотой, что приводит к высокому энергопотреблению и значительным габаритам измерителя частоты пульса.

Задача изобретения — уменьшение энергопотребления и габаритов устройства при сохранении точностных характеристик.

Сущность изобретения заключается в том, что в измеритель частоты пульса, содержащий датчик, соединенный с формирователем импульсов, генератор тактовых импульсов, подключенный через делитель частоты к счетному входу первого счетчика, выход которого соединен с информационным входом регистра, блок сравнения и второй счетчик, выход которого подключен к блоку индикации согласно изобретению, введены второй формирователь, элемент И, сумматор и второй регистр, при этом первый и второй входы элемента И подключены к выходам соответственно генератора тактовых импульсов и блока сравнения, выход первого формирователя импульсов подключен ко входу второго формирователя, к входу блокировки первого счетчика, к входу записи первого регистра и к входам установки второго регистра и второго счетчика, счетный вход последнего подключен к выходу элемента И и ко входу записи второго регистра, выходы первого и второго регистров подключены соответственно к первому и второму входам сумматора, выходом соединенного с входом блока сравнения и информационным входом второго регистра, а выход второго формирователя соединен со входом установки первого счетчика.

На фиг.1 приведена функциональная схема измерителя частоты пульса. На фиг.2 — временные диаграммы, поясняющие работу измерителя частоты пульса.

Измеритель частоты пульса содержит датчик 1, генератор 2 тактовых импульсов, первый формирователь 3 импульсов, второй формирователь 4 импульсов, делитель 5 частоты, элемент И 6, первый счетчик 7, первый 8 и второй 9 регистры, второй счетчик 10, блок индикации 11, сумматор 12 и блок 13 сравнения.

Выход датчика 1 соединен с входом первого формирователя 3 импульсов, выход которого соединен со входом второго формирователя 4 импульсов, вход делителя 5 частоты и первый вход элемента И 6 сое-

динен с выходом генератора 2 тактовых импульсов. Вход установки, вход блокировки и счетный вход первого счетчика 7 соединены соответственно с выходом второго формирователя 4 импульсов, выходом первого формирователя 3 импульсов и с выходом делителя 5 частоты. Информационный вход и вход записи первого регистра 8 соответственно соединены с выходом первого счетчика 7 и выходами первого формирователя 3 импульсов и с входом установки второго регистра 9. Выход элемента И 6 соединен с входом записи второго регистра 9 и со счетным входом второго счетчика 10, вход установки которого подключен к входу установки регистра 9. Выход второго счетчика 10 соединен с входом блока индикации 11. Выходы первого 8 и второго 9 регистров подключены соответственно к первому и второму входам сумматора 12, выход которого соединен с информационным входом второго регистра 9 и входом блока 13 сравнения, выходом соединенного с вторым входом элемента И 6.

Измеритель частоты пульса работает следующим образом.

Пульсовые импульсы, следующие с периодом T (фиг.2а) с выхода датчика 1 поступают на вход первого формирователя 3 импульсов. Короткий импульс, сформированный на выходе последнего, поступает на вход второго формирователя 4 импульсов. С выхода второго формирователя 4 импульсов снимается короткий импульс (фиг.2с), который поступает на вход установки первого счетчика 7, что приводит к обнулению последнего.

Тактовые импульсы с частотой f_1 (фиг.2е), например 1 МГц, с выхода генератора 2 тактовых импульсов поступают на вход делителя 5 частоты с коэффициентом деления K , например 10^3 . Выходной сигнал делителя 5, характеризующийся частотой f_3 , поступает на счетный вход первого счетчика 7. Увеличение выходного кода первого счетчика 7 (фиг.2д) происходит до прихода следующего пульсового импульса на вход формирователя 3 импульсов. При этом на выходе последнего формируется короткий импульс (фиг.2б), поступающий на вход блокировки первого счетчика 7. Вследствие этого на время действия импульса на входе блокировки первого счетчика 7 на выходе последнего фиксируется код N , пропорциональный пульсовому периоду T :

$$N = f_3 T.$$

Импульс с выхода формирователя 3 импульсов обнуляет второй регистр 9 и второй счетчик 10 и переписывает выходной код N первого счетчика 7 в первый регистр

8. Код N , содержащийся в первом регистре 8, и "ноль", содержащийся во втором регистре 9, подаются соответственно на первый и второй входы сумматора 12, с выхода которого результаты суммирования подаются на информационные входы второго регистра 9 и на блок сравнения 13 для проверки соотношения

$$KN \geq N_{\text{ср.}}$$

т.е. происходит сравнение результата суммирования с постоянным кодом $N_{\text{ср.}}$, например 60 000, установленным при подготовке измерителя частоты пульса к работе. Процессом суммирования управляет сигнал с генератора 2 тактовых импульсов частотой f_t , который поступает на первый вход элемента И 6 (фиг.2 е). Этот сигнал проходит на выход элемента И 6 (фиг.2 м) при наличии на его втором входе логической единицы (фиг.2 к), которая присутствует при условии, что код суммы меньше кода $N_{\text{ср.}}$

С выхода элемента И 6 импульсы частоты f_t (фиг.2 м) поступают на вход записи второго регистра 9 и счетный вход второго счетчика 10. Каждым импульсом частоты f_t выходной код сумматора записывается на второй регистр 9. После чего происходит сравнение суммы с кодом $N_{\text{ср.}}$, а выходной код второго счетчика 10 увеличивается на единицу, т.е. последний производит подсчет циклов суммирования "К" (фиг.2 м). При достижении условия $KN \geq N_{\text{ср.}}$ на выходе блока

сравнения 13 появляется сигнал логического нуля (фиг.2к), который закрывает элемент И 6, т.е. прекращает суммирование и подсчет циклов суммирования. Процесс измерения параметра следующий:

$$1\text{-й цикл } 0 + N = N < N_{\text{ср.}}$$

$$2\text{-й цикл } N + N = 2N < N_{\text{ср.}}$$

$$3\text{-й цикл } 2N + N = 3N < N_{\text{ср.}}$$

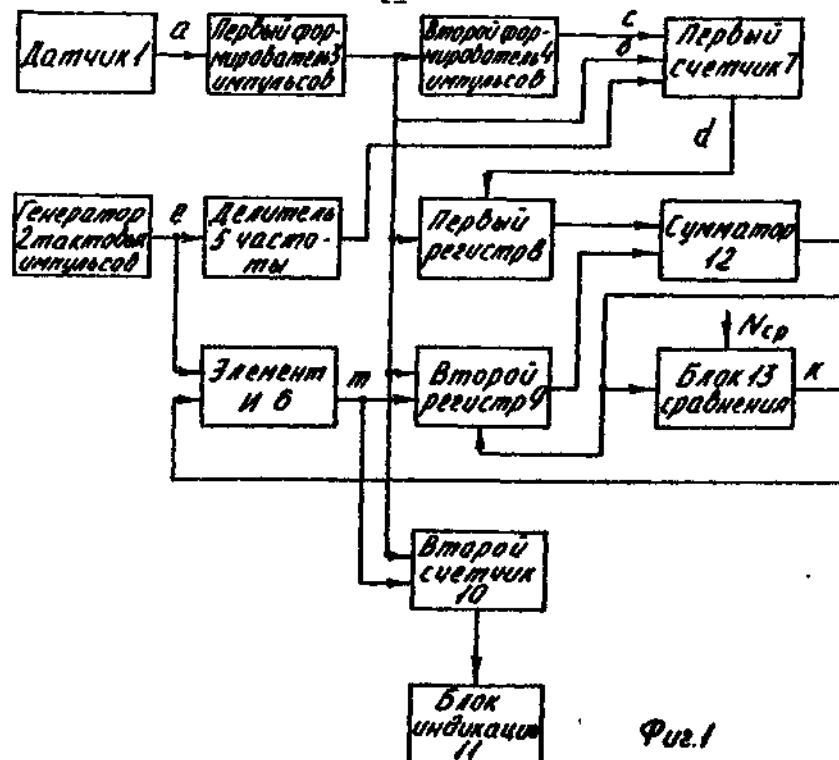
$$K\text{-й цикл } (K+1)N + N = KN \geq N_{\text{ср.}}$$

Выходной код счетчика 10, при выполнении условия $N_{\text{ср.}}/f_3 = 60$, представляющий собой численное значение частоты пульса, поступает на блок индикации 11 для визуализации.

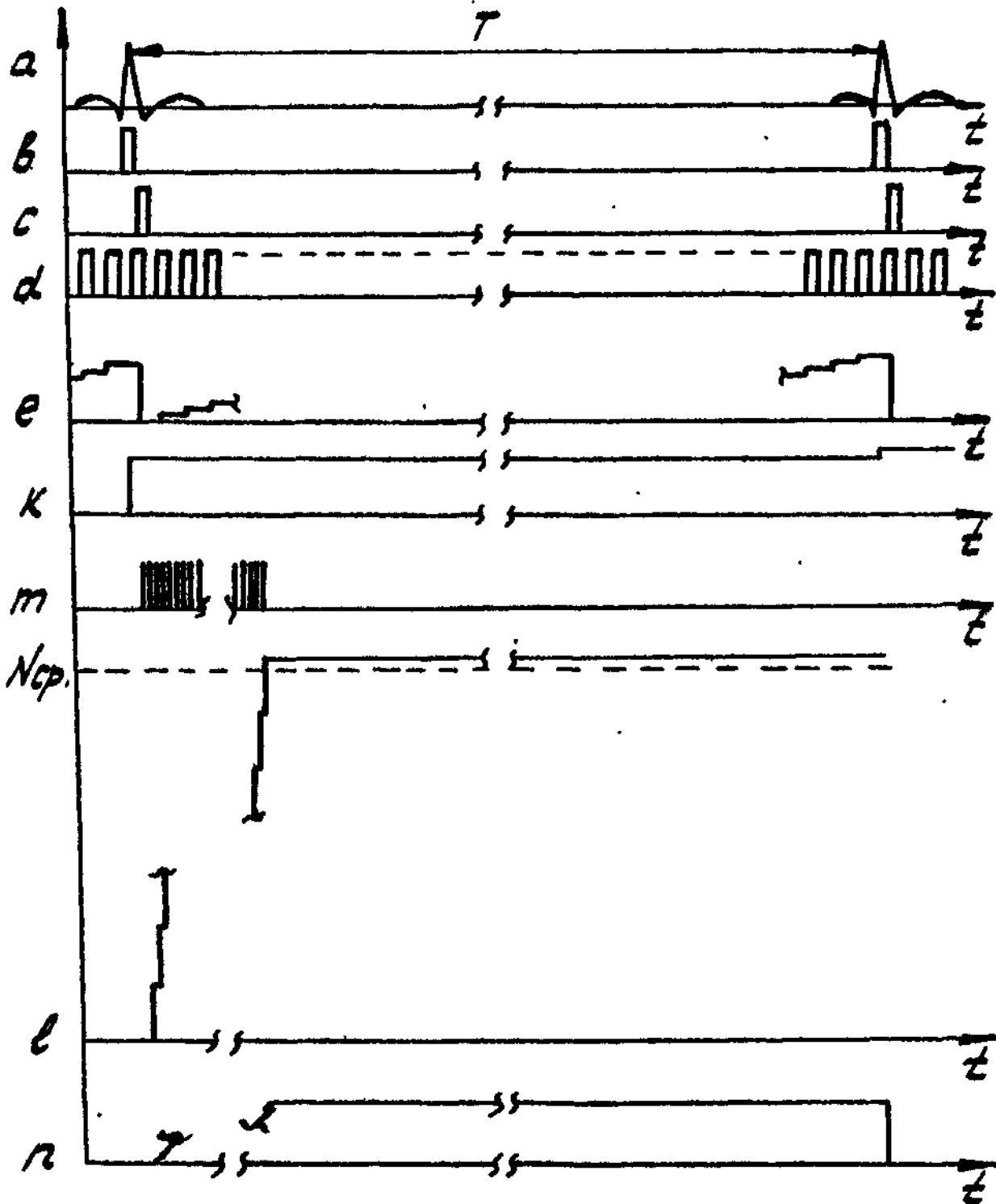
Таким образом, при условии $f_3 \leq f_t$ точность определяется частотой заполнения f_3 и величиной кода $N_{\text{ср.}}$. Так, для получения точности измерения 0,1 уд./мин. при $f_3 = 1$ кГц достаточно выбрать код $N_{\text{ср.}} = 600000$.

Отсутствие зависимости между точностью измерения и частотой f_t вспомогательной позволяет использовать для реализации измерителя элементную базу с более низкими требованиями к быстродействию, например по КМОП технологии.

Предлагаемый измеритель имеет низкое энергопотребление и меньшие массу и габариты, что является важным фактором для портативных устройств контроля сердечной деятельности человека, при сохранении точностных характеристик.



Фиг.1



Фиг. 2

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор К.Папп

Замовлення 4508

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101