



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

211356
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
H 04 B 3/04

(22) Přihlášeno 23 01 78
(21) (PV 425-78)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 12 08 77
(TE-884) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 31 10 80

(45) Vydáno 15 07 84

(72)

Autor vynálezu

TIHANYI GYÖRGY, BUDAPEŠT (MLR)

(73)

Majitel patentu

TELEFONGYÁR, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Regulační jednotka odolná proti poruchám s krokovým motorem pro řízení úrovně v zařízeních přenosové techniky

1

Vynález se týká regulační jednotky odolné proti poruchám s krokovým motorem pro řízení úrovně v zařízeních přenosové techniky, u níž na výstupy vyhodnocovacího obvodu jsou připojeny řídicí vstupy komutačního obvodu a ke vstupu signálu komutačního obvodu je připojen výstup řízeného generátoru impulsů, dále je komutační obvod připojen alespoň přes jeden výkonový spínač k budicímu vinutí krokového motoru.

Regulační jednotka obsahuje ochranný obvod, jehož úlohou je rozlišovat poruchy impulsního charakteru, namodulované na řídicí signál a vyskytující se na vzdušných vedeních a zajistit, aby krokový motor prováděl kroky výlučně v žádaném počtu.

V příjmové soustavě přenosového zařízení se vzdušným vedením je vždy zabudováno zařízení pro řízení úrovně, jehož úlohou je vyrovnat změny úrovně vznikající vlivem různých vnějších rušivých vlivů, zejména vlivem povětrnostních jevů, jako změnou teploty, bleskem a tak dále, přičemž úroveň vyskytující se na výstupu příjmové soustavy bude s dobrým přiblížením vždy konstantní. Řídicí zařízení sloužící k tomuto účelu jsou všeobecně opatřena elektromagnetickými regulačními ústrojími. Zmíněné regulační jednotky mají tu dobrou vlastnost, že jsou opatřeny pamětí, takže zůstávají také při při-

2

padném poklesu napětí ve stavu, no něhož se dostaly vlivem posledního regulačního signálu, popřípadě zůstávají ve stejném stavu i při vypnutí, a nevyvolávají ve vedení žádné neočekávané, nekontrolovatelné změny úrovně. Na uvedené regulační systémy kladou se četné požadavky, totiž že při náhodně se vyskytнувších signálech, které mohou být amplitudové signály, kmitočtové signály nebo všeobecně signály vyskytující se v nepředvídaných okamžicích a impulsového charakteru, nesmí obvod ani regulovat ani být v činnosti.

Regulační zařízení tohoto složení musí vykazovat provozní spolehlivost vysokého stupně, ježto tyto jsou ve většině případů provozovány bez přehledu daleko od místa údržby; vzhledem k dálkovému napájení stává současně požadavek nízké spotřeby energie a jednoduché konstrukce napájení jednotky.

Nahoře uvedené požadavky nemohou být splněny pomocí dosud známých zařízení, to jest není možné splnit úhrn požadavků. Známá regulační zařízení obsahují všeobecně pohony s vícefázovými servomotory, s nimiž je spojena velká nevýhoda, že představují jednak trvalý spotřebič energie, jednak vyžadují speciální středofrekvenční napájecí jednotky, ježto při malých rozměrech motoru

může být uspokojivý přestavovací moment dosažen jen tímto způsobem. Středofrekvenční napájení vytváří zvláštní zdroj rušení, ježto v průběhu spínacího pochodu se vyskytují vyšší harmonické středofrekvenčního signálu při spínacím přechodném jevu, které jsou vyzařovány jako rušení stupními vedeními. Výhoda regulačních jednotek, které mají regulační ústrojí se servomotory, spočívá v tom, že tyto jsou vůči rušení impulsového charakteru méně citlivé, přičemž servomotor jako prvek s pamětí je schopen zajistit, aby regulační jednotka také při odpojení napětí nezměnila svou polohu.

V jednotkách pro řízení úrovně se v zařízeních přenosové techniky regulační jednotky s pohonem krokovými motory nepoužívají, ačkoliv toto řešení by bylo nasnadě. Pohony s krokovými motory jsou však velmi citlivé na rušení impulsového charakteru a regulační zařízení opatřené takovýmto regulačním ústrojím by se při poruše nastavilo do naprosto nekontrolovatelného stavu. Pohony krokovými motory provádějí vlivem série rušivých impulsů nekontrolovatelného počtu, amplitudy a časové trvání kroky nekontrolovatelného počtu a směru, přičemž zásah vzniklý tímto způsobem vyvolává nepřipustné rušení při příjmu.

Aby se rušení odstranilo, byly provedeny četné pokusy, které však zůstaly bez úspěchu, ježto nemohla být předem určena ani velikost, ani kmitočet a délka impulsů, ani opakovací kmitočet, takže použití konvenčních filtrů zdaleka nenabízelo uspokojivé řešení.

Jsou známa řešení (jedno z nich je například popsáno ve vykládacím spise NSR čís. 2312170), u nichž odstranění rušení je dosaženo sériovým zapojením monostabilního multivibrátoru a součinného obvodu. Toto řešení není však vhodné pro odstranění náhodných rušení, ježto jím mohou být eliminovány vlivy rušení pouze impulsů s určitou délkou, jejichž opakovací kmitočet je vyšší než určitý opakovací kmitočet. Podle úlohy, kterou si vynález klade, nevykazují však rušení uvedený charakter, ale rušení, jak již uvedeno, jsou pro nás neznámá, čímž je úloha krajně zkomplikována.

Vynález má vyřešit úlohu vyvinout regulační jednotku s krokovým motorem, která je odolná vůči impulsovitým rušením nezávisle na typu a velikosti amplitudy impulsů. Sled impulsů může být přitom periodický nebo aperiodický a opakovací kmitočet impulsů může být jakýkoliv a současně se na regulační jednotku klade požadavek, aby systém pracoval bezvadně i při rušivých signálech.

Vynález se tedy vztahuje na regulační jednotku s krokovým motorem pro zařízení pro řízení úrovně v přenosové technice, u níž na výstupy vyhodnocovacího obvodu jsou připojeny řídicí vstupy komutačního obvodu, na druhý vstup komutačního obvodu je připojen výstup řízeného generátoru impulsů a vý-

stup komutačního obvodu je připojen přes výkonový spínač na budicí cívku krokového motoru.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstupy vyhodnocovacího obvodu jsou připojeny také ke vstupům součtového obvodu, přičemž výstup součtového obvodu je připojen jednak ke vstupu zpožďovacího obvodu jednak k řídicímu vstupu řízeného generátoru obdélníkových signálů s nestejnou periodou a invertovaný výstup signálu zpožďovacího obvodu je spojen s jedním vstupem součtového obvodu s inverzí na výstupu a výstup generátoru obdélníkových impulsů je spojen s druhým vstupem součtového obvodu s inverzí na výstupu a výstup součtového obvodu s inverzí na výstupu je připojen k řídicímu vstupu řízeného generátoru impulsů.

Regulační jednotka podle vynálezu může být s výhodou také provedena tak, že mezi komutační obvod a výkonový spínač je vložen propouštěcí hradlový systém, jehož nulovací vstup je spojen s výstupem generátoru obdélníkových signálů.

U dalšího výhodného provedení regulační jednotky podle vynálezu je zpožďovací obvod tvořen zpožďovacím obvodem RC, sestávajícím z odporu a kondenzátoru, jakož i z invertoru.

Příklad provedení regulační jednotky podle vynálezu je zobrazen na přiloženém výkrese, na němž na obr. 1 je blokové schéma regulační jednotky podle vynálezu, odolné proti poruchám, s krokovým motorem a na obr. 2 jsou tvary signálu vznikající v regulační jednotce podle vynálezu.

Jak je patrné z obr. 1 je signálový vstup J vyhodnocovacího obvodu totožný se vstupem vyhodnocovacího obvodu 1. Signál, jehož velikost určuje počet kroků krokového motoru 17, popřípadě regulovanou hodnotu, která se má nastavit regulačním ústrojím, přichází na signálový vstup J. Ve vyhodnocovacím obvodu 1 srovnává se signál přicházející na signálový vstup J se základním signálem a vyhodnocovací obvod 1 vysílá v závislosti na výsledku srovnávání signál buď do vedení 16 řízení doprava, nebo do vedení 16 řízení doleva, načež vlivem vyslaných signálů krokový motor 17 provede potřebný počet kroků doprava, popřípadě doleva. Vedení 15 řízení doprava a vedení 16 řízení doleva jsou spojena s řídicími vstupy komutačního obvodu 7. Na signálový vstup komutačního obvodu 7 je připojen výstup řízeného generátoru 6 impulsů. Výstupy komutačního obvodu 7 jsou přes propouštěcí hradlový systém 8 připojeny k výkonovým spínačům 9, přičemž uvedené výkonové spínače 9 uvádějí v činnost budicí cívky 10 krokového motoru 17. Vedení 15 řízení doprava a vedení 16 řízení doleva jsou také připojena k součtovému obvodu 5, přičemž výstup součtového obvodu 5 je připojen jednak k řídicímu vstupu generátoru 2 ob-

dělníkových signálů s nestejnou periodou, jednak ke vstupu zpožďovacího obvodu 3. Zpožďovací obvod 3 sestává s výhodou z odporu 11, kondenzátoru 12, jakož i z invertoru 13. Invertorový výstup zpožďovacího obvodu 3 je připojen k jednomu vstupu součtového obvodu 4 s inverzí na výstupu, zatím co k jeho druhému vstupu je připojen výstup generátoru 2 obdélníkových signálů s nestejnoměrnou periodou. Výstup generátoru 2 obdélníkových signálů je mimoto spojen také s nulovacím vstupem propouštěcího hradlového systému 8. Výstup součtového obvodu 4 s inverzí na výstupu je spojen s řídicím vstupem generátoru 6 impulsů.

Generátor 2 obdélníkových signálů dodává signály *d* na obr. 2 a může být v podstatě rozložen na periody o časovém trvání t_1 a t_2 . Na výstupu bude signál jen tak dlouho, pokud bude signál na řídicím vstupu; v okamžiku zániku řídicího signálu na výstupu zanikne i signál, jak to je ostatně patrné i na obr. 2d.

To znamená, že když se objeví opětne signál, obnoví generátor 2 obdélníkových signálů svou činnost. Generátor 6 impulsů vytváří tak dlouho krokovací impulsy potřebné pro provoz krokovacího motoru 17, pokud je na řídicím vstupu přítomen signál.

Po zániku signálu na řídicím vstupu mohl by se nanejdříve objevit chybový impuls. Krokovací impulsy docházející na signálový vstup komutačního obvodu 7 rozdělují se v závislosti na signálech docházejících na řídicí vstupy a podle toho vykonává krokový motor 17 točivý pohyb buď doprava, nebo doleva.

Jak je patrné z obr. 2, je na vedení 15 řízení doprava přítomen signál *a*, který představuje poměrně dlouhotrvající logickou úroveň L. Samozřejmě je v tomto případě na vedení 16 řízení doleva přítomen signál *b*, což prakticky indikuje nepřítomnost signálu (logická úroveň je rovna nule). Uvedeným signálem *a* je jednak určována funkce komutačního obvodu 7, jednak se signál dostává přes součtový obvod 5 na řídicí vstup generátoru 2 obdélníkových signálů zpožďovacího obvodu 3.

Působením tohoto řídicího signálu objevuje se na výstupu generátoru 2 obdélníkových signálů v závislosti na době regenerace generátorů 2 obdélníkových impulsů během krátké doby logická úroveň L, jak je to patrné na signálu *d*. Na vstupu zpožďovacího obvodu 3 je přítomen signál *c*, přičemž na výstupu se objeví po časové periodě Δt , ježto výstup je invertován, logická úroveň 0 (viz signál *c*₁ na obr. 2). V důsledku toho objeví se na výstupu součtového obvodu 4 s inverzí na výstupu signál *e*, kde se logická úroveň L objeví teprve na počátku časového trvání t_2 . Během časové periody uplynulé až do tohoto okamžiku, může ochranný obvod rozhodnout, zda existující signál je skutečně ovládací signál nebo rušivý signál. To se děje tak, že když se jedná o impulsové ru-

šení, uvede se generátor 2 obdélníkových signálů znovu v chod, nikdy však nedojde k vydání hodnotného signálu, to znamená, že nikdy nebude dosaženo časového trvání t_1 , tudíž na výstupu generátoru 6 impulsů nebudou vydávány signály.

Doba zpoždění Δt zpožďovacího obvodu 3 musí být delší než nejdelší regenerační doba hradlových obvodů v zařízení a generátorů 2 obdélníkových impulsů, naproti tomu musí být kratší než nejdelší perioda t_1 generátoru 2 obdélníkových signálů. Logické úrovně L objevující se na výstupu součtového obvodu 4 s inverzí na výstupu s časovým trváním t_2 řídí generátor 6 impulsů. Tyto řídicí signály jsou na obr. 2 označeny písmenem *e*. Z toho je patrné, že zde může vzniknout i třetí falešný impuls, který vyvolává kladný krok.

Na výstupu generátoru 6 impulsů se objevují signály odpovídající řídicímu vstupu; takovým je například signál *f* znázorněný na obr. 2. Signál řízeného generátoru 6 impulsů prochází komutačním obvodem 7, propouštěcím hradlovým systémem 8 a výkonovými spínači 9, které přenášejí výkonové signály potřebné pro ovládání krokového motoru 17 na budící cívky 10. Kdyby měl být řídicí signál, jako například signál *a* na obr. 2, delším než doba trvání $n(t_1 + t_2)$, vyvolá řídicí signál také chybný ovládací impuls.

Propouštěcímu hradlovému systému 8 je přidělena úloha eliminovat chybný krok; jak je patrné z obr. 2, neobsahuje signál *g* objevující se na výstupu propouštěcího hradlového systému 8 chybný krok, čímž se zabrání chybnému kroku krokového motoru 17.

Z nahoře uvedeného plyne, že v zapojení podle vynálezu nedojde k žádnému chybnému kroku, vzdor tomu, že se na vstupu objeví impulsové rušení. Tato skutečnost mohla být prokázána pokusy, ježto se nepodařilo vytvořit impuls mající za následek chybný krok; v extrémních případech, kdy bylo vyvoláno kmitání srovnatelné s periodou pilotního signálu, došlo maximálně k +1 chybnému kroku, ačkoliv doba periody kmitání byla tak dlouhá, že vykazovala velikost srovnatelnou s časovým trváním t_1 . V praxi může být tento chybný krok pokládán za rovný nule, ježto regulační jednotka obsáhne celý regulační rozsah 300 kroky.

Za pomoci regulační jednotky podle vynálezu s krokovým motorem mohou být uspokojeny veškeré na zařízení pro řízení úrovně v přenosové technice kladené nároky; zařízení nevyžaduje totiž žádného zvláštního napájení, může být provozováno z jednoduché stejnosměrné napájecí jednotky zapojení, je odolné vůči impulsovému rušení a může být udržováno v provozu motorem malých rozměrů. Zařízení má paměť, ježto po vykonaných krocích krokový motor zůstane ve své poloze i po odpojení obvodu. Při provedení jako integrovaný obvod je jeho životnost prakticky neomezená; bezchybná funkce umožňuje použití na místech bez přehledu, výroba je jednoduchá a laciná.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

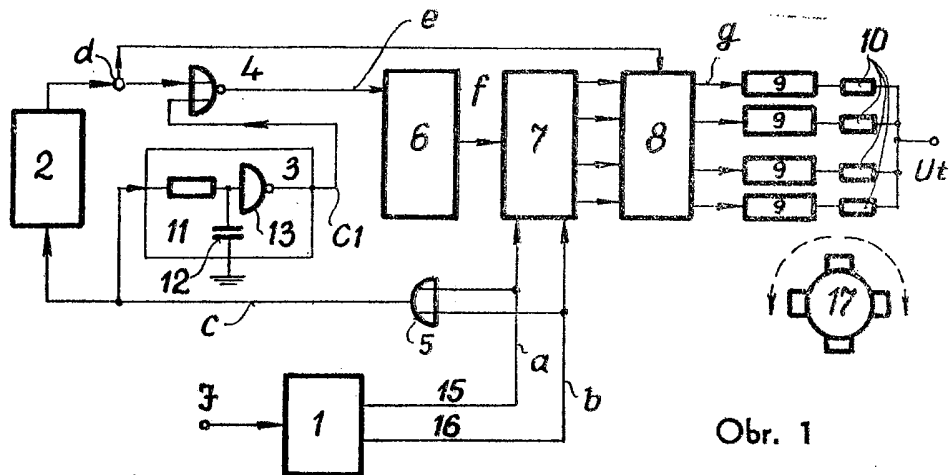
1. Regulační jednotka odolná proti poruchám s krokovým motorem pro řízení úrovně v zařízeních přenosové techniky, u níž na výstupy vyhodnocovacího obvodu jsou připojeny řídicí vstupy komutačního obvodu a k signálovému vstupu komutačního obvodu je připojen výstup řízeného generátoru impulsů, dále je komutační obvod připojen alespoň přes jeden výkonový spínač k budicímu vinutí krokového motoru, vyznačující se tím, že výstupy vyhodnocovacího obvodu (1) jsou připojeny také ke vstupům součtového obvodu (5), přičemž výstup součtového obvodu (5) je připojen jednak ke vstupu zpožďovacího obvodu (3), jednak k řídicímu vstupu řízeného generátoru (2) obdélníkových signálů s nestejnou periodou a invertovaný výstup signálu zpožďovacího obvodu (3) je spojen s jedním vstupem součtového

obvodu (4) s inverzí na výstupu a výstup generátoru (2) obdélníkových impulsů je spojen s druhým vstupem součtového obvodu (4) s inverzí na výstupu a výstup součtového obvodu (4) s inverzí na výstupu je připojen k řídicímu vstupu řízeného generátoru (6) impulsů.

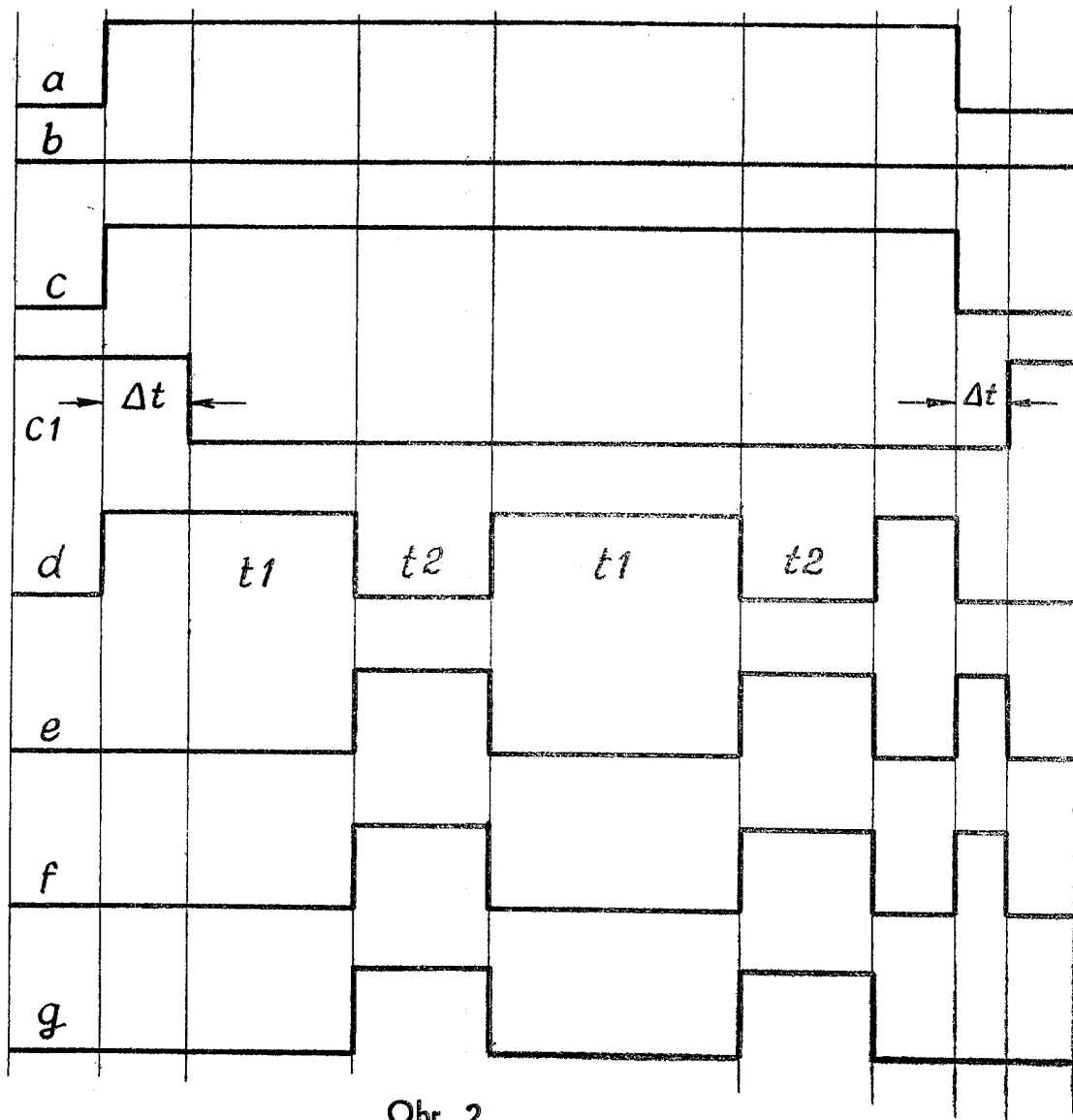
2. Regulační jednotka podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi komutační obvod (7) a výkonový spínač (9) je vložen propouštěcí hradlový systém (8), jehož nulovací vstup je spojen s výstupem generátoru (2) obdélníkových signálů.

3. Regulační jednotka podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že zpožďovací obvod (3) je tvořen zpožďovacím obvodem RC, sestávajícím z odporu (11) a kondenzátoru (12), jakož i z invertoru (13).

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2