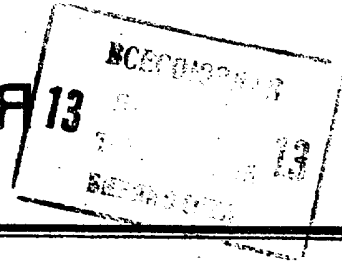




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ 13

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3717463/24-10
- (22) 30.03.84
- (46) 15.01.86. Бюл. № 2
- (71) Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный институт им. акад. С.П. Королева
- (72) В.П. Лукачев, Н.Е. Конохов, Н.А. Кшнякин, В.В. Лапшин и В.Р. Стуканов
- (53) 531.781(088.8)
- (56) Патент США № 3581561, кл. 73-117.2, 1969.

Авторское свидетельство СССР № 922547, кл. G 01 L 3/24, 1982.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ, содержащее датчик оборотов, первый электронный ключ, соединенный со счетчиком импульсов, и формирователь коротких импульсов, отличающееся тем, что, с целью повышения точности, в него введены кварцевый генератор, формирователь образцового временного интервала, сравнивающее устройство, блок управления, компаратор, первый и второй накопительные конденсаторы, второй, третий и четвертый ключи, резистор и генератор стабильного тока, который первым и вторым выходами подключен к первым входам третьего и четвертого ключей, вторые входы которых соединены с блоком управления, при этом выход третьего ключа соединен с первым входом компаратора и с первым входом первого накопительного конденсатора, второй вход которого соединен с блоком управления, а выход четвертого

ключа связан с вторым накопительным конденсатором, вторым входом компаратора и первым входом второго ключа, к второму входу которого подключен блок управления, выходы которого соединены с первым входом первого ключа, управляющим входом счетчика импульсов, а вход - с выходом формирователя коротких импульсов, выход которого подключен к формирователю образцового временного интервала и первому входу сравнивающего устройства, к второму входу которого подключен формирователь образцового временного интервала, при этом к первому входу первого ключа подсоединен компаратор, а к второму - кварцевый генератор.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления содержит счетчик оборотов вала двигателя, дешифратор, первый, второй и третий триггеры и мультивибратор, первый выход которого соединен с первым входом третьего триггера и управляющим входом счетчика импульсов, а второй - с входом второго накопительного конденсатора, а вход мультивибратора, второй вход третьего триггера и вход первого ключа соединен с первым выходом второго триггера, первый вход которого соединен с дешифратором, а второй - с первым входом счетчика оборотов вала двигателя, первым входом первого триггера и выходом формирователя коротких импульсов, при этом второй выход дешифратора соединен с вторым

входом первого триггера, выход которого соединен с третьим ключом, а второй выход второго триггера соединен с четвертым ключом, при

этом второй вход счетчика оборотов вала двигателя соединен со сравнивающим устройством, а выход - с дешифратором.

1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения мощности двигателей внутреннего сгорания в широком диапазоне изменения оборотов.

Цель изобретения - повышение точности измерения.

На фиг. 1 показана функциональная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - функциональная схема блока управления; на фиг. 3 - временные диаграммы изменения напряжений сигналов на выходе элементов устройства.

Устройство содержит датчик 1 импульсов (оборотов), приводимый от вала двигателя. Датчик 1 соединен с формирователем 2 коротких импульсов, который в свою очередь связан с формирователем 3 образцового временного интервала (равного данному времени одного оборота двигателя), со сравнивающим устройством 4, выход которого соединен с входом блока управления 5. Последний соединен с ключами 6 и 7, подключающими генератор 8 стабильного тока соответственно с накопительными конденсаторами 9 и 10. Накопительный конденсатор 10 соединен с помощью последовательно включенного ключа 11 с разрядным резистором 12, управляющий вход ключа 11 соединен с блоком 5 управления. Ключ 13, вход которого соединен с кварцевым генератором 14, а выход - со счетчиком 15, подсоединен к выходу компаратора 16. Последний соединен с накопительными конденсаторами 9 и 10. Другой управляющий вход ключа 13 соединен с блоком 5 управления.

Блок управления (фиг. 2) содержит счетчик 17 импульсов (оборотов), один из входов которого соединен с формирователем 2 коротких импульсов, а второй - со сравнивающим

2

устройством 4. Дешифратор 18 соединен с выходными шинами счетчика 17, а его выходы соединены с триггерами 19 и 20. Входы триггеров 19 и 20 (T_1 и T_2) соединены с входом счетчика 17, а входы триггера 21 (T_3) и мультивибратора 22 подключены к выходной шине триггера 20. Одна из выходных шин мультивибратора 22 соединена с вторым входом триггера 21. Выход первого триггера 19 (T_1) соединен с ключом 6 (K_1), а выходы триггера 20 (T_2) соединены с ключами 7 (K_2) и 11 (K_3). К выходной шине триггера 21 (T_3) подключается ключ 13 (K_4), а выходы мультивибратора 22 соединены со счетчиком 15 импульсов и накопительным конденсатором 10 (C_2).

Устройство работает следующим образом.

В режиме измерения мощности трения двигателя из сигнала датчика 1 оборотов формирователем 2 коротких импульсов образуются управляющие импульсы (временное положение которых обеспечивает высокую точность измерения положения вала двигателя фиг. 3а и б), поступающие на вход формирователя 3 образцового временного интервала (соответствующего заданному числу оборотов двигателя), на сравнивающее устройство 4 и блок 5 управления. При совпадении длительностей образцового временного интервала и периода вращения вала двигателя в сравнивающем устройстве 4 формируется импульс напряжения, включающий блок 5 управления, а двигатель переводится в режим "Выбег".

По завершении заданного числа оборотов двигателя (устанавливается оператором перед проведением измерений путем выбора K_i в блоке управления) блок 5 управления из последовательности импульсов формирователя 2

выделяет два импульса K_i и K_{i+1} , переводящие триггеры (фиг. 2) T_1 и T_2 в состояние, при котором на управляющие входы ключей 6 и 7 поступают импульсы, длительность которых равна времени $(i+1)$ и i -го оборотов вала двигателя (фиг. 3в и г соответственно). За время $t_1 - t_0 = T_1$ (фиг. 3е) с помощью генератора 8 стабильного тока и открытого ключа 6 временной интервал T_1 преобразуется в заряд накопительного конденсатора 9, причем $U_{c1} = I_0 T_1 / C_1$, а за время $t_2 - t_1 = T_2$ накопительный конденсатор 10 заряжается от того же генератора 8 тока с помощью ключа 7 (т.е. за время K_{i+1} оборота вала двигателя) и в этом случае $U_{c2} = I_0 T_2 / C_2$ (фиг. 3ж).

По окончании заряда C_2 в момент времени t_2 (фиг. 3д) параллельно C_2 ключом 11 присоединяется резистор 12 и накопительный конденсатор C_2 разряжается (фиг. 3з). Одновременно с подключением резистора открывается ключ 13 импульсом напряжения с выхода триггера T_4 (фиг. 2 и фиг. 3и), и в счетчик 15 начинают поступать импульсы от кварцевого генератора 14 (фиг. 3и, 2м). Напряжение $U_{c2}(t) = U_{c2} e^{-\beta t}$ ($\beta = 1/RC_2$) уменьшается, а временной интервал $(t_3 - t_2)$, разделяющий начало разряда C_2 и момент времени t_3 (фиг. 2, 3) когда достигается равенство $U_{c2}(t) = U_{c1}$ (фиксируется компаратором 16, выключающим K_4), линейно связан с мощностью трения двигателя

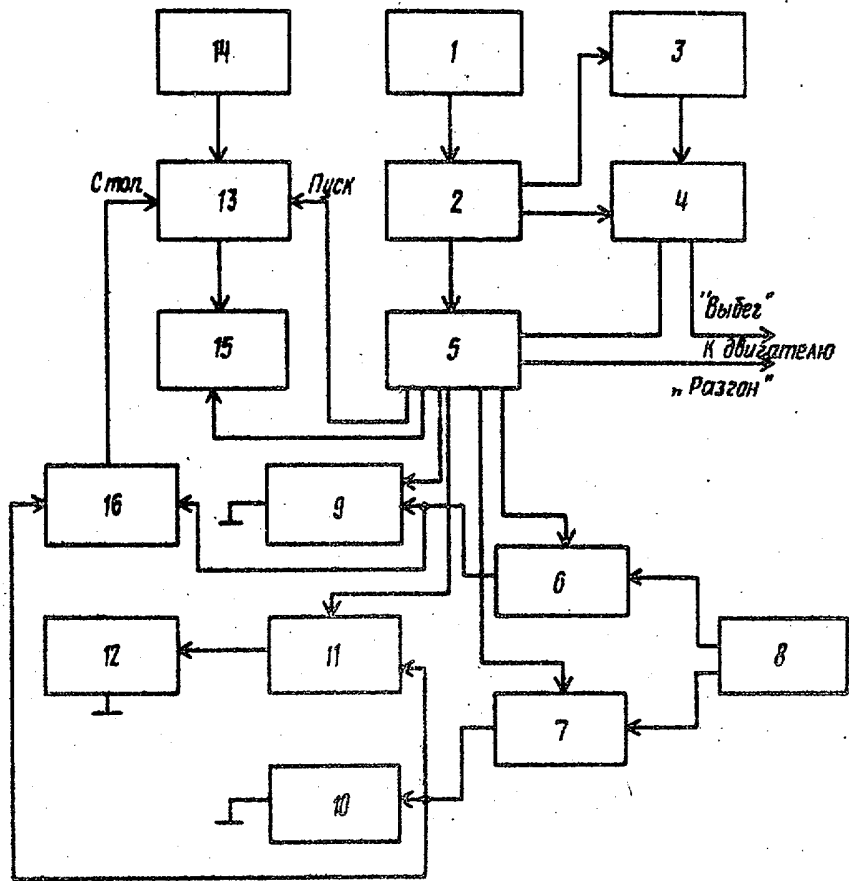
$$N = C \frac{f_{кв}}{\beta} T_2,$$

где N - число импульсов, зафиксированных в счетчике 15;
 $f_{кв}$ - частота кварцевого генератора 14;

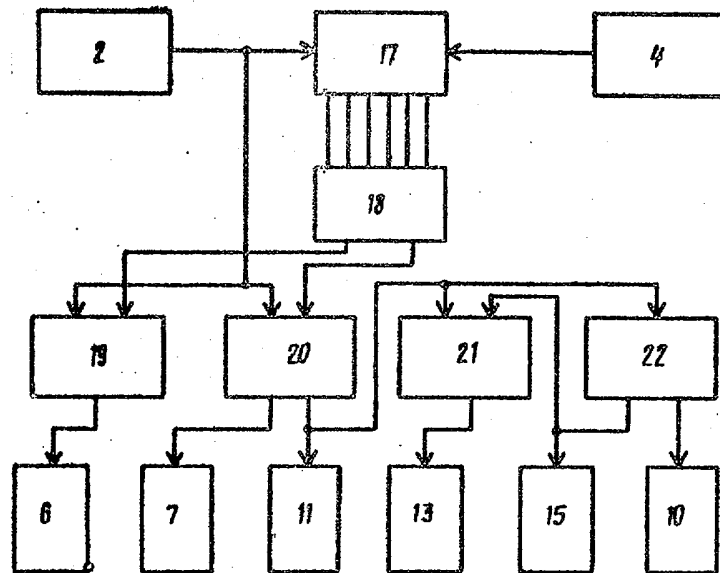
- 5 C - коэффициент, линейно связанный с мощностью (трения) двигателя и характеризующий скорость уменьшения оборотов вала двигателя.
- 10 Время индикации результатов измерения и автоматическая подготовка к очередному (при необходимости) циклу измерения обеспечиваются триггером 21 и ждущим мультивибратором 22 (фиг. 2), осуществляющими разряд накопительного конденсатора C_1 (фиг. 3з) и перевод элементов прибора в исходное состояние.

- В режиме разгона двигателя устройство работает аналогичным образом. В этом случае U_{c1} больше U_{c2} , так как T_1 больше T_2 , что учитывается путем переключения выходных шин дешифратора 18 (не показано).
- 25 Путем изменения образцового временного интервала можно получить зависимость от оборотов мощности двигателя по любому числу циклов "Разгон - Выбег" в исследуемом диапазоне оборотов.

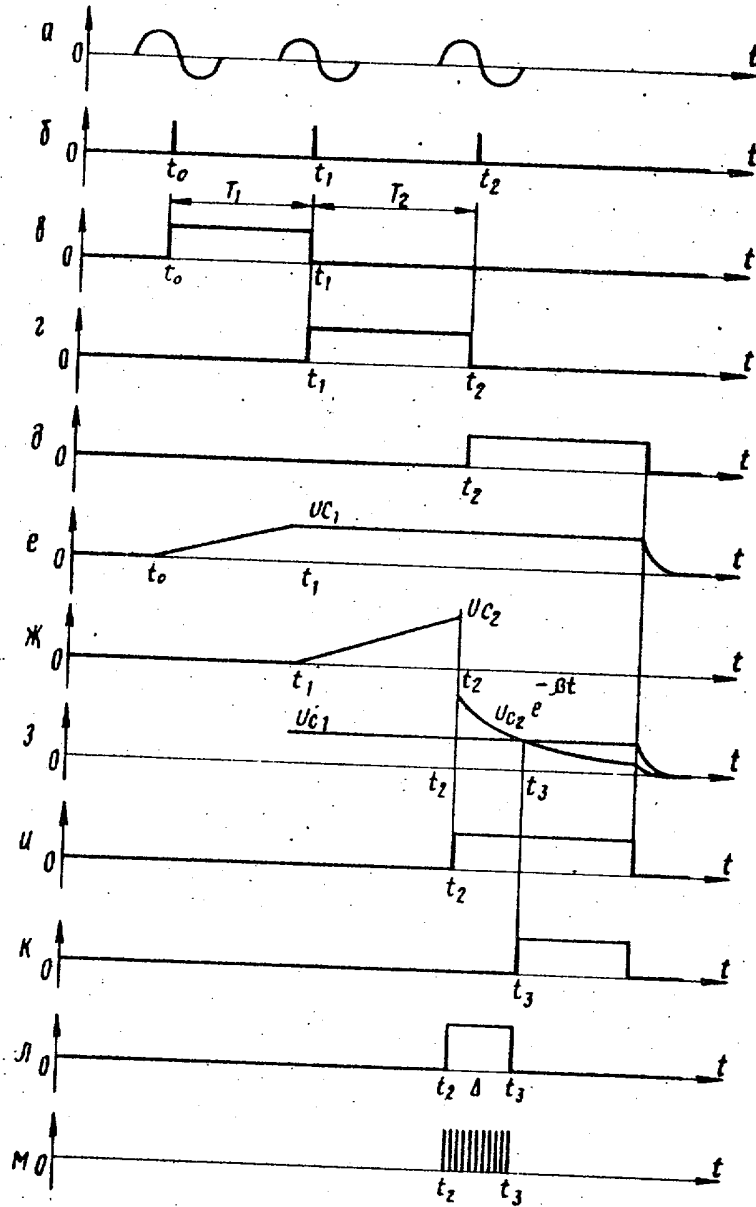
- 30 Применение предлагаемого устройства позволяет повысить точность и упростить процедуру обработки результатов измерения по сравнению с известным за счет линейной зависимости результата измерения и коэффициента C , характеризующего мощность двигателя, а также исключения погрешности, связанной с зависимостью от скорости изменения оборотов двигателя динамической разрешающей способности резонансных колебательных контуров.
- 35
- 40



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Редактор С.Лисина Составитель А.Пашков Корректор Г.Решетник
 Техред Т.Тулик
 Заказ 8518/43 Тираж 896 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4