



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 784

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 05 78
(21) PV 2831-78

(51) Int. Cl.³ F 02 P 5/08

(40) Zveřejněno 31 10 79
(45) Vydáno 01 12 82

(75) VYSOKÝ ONDŘEJ ing., PRAHA
Autor vynálezu

(54) Zapojení akčního členu pro řízení úhlu předstihu zážehu spalovacích motorů

1

Vynález se týká zapojení akčního členu pro řízení úhlu předstihu zážehu spalovacích motorů podle okamžitých podmínek.

Podle dosavadního stavu techniky se řídí úhel předstihu zážehu spalovacích motorů pomocí odstředivého regulátoru, který je výrobcem nastaven na pevnou funkční závislost úhlu předstihu na otáčkách motoru. Tato závislost je pro každý typ motoru empiricky zjišťována. Motor tedy pracuje jako soustava s otevřenou regulační smyčkou.

Během provozu se však může vyskytnout celý soubor vnějších vlivů, při kterých je toto nastavení nevyhovující a motor má menší výkon, větší procento exhalací a podobně. Jsou například tyto vlivy: nadmořská výška, vlhkost vzduchu, různá kvalita paliva, ale i mechanický stav motoru.

Pro dodržení přísných podmínek úhlu předstihu motorů pracujících s ochuzenou směsí je možno použít podle vynálezu akčního členu umožňujícího adaptivní regulaci zážehu.

Podstatou vynálezu zapojení akčního členu pro řízení úhlu předstihu zážehu spalovacích motorů s impulsním snímačem polohy klikového hřídele je, že impulsní snímač motoru je připojen na vstup napěťového převodníku s výstupem připojeným na vstup oscilátoru, jehož výstup je spojen s generátorem schodovité funkce, na jehož výstupu je při-

188 784

pojen vstup komparátoru, jehož výstup je spojen se vstupem tvarovacího obvodu, jehož výstup je připojen na logický obvod, jehož výstup je připojen k zapalovací soustavě a jehož jeden vstup je připojen na výstup napěťového převodníku přes komparátor s hysterezí a jehož druhý vstup je připojen k výstupu snímače impulsů. Výstup generátoru schodovité funkce je spojen se vstupem napěťového převodníku a se vstupem nízkofrekvenčního filtru, jehož výstup je připojen na první pevný kontakt přepínače a současně na vstup funkčního převodníku, jehož výstup je připojen na druhý pevný kontakt přepínače. Na třetí pevný kontakt přepínače je připojen vstup generátoru řídicího napětí a pohyblivý kontakt je připojen na druhý vstup komparátoru.

Akční člen předstihu zážehu spalovacích motorů umožňuje regulaci předstihu spalovacího motoru tak, aby byl optimální za jakýchkoli okamžitých podmínek a to s velmi rychlou odezvou, která je nutná zejména při rychlém přidávání nebo ubírání plynu. Akční člen sestává ze součástek, které nejsou mechanicky namáhány, takže nepodléhá mechanickému opotřebení, čímž je zajištěna dlouhá životnost a bezporuchový chod soustavy. Zapojení umožňuje snadné nastavení optimálních podmínek pro předstih zážehu spalovacích motorů a tím snížení spotřeby paliva a omezení škodlivých exhalací.

Vynález je blíže objasněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je blokové schéma zapojení a na obr. 2 je příklad zapojení akčního členu podle vynálezu.

Blokové zapojení sestává z napěťového převodníku 1, na jehož výstupu je napětí nepřímo úměrné frekvenci motoru. Napěťový převodník je nelineární impulsní obvod, na jehož výstupu je stejnosměrné napětí s vysokou rychlostí odezvy. Zpoždění informace je zde pouze o jeden impuls od impulsního snímače A polohy klikového hřídele. Komparátor s hysterezí 2 se při definovaných minimálních otáčkách překlápí a napětí na jeho výstupu přivedené do logického obvodu 3 odpojí další části akčního členu a impulsy procházejí přímo od impulsního snímače A na zapalovací soustavu B bez řízení předstihu. Při vyšších otáčkách je tato cesta logickým obvodem 3 blokována. Výstupní napětí z převodníku 1 se přivádí na oscilátor 4, jehož frekvence je nepřímo úměrná výstupnímu napětí napěťového převodníku 1. Výstupem z oscilátoru 4 jsou impulsy s konstantní amplitudou a šířkou. Tyto impulsy se vedou jednak na nízkofrekvenční filtr 2, na jehož výstupu je napětí úměrné okamžitým otáčkám motoru. Mimoto se vedou impulsy z oscilátoru 4 na generátor schodovité funkce 5, z jehož výstupu jde napětí na jeden vstup komparátoru 6 na jehož druhý vstup se přivádí napětí z generátoru R řídicího napětí. V okamžiku rovnosti obou napětí srovnávaných v komparátoru 6 objeví se na výstupu komparátoru 6 impuls, který je přiveden do tvarovacího obvodu 7. Jsou-li otáčky motoru větší než volnoběžné, prochází tento impuls logickým obvodem 3 do zapalovací soustavy B. Změnou velikosti řídicího napětí se mění úhel zážehu lineárně a zcela nezávisle na okamžitých otáčkách motoru. Generátor schodovité funkce 5 je vybaven stabilizátorem napětí, který zajišťuje dlouhodobou stabilitu jeho amplitudy.

Je-li třeba řídit předstih zážehu jako funkci otáček motoru, je možno propojit výstup z nízkofrekvenčního filtru 9 přepínačem 8 přepnutým do polohy a přímo s komparátorem 6.

Při požadavku jiné funkční závislosti se připojí nízkofrekvenční filtr 9 přepínačem 8 v poloze b přes funkční převodník 10 na komparátor 6. V poloze a přepínače 8 je připojena napětí generátoru R přímo na vstup komparátoru 6.

Příklad skutečného zapojení akčního členu bez přepínače 8 a funkčního převodníku 10 je na obr. 2. Signály snímače impulsu A přivedené do napěťového převodníku 1 se dělí klopným obvodem 11. Využívá se i negovaného výstupu klopného obvodu 11. Invertory 16 a 20 přepínají na vstupech integrátorů 14 a 15 první úroveň nebo druhou úroveň. Je-li na vstupu integrátoru 14 první úroveň, je na integrátoru 15 druhá úroveň a naopak. Při první úrovni na vstupu integrátoru 14 se na jeho výstupu stále lineárně zvyšuje napětí. Při překlopení na druhou úroveň slouží integrátor 14 jako krátkodobá analogová paměť. Výsledná hodnota napětí naintegrovaná za dobu první úrovně je přímo úměrná době periody vstupního signálu. Invertory 17 a 21 slouží ke krátkodobému vynulování integrátoru 14, 15 vybitím integračních kondenzátorů. Na výstupu napěťového převodníku 1 je přepínací obvod, jehož invertory 18 a 19 přepínají na výstup vždy ten integrátor, který v daném okamžiku pracuje jako analogová paměť. Při skokové změně se výstupní napětí ustálí během dalšího impulsu.

Výstup napěťového převodníku 1 je spojen se vstupem komparátoru s hysterezí 2 vytvořeným ze zesilovače 22. Komparátorem 2 se provádí přepínání na konstantní předstih při volnoběžných otáčkách. Při otáčkách menších než tato mez volnoběhu se objeví na vstupu hradla 12 logického obvodu 3 první úroveň a na vstupu hradla 23 druhá úroveň. Tím je otevřena cesta pro zapalovací impuls přes hradlo 12, sčítací hradlo 24 a invertor 25 přímo na zapalovací zařízení B.

Zvýší-li se otáčky nad stanovenou mez, komparátor 22 překlopí a na vstupu hradla 23 je první úroveň. V tomto případě je přímá cesta pro zapalovací impuls ze snímače A na zapalovací zařízení B hradlovým a impuls je generován v další části obvodu a přivádí se z výstupu tvarovače 7 přes hradla 26, 23, 24, 25 na výstup logického obvodu 3 a vstup zapalovacího zařízení B.

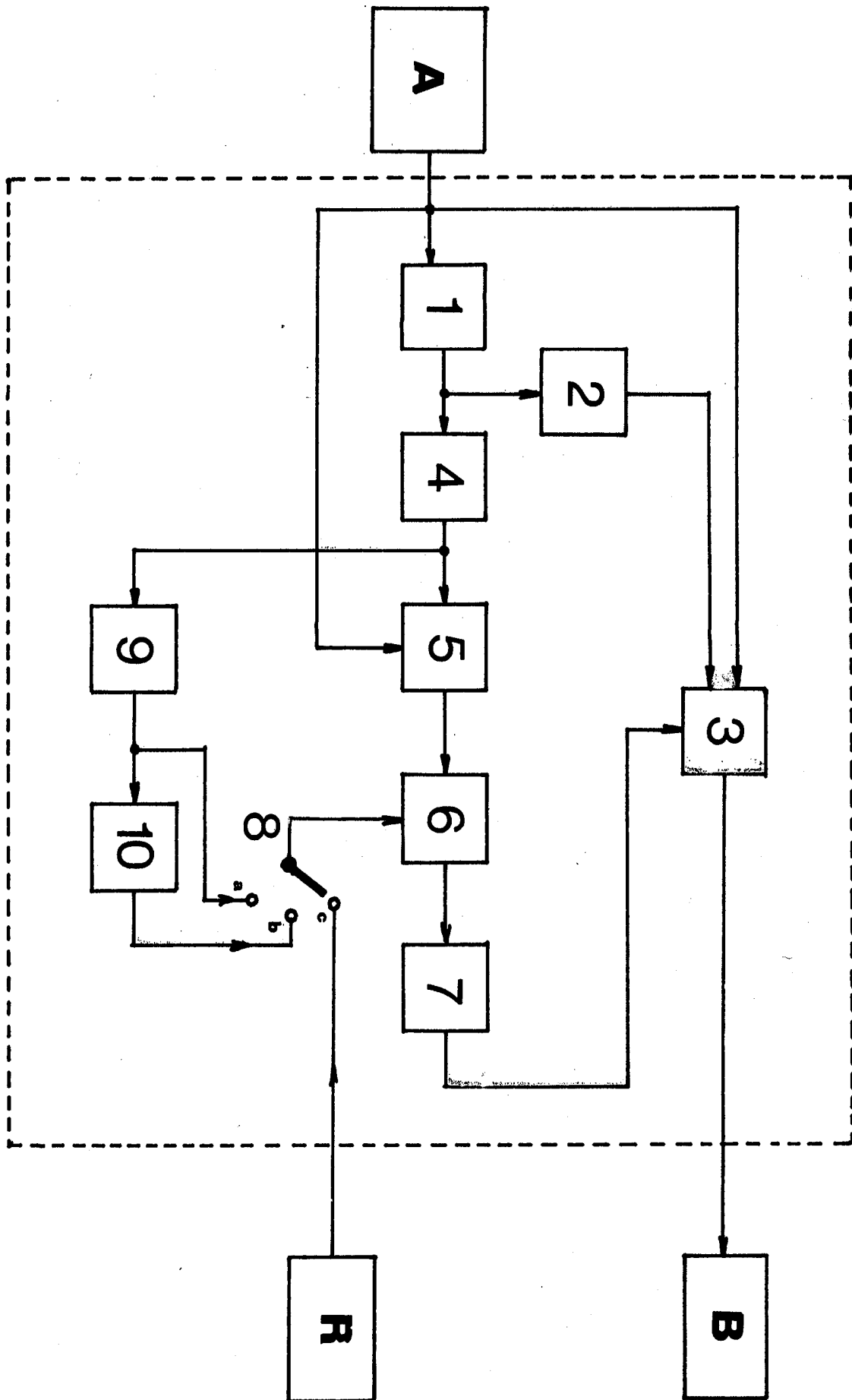
Výstupní napětí napěťového převodníku 1 se dále přivádí na řízený oscilátor 4 složený z operačních zesilovačů 27, 28, 29, 30 a hradel 31, 32. Výstupní napětí oscilátoru má tvar obdélníkových impulsů, jejichž opakovací frekvence je nepřímě úměrná přivedenému vstupnímu napětí. Výstupní impulsy se přivádějí na monostabilní klopný obvod, složený z hradel 33, 34. Na výstupu hradla 34 jsou pravouhlé impulsy s definovanou šířkou a frekvencí f_s , která je násobkem zapalovacích impulsů. Tyto impulsy se přivádí jednak na integrátor 35 generátoru schodovité funkce 5, jednak na filtr 9, na jehož výstupu je napětí úměrné okamžitým otáčkám motoru.

Integrátor 35 se při každém impulsu vybíjí hradlem s otevřeným kolektorem 13. Výstupní napětí integrátoru 35 se přivádí na invertor 36. Dlouhodobá stabilita jeho amplitudy je zajištěna monolitickým stabilizátorem napětí 37. Výstupní napětí generátoru schodovité funkce 5 se přivádí na komparátor 6 s operačním zesilovačem 38. Na invertující vstup tohoto komparátoru se přivádí řídicí napětí z výstupu generátoru řídicího napětí R. Při každém překlopení komparátoru 6 se spustí monostabilní obvod z hradel 39, 40 tvarovacího obvodu 7, který vytváří zapalovací impuls.

Akční člen se může uplatnit zejména u zážehových motorů v automobilu, neboť zde je problém dokonalého spalování nejvíce sledován. Koncepce hybridního způsobu zpracování informace pro fázový posuv impulsu proti vstupním impulsům, měnícím svou frekvenci v širokém rozsahu, kdy část signálu je zpracována analogově a část číslicově, je velmi výhodná, zejména pro malou citlivost proti rušivým impulsům a pro velmi rychlou odezvu na rychlé změny frekvence motoru. Zapojení tohoto akčního členu je ovšem možno využít i v jiných odvětvích techniky, například při řízení tyristorů v některých speciálních střídačích. Lze jej použít pro přesné vzorkování periodických signálů s měnící se frekvencí, kde je zaručena přesnost v celém frekvenčním pásmu, což je vhodné například u lékařských přístrojů EEG, EKG a podobně. Nelineární převodník délky periody mezi impulsy na ss napětí podle vynálezu, který je součástí akčního členu, lze využít všude tam, kde chceme získat informaci o délce periody co nejrychleji. Zejména se dá využít u impulsních signálů a měnící se frekvencí, kdy klasické lineární filtry nedávají uspokojivé výsledky. Vzhledem k tomu, že akční člen vlastně vytváří na jednom z výstupů signál s frekvencí impulsů, která je násobkem vstupní frekvence, lze toto zařízení v jednodušších případech použít místo fázového závěsu tam, kde se vstupní frekvence mění ve velkém rozsahu a kdy jsou obvykle velké problémy se stabilitou smyčky fázového závěsu.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení akčního členu pro řízení úhlu předstihu zážehu spalovacích motorů obsahující impulsní snímač polohy klikového hřídele, vyznačující se tím, že impulsní snímač (A) je připojen na vstup napěťového převodníku (1) s výstupem připojeným na vstup oscilátoru (4), jehož výstup je spojen se vstupem generátoru schodovité funkce (5), na jehož výstup je připojen vstup komparátoru (6), jehož výstup je spojen se vstupem tvarovacího obvodu (7), jehož výstup je připojen na vstup logického obvodu (3), jehož výstup je připojen k zapalovací soustavě (B) a jehož jeden vstup je připojen na výstup napěťového převodníku (1) přes komparátor s hysterezí (2) a jehož druhý vstup je připojen k výstupu snímače impulsů (A), přičemž je současně generátor schodovité funkce (5) spojen se vstupem napěťového převodníku (1) a vstupem nízkofrekvenčního filtru (9) jehož výstup je připojen na první pevný kontakt (a) přepínače (8) a současně na vstup funkčního převodníku (10), jehož výstup je připojen na druhý pevný kontakt (b) přepínače (8), jehož třetí pevný kontakt (c) je připojen vstup generátoru řídicího napětí (R), přičemž pohyblivý kontakt přepínače (8) je připojen na vstup komparátoru (6).



Obr. 1

