



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 80
(21) PV 9256-80
(89) 1104309, SU

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 04 85

(11) **231 106**
B1

(51) Int. Cl.³
F 02 M 65/00

(75)
Autor vynálezu

KONSTANTINOV VLADIMIR ALEXEJEVIČ,
BRATSKIJ FJODOR FJODORVIČ,
JAKUBOVIČ JEVGENIJ VACLAVOVIČ,
NĚKRAŠEVIČ VLADIMIR PETROVIČ,
GERAŠČENKO LEONID IVANOVIČ, MINSK, (SU)

(54)

Zařízení pro kontrolu vstřikování paliva

Účelem vynálezu je zvýšení přesnosti měření úhlu předstihu vstřikování paliva.

Zadaného účelu se dosáhne tím, že zařízení pro kontrolu vstřiku paliva do spalovacího motoru, obsahující čidlo zkoumaného procesoru, pásmový filtr nosné frekvence, zesilovač nízké frekvence, zařízení pro analýzu signálu, měřicí přístroj časových intervalů, spouštěcí obvod a indikátor, přičemž zesilovač je spojen se zařízením pro analýzu a jedním ze vstupů měřicího přístroje, k jehož druhému vstupu je připojen spouštěcí obvod, a k výstupu indikátor, dodatečně obsahuje generátor ultrazvukové frekvence, ultrazvukové předávací čidlo a detektor obalové křivky a čidlo zkoumaného procesoru je provedeno ve tvaru ultrazvukového přijímače, přičemž generátor, přijímací čidlo a přijímač jsou zapojeny sériově na vstupu pásmového filtru, spojeného přes detektor se vstupem zesilovače.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 12.II.79

Заявка: 2838252/25-06

МКИ²: F 02 M 65/00

Авторы: Константинов В.А., Братский Ф.Ф., Якубович Е.В.,
Некрашевич В.П., Геращенко Л.И.

Заявитель: авторы

Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВПРЫСКА
ТОПЛИВА

Изобретение относится к технике контроля и может быть использовано для контроля впрыска топлива в двигателе внутреннего сгорания с помощью ультразвука.

В динамическом режиме диагностика работы двигателей производится акустическим методом. Сигналы в форме упругих волн, посылаемые многочисленными кинематическими парами двигателя, несут информацию о работе этих пар. Известны устройства (I), предназначенные для диагностики двигателей внутреннего сгорания. Недостатками их являются:

- трудность разделения полезных сигналов на также составляющие, каждая из которых принадлежала бы только одной кинематической паре;
- прием сигналов сопровождается большим уровнем помех;
- необходимость в сложной фильтрации сигнала;
- для оценки работы механизма нужны отличительные признаки каждой кинематической пары;
- как следствие, достоверность диагностики зависит в большой степени от опыта оператора.

Прототипом изобретения является устройство (II), содержащее датчик исследуемого процесса, фильтр, усилитель низкой частоты, устройство анализа сигнала, измеритель временных интервалов, схему запуска и индикатор. Датчик

исследуемого процесса принимает колебания, возбуждаемые всеми кинематическими элементами двигателя. Фильтр выделяет область частот, где находятся в основном сигналы от ударов иглы форсунки (11-16 кГц). Измеритель временных интервалов определяет интервал времени между опорным сигналом, выдаваемым схемой запуска (датчиком верхней мертвой точки) и импульсом с датчика исследуемого процесса (например, пьезодатчика) в момент подачи топлива.

Недостатком данного устройства является невысокая точность измерения угла опережения впрыска топлива в связи с приемом полезного сигнала на фоне большого уровня помех.

Целью изобретения является повышение точности измерения угла опережения впрыска топлива.

Цель достигается тем, что в известное устройство, содержащее датчик исследуемого процесса, полосовой фильтр несущей частоты, усилитель низкой частоты, устройство анализа сигнала, измеритель временных интервалов, схему запуска и индикатор, причем усилитель связан с устройством анализа и одним из входов измерителя, к другому входу которого подключена схема запуска, а к выходу - индикатор, дополнительно включены генератор ультразвуковой частоты, ультразвуковой передающий датчик и детектор огибающей, а датчик исследуемого процесса выполнен в виде ультразвукового приемника, причем генератор, передающий датчик и приемник включены последовательно на входе полосового фильтра, связанного через детектор со входом усилителя.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где обозначено:

- 1 - генератор ультразвуковой частоты;
- 2 - ультразвуковой передающий датчик;
- 3 - датчик исследуемого процесса;
- 4 - полосовой фильтр несущей частоты;
- 5 - детектор огибающей;

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 12.II.79

Заявка: 2838252/25-06

МКИ²: F 02 M 65/00

Авторы: Константинов В.А., Братский Ф.Ф., Якубович Е.В.,
Некрашевич В.П., Геращенко Л.И.

Заявитель: авторы

Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВПРЫСКА
ТОПЛИВА

Изобретение относится к технике контроля и может быть использовано для контроля впрыска топлива в двигателе внутреннего сгорания с помощью ультразвука.

В динамическом режиме диагностика работы двигателей производится акустическим методом. Сигналы в форме упругих волн, посылаемые многочисленными кинематическими парами двигателя, несут информацию о работе этих пар. Известны устройства (I), предназначенные для диагностики двигателей внутреннего сгорания. Недостатками их являются:

- трудность разделения полезных сигналов на такие составляющие, каждая из которых принадлежала бы только одной кинематической паре;
- прием сигналов сопровождается большим уровнем помех;
- необходимость в сложной фильтрации сигнала;
- для оценки работы механизма нужны отличительные признаки каждой кинематической пары;
- как следствие, достоверность диагностики зависит в большой степени от опыта оператора.

Прототипом изобретения является устройство (II), содержащее датчик исследуемого процесса, фильтр, усилитель низкой частоты, устройство анализа сигнала, измеритель временных интервалов, схему запуска и индикатор. Датчик

исследуемого процесса принимает колебания, возбуждаемые всеми кинематическими элементами двигателя. Фильтр выделяет область частот, где находятся в основном сигналы от ударов иглы форсунки (11-16 кГц). Измеритель временных интервалов определяет интервал времени между опорным сигналом, выдаваемым схемой запуска (датчиком верхней мертвой точки) и импульсом с датчика исследуемого процесса (например, пьезодатчика) в момент подачи топлива.

Недостатком данного устройства является невысокая точность измерения угла опережения впрыска топлива в связи с приемом полезного сигнала на фоне большого уровня помех.

Целью изобретения является повышение точности измерения угла опережения впрыска топлива.

Цель достигается тем, что в известное устройство, содержащее датчик исследуемого процесса, полосовой фильтр несущей частоты, усилитель низкой частоты, устройство анализа сигнала, измеритель временных интервалов, схему запуска и индикатор, причем усилитель связан с устройством анализа и одним из входов измерителя, к другому входу которого подключена схема запуска, а к выходу - индикатор, дополнительно включены генератор ультразвуковой частоты, ультразвуковой передающий датчик и детектор огибающей, а датчик исследуемого процесса выполнен в виде ультразвукового приемника, причем генератор, передающий датчик и приемник включены последовательно на входе полосового фильтра, связанного через детектор со входом усилителя.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где обозначено:

- 1 - генератор ультразвуковой частоты;
- 2 - ультразвуковой передающий датчик;
- 3 - датчик исследуемого процесса;
- 4 - полосовой фильтр несущей частоты;
- 5 - детектор огибающей;

- 6 - усилитель низкой частоты;
- 7 - измеритель временных интервалов;
- 8 - схема запуска;
- 9 - индикатор;
- 10 - устройство анализа.

Ультразвуковой передающий датчик 2 и датчик 3 исследуемого процесса закреплены на форсунке двигателя и идентичны по конструкции. В качестве схемы 8 запуска может быть использован датчик верхней мертвой точки. Устройством 10 анализа сигнала могут являться, например, головные телефоны оператора.

Устройство для контроля впрыска топлива в двигателе внутреннего сгорания работает следующим образом.

Колебания, генерируемые генератором 1 ультразвуковой частоты и излучаемые ультразвуковым передающим датчиком 2, распространяются в форсунке, где под воздействием давления топлива игла совершает периодические движения от закрытого положения к открытому. Движение иглы накладывает модуляцию на несущую ультразвуковую частоту, так как изменяются условия распространения ультразвуковых колебаний от ультразвукового передающего датчика 2 к датчику 3 исследуемого процесса. То есть при перемещении иглы ультразвуковые колебания получают разную степень затухания (теневой эффект) и по-разному отгибают ее (фазовая модуляция), что приводит к амплитудно-фазовой модуляции.

Модулированные ультразвуковые колебания попадают в датчик 3 исследуемого процесса, проходят через полосовой фильтр 4 несущей частоты, имеющей полосу пропускания $f_{нес} \pm \Delta F_M$, где $f_{нес}$ - частота несущей, F_M - частота модуляции, детектируются детектором 5 отгибающей, усиливаются усилителем 6 низкой частоты и поступают на измеритель 7 временных интервалов, позволяющий измерить время (угол) от момента срабатывания иглы форсунки (впрыска топлива) до момента нахождения поршня в верхней мертвой точке, сигнализируемого схемой 8 запуска или датчи-

ком верхней мертвой точки. На индикаторе 9 и в устройстве 10 анализа сигнала будут сигналы работы только одной форсунки, той, к которой прикреплены ультразвуковой передающий датчик 2 и датчик 3 исследуемого процесса, что является преимуществом по сравнению с прототипом, где присутствуют сигналы от всех кинематических пар двигателя, и что в конечном итоге затрудняет процесс измерения. О работе форсунки судят по модуляции несущей ультразвуковой частоты. Частота несущей может быть в пределах от 100 кГц до 10 МГц. Полосовой фильтр легко отделяет модулированные колебания ультразвуковой частоты от всего спектра акустических сигналов двигателя, который находится в полосе до 20 кГц, тем самым повышая соотношение сигнал/шум. В связи с этим погрешность измерения будет значительно меньше, чем в прототипе.

В результате использования заявляемого устройства при регулировке двигателей внутреннего сгорания по сравнению с прототипом значительно повышается точность установки момента впрыска топлива форсункой, отпадает необходимость в сложной фильтрации сигнала, увеличивается удобство в эксплуатации в связи с тем, что отпадает необходимость выбора наилучшего места установки датчика исследуемого процесса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для контроля впрыска топлива в двигатель внутреннего сгорания, содержащее датчик исследуемого процесса, полосовой фильтр несущей частоты, усилитель низкой частоты, устройство анализа сигнала, измеритель временных интервалов, схему запуска и индикатор, причем усилитель связан с устройством анализа и одним из входов измерителя, к другому входу которого подключена схема запуска, а к выходу - индикатор, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности, в него дополнительно включены генератор ультразвуковой частоты, ультразвуковой передающий датчик и детектор огибающей, а датчик исследуемого процесса выполнен в виде ультразвукового приемника, причем генератор, передающий датчик и приемник включены последовательно на входе полосового фильтра, связанного через детектор со входом усилителя.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

I. Б.В.Павлов "Акустическая диагностика механизмов", М., 1971, стр.181.

II. Справочная картотека в помощь конструктору и проектировщику. Двигатели внутреннего сгорания. "Приборы диагностики д.в.с.", М., НИИИНФОРМГЯЗМАШ, № 19-3-77, 1977 г., карта № 8 (прототип).

АННОТАЦИЯ

Устройство для контроля впрыска топлива в двигатель внутреннего сгорания относится к технике контроля.

Цель изобретения - повышение точности измерения угла опережения впрыска топлива.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для контроля впрыска топлива в двигатель внутреннего сгорания, содержащее датчик исследуемого процесса, полосовой фильтр несущей частоты, усилитель низкой частоты, устройство анализа сигнала, измеритель временных интервалов, схему запуска и индикатор, причем усилитель связан с устройством анализа и одним из входов измерителя, к другому входу которого подключена схема запуска, а к выходу - индикатор, дополнительно содержит генератор ультразвуковой частоты, ультразвуковой передающий датчик и детектор огибающей, а датчик исследуемого процесса выполнен в виде ультразвукового приемника, причем генератор, передающий датчик и приемник включены последовательно на входе полосового фильтра, связанного через детектор со входом усилителя.

Předmět vynálezu

Zařízení pro kontrolu vstřikování paliva do spalovacího motoru obsahující čidlo zkoumaného procesu, pásmový filtr nosné frekvence, zesilovač nízké frekvence, zařízení pro analýzu signálu, měřicí přístroj časových intervalů, spouštěcí obvod a indikátor, přičemž zesilovač je spojen se zařízením pro analýzu a jedním ze vstupů měřiče, k jehož druhému vstupu je připojen spouštěcí obvod a k výstupu indikátor, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení přesnosti jsou do něho dodatečně zapojeny generátor (1) ultrazvukové frekvence, ultrazvukové předávací čidlo (2) a detektor (3) obalové křivky, a čidlo (3) zkoumaného procesu je provedeno ve tvaru ultrazvukového přijímače, přičemž generátor (1), předávací čidlo (2) a přijímač jsou zapojeny sériově na vstupu pásmového filtru (4), spojeného přes detektor (5) se vstupem zesilovače (6).

1 výkres

9256-20

1/1/18

231106

