



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 241

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 02 P 9/00

(21) PV 1987-88.R

(22) Přihlášeno

28 03 88

(40) Zveřejněno

12 09 89

(45) Vydáno

18 12 90

(75)

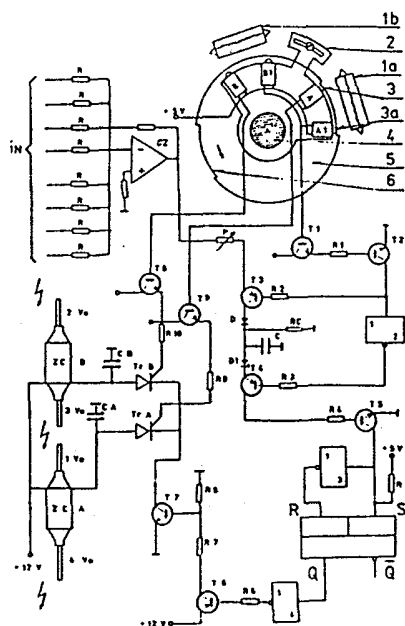
Autor vynálezu

HOLÍK LUDVÍK, PRAHA

(54)

Zapojení optoelektronicky řízeného bezrozdělovačového zapalování pro zážehové spalovací motory

(57) Optoelektronicky řízené bezrozdělovačové zapalování pro zážehové spalovací motory spadá do průmyslu automobilového příslušenství. Předstih bodu zážehu je řízen jednak v závislosti na obrátkách motoru, a jednak dodatečně, snímáním různých veličin podle režimu motoru nebo rychlosti vozidla. Optoelektronická část je uložena na vývodu vačkového hřídele nebo i jinak poháněná v poměru 1 : 2 ke klikovému hřídeli, a je se skřínkou a TTL elektronikou vodičově spojena. Podstatou řešení je slučování výstupních signálů z optoelektronické části, který charakterizuje zápis signálu závislého na obrátkách motoru, a dodatečných signálů z operačního zesilovače zapojeného jako sumář, který charakterizuje zápis signálu podle pracovního režimu motoru. Tento kumulovaný signál, který je nositelem informace o bodu zážehu je obvodem dále zpracován do konečné formy výboje a přiváděn ke svíčkám motoru.



Vynález se týká zapojení optoelektronicky řízeného bezrozdělovačového zapalování pro zážehové spalovací motory.

Elektronické zapalování, která se ve světě používají, se týkají jenom tvorby vysokého napětí, s absencí přerušovače, který je nahrazen tvorbou indukčních signálů v rozdělovači a je dále zpracován výkonovými transistory, a mnohdy i s pomocí transformátoru. Některé z uváděných soustav jsou využívány i čs. průmyslem. U vozidel Favorit je využito magnetoelektrické zapalování s oddělenou cívkou. Zapalování u T 613 je značně komplikované, vzhledem k vnitřnímu zpracování analogového signálu přicházejícího z rozdělovače. Regulace teploty zážehu při chodu motoru zůstává klasická, odstředivá s podtlakovou regulací. Vývoj v této oblasti nepokročil ani u západních výrobců automobilů, zejména pokud jde o plynulou automatickou regulaci v závislosti na obrátkách motoru. Britský výrobce autopříslušenství LUCAS zkoušel v roce 1986 zapalovací svíčky, které byly opatřeny indukčními cívkami, avšak další zprávy o tomto systému se již neobjevily. Zatím žádný výrobce automobilů nepřichází s kompletně elektronicky řízeným zapalováním. Vyskytují se také formy zapalování kondenzátorového typu, kdy kaskádním zapojením zdvojnásobí napětí se dosahuje vícenásobného zvýšení napětí. Toto zapojení je poněkud nepřesné při časování výboje. Tvorba výboje pohyblivým kontaktem je nespolehlivá, zejména ve vyšších obrátkách motoru, kdy pohyblivý kontakt již není schopen sledovat vychylovací vačku, a nemůže dodat dostatečný proud do indukční cívky. V naposlední řadě také dochází k opalování kontaktů, kdy není dostatečně napájena indukční cívka ani v nízkých obrátkách motoru.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení optoelektronicky řízeného bezrozdělovačového zapalování pro zážehové spalovací motory, jehož podstata spočívá v tom, že výstup fotočlánku je spojen s bází tranzistoru, jehož kolektor je připojen na zdroj napětí a emitor je přes odpor spojen se spouštěcí elektrodou tyristoru a výstup fotočlánku je spojen s bází transistoru, jehož kolektor je připojen na zdroj napětí a emitor je přes odpor připojen na spouštěcí elektrodu tyristoru, výstup fotočlánků je připojen na bází transistoru, kolektor je připojen na zdroj +5V a emitor je připojen přes odpor na bází transistoru a jeho emitor je uzemněn a kolektor je připojen jednak na vstup invertoru a jednak přes odpor na bází transistoru, jehož emitor je připojen přes proměnný odpor k výstupu operačního zesilovače, přičemž jeho vstupní odpory jsou připojeny k čidlům režimu motoru, a jeho kolektor je připojen k anodě diody, jejíž katoda je připojena jednak k resistoru a jednak je připojena ke kondenzátoru, jehož druhá svorka je uzemněna, a jednak s anodou zenerovy diody, která je svojí katodou připojena k emitoru transistoru, jehož báze je přes odpor připojena k výstupu invertoru a jeho kolektor je připojen přes odpor na bází transistoru, jehož emitor je uzemněn a kolektor je připojen jednak na vstup invertoru a jednak na odpor, který je druhou svorkou připojen na zdroj +5V a jednak ke klopnému obvodu na jeho vstup, výstup invertoru je připojen na vstup klopného obvodu a výstup je připojen na vstup invertoru, jehož výstup je připojen přes odpor k bází transistoru, jehož emitor je připojen na zdroj +12V a kolektor je připojen přes odpor jednak na bází transistoru a jednak na odpor, jehož druhá svorka je uzemněna a kolektor je připojen ke katodám tyristorů a anody tyristorů jsou připojeny jednak na vstupy indukčních cívek jejichž druhá svorka je připojena na zdroj +12V a jednak ke kondenzátorům, jejichž druhá svorka je uzemněna, výstupy indukčních cívek jsou připojeny ke svíčkám motoru.

Výhodou je, že u této soustavy neklesá výkon napájení indukčních cívek při zvyšování obrátek motoru, a svoje výkonové parametry si dlouhodobě zachovává, nevyžaduje údržbu a přeseřizování, není ničím mechanicky namáhán, ani opotřebováván. Je třeba dále poukázat na tvorbu signálu optoelektronickou cestou, která je ve své podstatě nenáročnější než buzení signálu indukční cestou, který je svou podstatou analogový, a je nutno jej upravit. Toto víceparametrické zapalování umožňuje regulaci doby zážehu při různých režimech motoru. V této souvislosti je nutno poukázat, že toto řešení je důležitým při-

spěvkem ke snížení škodlivých emisí ve výfukových plynech, protože umožňuje regulaci bodu zážehu v kterémkoliv režimu motoru a v jakékoliv oblasti obrátek. Výhodné je také využití operačního zesilovače podle vynálezu, zapojeného jako sumář, který umožňuje dodatečnou regulaci bodu zážehu podle režimu motoru, kdy je možno snižovat i základní předstih automatického řízení bodu zážehu. Navržené optoelektronické zapalování je materiálově nenáročné a je sestaveno z tuzemských součástek.

Na připojeném obrázku je znázorněno schéma zapojení optoelektronicky řízeného bezrozdělovačového zapalování pro zážehové spalovací motory.

Zapojení optoelektronicky řízeného bezrozdělovačového zapalování pro zážehové spalovací motory má výstup fotočlánků A spojen s bází transistoru T₉, jehož kolektor je připojen na zdroj napětí a emitor je přes odpor R₉ spojen se spouštěcí elektrodou tyristoru Tr A a výstup fotočlánku B je spojen s bází transistoru T₈, jehož kolektor je připojen na zdroj napětí a emitor je přes odpor R₁₀ připojen na spouštěcí elektrodu tyristoru Tr B, výstup fotočlánků A₁, B₁ je připojen na bází transistoru T₁, kolektor je připojen na zdroj +5V a emitor je připojen přes odpor R₁ na bází transistoru T₂ a jeho emitor je uzemněn a kolektor je připojen jednak na vstup invertoru 2 a jednak přes odpor R₂ na bází transistoru T₃, jehož emitor je připojen přes proměnný odpor P k výstupu operačního zesilovače OZ, jehož vstupní odpory R jsou připojeny k čidlům režimu motoru, a kolektor T₃ je připojen k anodě diody D, jejíž katoda je připojena jednak k odporu RC a jednak je připojena ke kondenzátoru C, jehož druhá svorka je uzemněna, a jednak s anodou zenerovy diody D₁, která je svojí katodou připojena k emitoru transistoru T₄, jehož báze je přes odpor R₃ připojena k výstupu invertoru 2 a jeho kolektor je připojen přes odpor R₄ na bází transistoru T₅, jehož emitor je uzemněn a kolektor je připojen jednak na vstup invertoru 3 a jednak na odpor R₅, který je druhou svorkou připojen na zdroj +5V a jednak ke klopnému obvodu RS na jeho vstup S, výstup Q je připojen na vstup invertoru 4, jehož výstup je připojen přes odpor R₆ k bází transistoru T₆, jehož emitor je připojen na zdroj +12V a kolektor je připojen přes odpor R₇ jednak na bází transistoru T₇ a jednak na odpor R₈ jehož druhá svorka je uzemněna, přičemž emitor transistoru T₇ je uzemněn a kolektor je připojen ke katodám tyristorů Tr A, Tr B, kdy anody tyristorů jsou připojeny jednak na vstupy indukčních cívek ZC A, ZC B, jejichž druhá svorka je připojena na zdroj +12V a jednak ke kondenzátorům CA, CB, jejichž druhá svorka je uzemněna, výstupy 2 Va, 3 Va, 1 Va, 4 Va, indukčních cívek ZC A a ZC B jsou připojeny ke svíčkám motoru.

Roztáčením motoru se otáčí clona 5, a svými dvěma štěrbinami 6 umožňuje osvětlení fotočlánků A₁, B₁, které postupně spínají. Na výstupu každého z nich se objeví časově omezený signál, který je přiveden přes transistor T₁, zapojený jako emitorový sledovač a přes transistor T₂, který je inverzně zapojený, na bází transistoru T₃, kde signál půsvojí délkou na jeho sepnutí, je jeho emitor připojen přes proměnný odpor P k operačnímu zesilovači, který je zapojen jako sumář. Vstupy IN, do odporů R svojí vahou určují výstupní napětí operačního zesilovače, a tím dodatekově působí na časování bodu zážehu, podle režimu motoru, kde jsou tyto veličiny snímány čidly.

Kolektorový výstup transistoru T₃, nabíjí vzorkovací kondenzátor C. Jak je na obrázku zakresleno, jedna ze štěrbin 6 umožňuje osvětlení obou fotočlánků A₁, A, aby v zápětí začlonila fotočlánek A₁. Fotočlánek A zprostředkuje přes transistor T₉ sepnutí tyristoru Tr A. Clona se dále otáčí ve směru šipky, čímž je začloněn fotočlánek A₁, kdy je jeho výstup nulový v důsledku čehož je transistor T₃ rozpojen, a invertor 3 změnil svoje postavení a sepnul transistor T₄. Vzorkovací kondenzátor C se postupně vybíjí do báze transistoru T₅, čímž jej sepe a na kolektorovém výstupu se změní úroveň H, udržovaná odporem R₅ na úroveň L, přiváděnou na vstup S, klopného obvodu RS. Současně změnil svoje postavení invertor 3, a na jeho výstupu, který je připojen na vstup R klopného obvodu RS bude úroveň H, klopný obvod je ve stavu Set, výstup Q je propojen přes invertor na bází transistoru T₆, který spíná +12V a jeho kolektorový výstup spíná výkonový transistor T₇,

který napájí přes tyristory Tr A, Tr B, indukční cívky ZC. Vybitím kondenzátoru C, přejde klopný obvod RS do stavu Reset, prostřednictvím odporu R5, a to je okamžik, kdy dochází k výboji na svíčkách, prostřednictvím indukčních cívek ZC. Distribuci proudu pro indukční cívky ZC A, ZC B, řídí fotočlánky A, B, a to tím způsobem, že jakmile clona 5 je osvětlena, jsou tyristory střídavě spínány. Navržené zapalování je také možno provozovat s rozdělovačem, přestavením fotočlánků na 90 stupňový úhel, a clona by potom měla jen jednu osvětlovací stěrbinu, tyristory by odpadly.

Využití tohoto zapojení je u zážehových čtyřtákních motorů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení optoelektronicky řízeného bezrozdělovačového zapalování pro zážehové spalovací motory, vyznačující se tím, že výstup fotočlánku (A) je spojen s bází transistoru (T9), jehož kolektor je připojen na zdroj napětí a emitor je přes odpor (R9) spojen se spouštěcí elektrodou tyristoru (Tr A) a výstup fotočlánku (B) je spojen s bází transistoru (T8), jehož kolektor je připojen na zdroj napětí, a emitor je přes odpor (R10) připojen na spouštěcí elektrodu tyristoru (Tr B), výstup fotočlánku (A1, B1) je připojen na bází transistoru (T1), jehož kolektor je připojen na zdroj + 5V a emitor je připojen přes odpor (R1) na bází transistoru (T2), jehož emitor je uzemněn a kolektor je připojen jednak na vstup invertoru (2) a jednak přes odpor (R2) na bází transistoru (T3), jehož emitor je připojen přes proměnný odpor (P) k výstupu operačního zesilovače (OZ), jehož vstupní odpory (R) jsou připojeny k čidlům režimu motoru a kolektor transistoru (T3) je připojen k anodě diody (D), jejíž katoda je připojena jednak k odporu (RC) a jednak je připojena ke kondenzátoru (C), jehož druhá svorka je uzemněna, a jednak s anodou zenerovy diody (D1), která je svojí katodou připojena k emitoru transistoru (T4), jehož báze je přes odpor (R3) připojena k výstupu invertoru (2) a kolektor transistoru (T4) je připojen přes odpor (R4) na bází transistoru (T5), jehož emitor je uzemněn a kolektor je připojen jednak na vstup invertoru (3) a jednak na odpor (R5), který je druhou svorkou připojen na zdroj +5V, a jednak ke klopnému obvodu (RS) na jeho vstup (S), přičemž výstup invertoru (3) je připojen na vstup (R) klopného obvodu, jehož výstup (Q) je připojen na vstup invertoru (4), jehož výstup je připojen přes odpor (R6) k bází transistoru (T6), jehož emitor je připojen na zdroj +12V a kolektor je připojen přes odpor (R7), jednak na bází transistoru (T7) a jednak na odpor (R8), jehož druhá svorka je uzemněna, přičemž emitor tranzistoru (T7) je uzemněn a kolektor je připojen ke katodám tyristorů (Tr A, Tr B), jejichž anody jsou připojeny jednak na vstupy indukčních cívek (ZC A, ZC B), jejichž druhá svorka je připojena na zdroj +12V a jednak jsou anody tyristorů (Tr A, Tr B) připojeny ke kondenzátorům (CA, CB), jejichž druhá svorka je uzemněna, přičemž výstupy (2 Va, 3 Va, 1 Va, 4 Va) indukčních cívek (ZC A, ZC B) jsou připojeny ke svíčkám motoru.

1 výkres

1b

