



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 11 83
(21) PV 8602-83

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 D 9/02

(40) Zveřejněno 17. 09. 85
(45) Vydáno 01. 07. 88

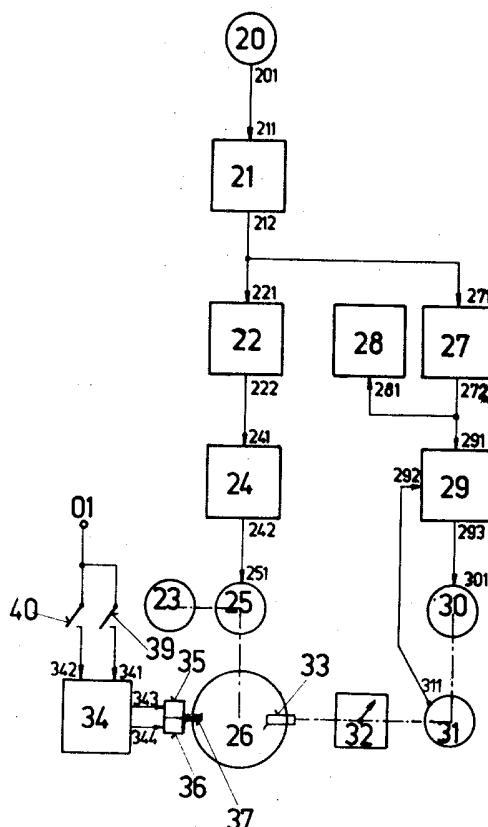
(75)
Autor vynálezu

DOSTÁL LUDEK ing.;
PIRNER MAXMILIÁN ing.;
POLÁČEK ANTONÍN ing.;
PROSSR OTTO ing., PRAHA

(54)

Zapojení tachografu s registrací posledního úseku projeté dráhy vozidla

Řešení se týká zapojení tachografu jízdy vozidla s registrací posledního úseku projaté dráhy. Číslo otáček vysílá impulsy, jejichž frekvence odpovídá rychlosti vozidla. Impulsy se upravují, dělí a využívají pro napájení krokového motoru, který řídí otáčení registračního kotouče, jehož jedna otáčka odpovídá 600 m dráhy ujeté vozidlem. Impulsy se rovněž převádějí na analogový signál, který přes regulátor ovládá stejnosměrný motor, jehož pohyb se přenáší na první pisátko, zaznamenávající v polárních souřadnicích rychlost vozidla. Použití provozní či nouzové brzdy, se přes klíčovací obvod a dvojitý elektromagnet registruje druhým písmkem. Klíčovací obvod zajišťuje rozlišení všech tří případů použití brzd. Řešení se využije u vozidel městské hromadné dopravy.



Vynález se týká zapojení tachografu s registrací posledního úseku projeté dráhy vozidla.

Tachografy se používají u traťových lokomotiv pro sledování jízdního grafikonu osobních a dopravních vlaků a u městské hromadné dopravy. U tramvají, trolejbusů a autobusů není ani tak důležitý celkový grafikon jízdy jako záznam pouze posledního úseku tratě, například posledních 500 m nebo 1000 m, aby se mohlo posoudit, jak dalece se řidič vozidla městské hromadné dopravy snažil zabránit nehodě, či jaký má podíl na případné havárii. Požaduje se proto, aby záznam na tachografu obsahoval nejen rychlost vozidla a ujetou dráhu, ale i další údaje nutné k posouzení reakcí řidiče v posledním úseku jízdy. Do těchto údajů patří zapnutí světel pro odbočování, použití provozní a nouzové brzdy, vysílání výstražných signálů, jako je zvonění, houkání a podobně. Tento zápis musí být dobře čitelný, aby se v případě dopravní nehody mohl přesně vyhodnotit poslední jízdní úsek až do zastavení vozidla. Známé registrační přístroje jsou umístěny na stanovišti řidiče a jsou mechanicky poháněny od trakčního zařízení, například od nápravy nebo od převodové skříně. Mechanická část poháněcího zařízení rychloměru, která přenáší rotační pohyb od trakčního zařízení, klade značné nároky na výrobu a montáž přístroje. Značně nákladné jsou také opravy a údržba, vzhledem k nepříznivým podmínkám v městské hromadné dopravě, kde jsou přístroje neustále vystaveny rázům, otřesům a chvění. V některých případech se používá k přenosu rotačního pohybu pro pohon rychloměru

tak zvaného elektrického hřídele, což je vysílač s přijímačem. Hnací moment registračního rychloměru je poměrně velký a proto i poháněcí zařízení musí být robustní, aby se zajistil dostatečně velký krouticí moment pro pohon mechanického registračního přístroje. Z toho vyplývají značné potíže při umístění vysílače na poháněcí části vozidla. Rovněž dynamické podmínky jízdy hlavně v městském provozu kolejových vozidel omezují spolehlivost a životnost tohoto uspořádání. Známé registrační tachografy, které jsou založeny na mechanickém principu, umožňují sice registrovat rychlost jízdy vozidla i použití ukazatelů směru pro odbočování a použití brzd, ale nerozlišují použití brzdy provozní a použití brzdy nouzové, což je důležité pro posouzení všech reakcí a duchapřítomnosti řidiče v mimořádných situacích.

Tyto nedostatky odstraňuje do značné míry zapojení tachografu s registrací posledního úseku projeté dráhy ^{vozidla}, u kterého je výstup fotoelektrického čidla otáček spojen se vstupem tvarovače impulsů. Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstup tvarovače impulsů je spojen se vstupem frekvenčně analogového převodníku a se vstupem čítače impulsů. Skupinový výstup čítače impulsů je spojen se skupinovým vstupem řadiče impulsů, jehož skupinový výstup je spojen se skupinovým vstupem pro jednotlivé fáze budicího vinutí krokového motoru. Krokový motorek je mechanicky spojen s počítadlem ujeté dráhy a s registračním kotoučem. Na registrační kotouč doléhá jednak první mechanické pisátko pro registraci rychlosti, spojené mechanicky se servomotorem, se kterým je též mechanicky spojen ručičkový indikátor rychlosti a vazební potenciometr. Elektrický výstup vazebního potenciometru je spojen se zpětnovazebním vstupem regulátoru servopohonu, jehož řídicí vstup je spojen s výstupem frekvenčně analogového převodníku a se vstupem nejméně jednoho rychlostního relé. Výstup regulátoru

servopohonu je spojen se vstupem servomotoru. Druhé mechanické pisátko, pro registraci použití provozní a nouzové brzdy, které rovněž doléhá na registrační kotouč je spojeno s kotvou dvojitého elektromagnetu jehož cívky jsou spojeny s přiřazenými výstupy klíčovacího obvodu. Vstupy klíčovacího obvodu jsou spojeny přes přiřazené kontakty provozní a nouzové brzdy s kladnou svorkou napájecího napětí.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že spojení mezi hnací nápravou vozidla a zápisem se dosahuje pouze elektrickým signálem bez náročného a nespolehlivého mechanického spojení pro přenos rotačního pohybu od nápravy vozidla na registrační přístroj. Zápis o použití provozní a nouzové brzdy se provádí tak, že je možno přesně určit která brzda byla použita ve kterém časovém úseku a odlišně se zaznamenává i použití obou brzd současně. Další výhodou zapojení je, že umožňuje využití analogového signálu udávajícího velikost rychlosti pro ovládání přesných rychlostních relé, která slouží pro zvukovou nebo světelnou signalizaci vybraných rychlostí, nebo k přímému zásahu do řízení vozidla, jako např. v úseku s omezenou rychlostí automaticky zasáhne v případě překročení mezní rychlosti a to tak, že vypne pohon a případně zapne provozní brzdou.

Příklad uspořádání podle vynálezu je znázorněn v blokovém schématu na připojeném výkrese.

Výstup 201 fotoelektrického čidla 20 otáček je spojen se vstupem 211 tvarovače 21 impulsů. Fotoelektrické čidlo 20 otáček je vytvořeno jako kotouč s otvory nebo výřezy na obvodě. Na jedné straně kotouče je zdroj světla a na druhé straně kotouče je fotoelektrický prvek například fotoodpor nebo fototranzistor. Kotouč je upevněn na hnacím hřídeli nebo na převodové skříni. Fotoelektrické čidlo vytváří impulsy o frekvenci úměrné rychlosti vozidla. Tvarovač 21 impulsů je vytvořen jako Schmidtův klopný obvod

a slouží ke tvarování náběžné a sestupné hrany obdélníkových impulsů pro další zpracování v číslicových obvodech. Výstup 212 tvarovače 21 impulsů je spojen se vstupem 271 frekvenčně analogového převodníku 27 a se vstupem 221 čítače 22 impulsů. Čítač 22 impulsů je jednostupňový nebo vícešupňový. Je tvořen dvojkovým čítačem sestaveným ze čtyř dvojjinných bistabilních klopných obvodů a logického členu NAND. Čítač 22 impulsů slouží jako dělička impulsů pro 25 krokový motorek. Frekvenčně analogový převodník 27 je vytvořen z monostabilního klopného obvodu, ze dvou-vstupových hradel typu NAND, stabilizátoru, zesilovače, diod, odporů a kondenzátorů. Vytváří analogový signál, jehož hodnota je úměrná frekvenci. Skupinový výstup 222 čítače 22 impulsů je dvou vodičový nebo čtyřvodičový, je spojen se skupinovým vstupem 241 řadiče 24 impulsů. Počet vodičů na skupinovém vstupu 241 řadiče 24 impulsů odpovídá počtu vodičů na skupinovém výstupu 222 čítače 22 impulsů. Řadič 24 impulsů je vytvořen z převodníku kódu BCD na kód jedna z deseti, logických obvodů vytvořených z diod a odporů, a z tranzistorových spínačů. Slouží k řízení chodu 25 krokového motoru, který má sepnuty vždy dvě fáze budicího vinutí. Skupinový výstup 242 řadiče 24 impulsů je spojen se skupinovým vstupem 251 pro jednotlivé fáze budicího vinutí, 25 krokového motoru. Ve skupině jsou čtyři vodiče a jsou připojeny k jednotlivým fázím budicího vinutí, 25 krokového motoru, který má čtyři fáze budicího vinutí, z nichž jsou vždy dvě ve funkci. Při každém kroku se mění jedna fáze v jednoznačně daném sledu podle směru otáčení. Krokový motorek 25 slouží k pohonu mechanického počítadla 23 a k pohonu registračního kotouče 26, s nimiž je mechanicky spojen. Mechanické počítadlo 23, které je bubínkové, je s 25 krokovým motorem spojeno přes převody. Převod je upraven podle průměru kol vozidla, takže mechanické počítadlo 23 udává ujetou dráhu v km. Registrační kotouč 26

je s krokovým motorkem 25 spojen přes převod tak, že jedna otáčka registračního kotouče 26 odpovídá 600 m dráhy ujeté vozidlem. Aktivní záznam na registračním kotouči 26 představuje 500 m. Zbytek je prostor pro váleček, který trvale maže starý záznam a současně nanáší na povrch registračního kotouče 26 vrstvu barvy pro nový záznam. Na povrch registračního kotouče 26 doléhají tři mechanická písátka. První písátka 33 pro registraci rychlosti je mechanicky spojeno s rychlostním servomotorem 30 a zapisuje rychlost vozidla v polárních souřadnicích. Se servomotorem 30 je též mechanicky spojen ručičkový indikátor 32 rychlosti a vazební potenciometr 31. Elektrický výstup 311 vazebního potenciometru 31 je spojen se zpětnovazebním vstupem 292 regulátoru 29 servopohonu. Řídicí vstup 291 regulátoru 29 servopohonu je spojen s výstupem 272 frekvenčně analogového převodníku 27 a se vstupem 281 rychlostního relé 28. Regulátor 29 servopohonu je stejnosměrný rozdílový zesilovač, který prostřednictvím stejnosměrného servomotoru 30 udržuje výchylku prvního mechanického písátka 33 pro registraci rychlosti a ručičkového indikátoru 32 rychlosti v poloze, která je úměrná vstupnímu signálu na řídicím vstupu 291 regulátoru 29 servopohonu. Výstup 293 regulátoru 29 servopohonu je spojen se vstupem 301 servomotoru 30. Druhé mechanické písátka 37, pro registraci použití provozní a nouzové brzdy je spojeno s kotvou dvojitého elektromagnetu. Vímotí cívek 35, 36 dvojitého elektromagnetu jsou spojena s odpovídajícími výstupy 343 a 344 klíčovacího obvodu 34. První vstup 341 klíčovacího obvodu 34 je spojen s kladným pólem 01 napájecího napětí přes kontakt 39 spínače provozní brzdy. Druhý vstup 342 klíčovacího obvodu 34 je spojen s kladným pólem 01 napájecího napětí přes kontakt 40 spínače nouzové brzdy. Klíčovací obvod 34 je vytvořen z multivibrátoru a slouží k napájení první cívky 35 nebo druhé cívky 36 dvojitého elektromagnetu, přičemž rozlišuje stavy, kdy se použije provozní brzdy,

kdy se použije nouzové brzdy, nebo použití obou brzd současně. Na registrační kotouč 26 mohou dále doléhat další pisátka, která slouží k registraci použití světel pro odbočování, pro registraci světelných či zvukových výstražných signálů apod. Tato pisátka nejsou na výkrese znázorněna.

Zapojení pracuje takto. Fotoelektrické čidlo 20 otáček vysílá impulsy o střídě jedna. Frekvence impulsů je úměrná rychlosti vozidla. Počet impulsů je úměrný ujeté dráze. Impulsy přicházejí do tvarovače 21 impulsů. Ve tvarovači 21 impulsů se impulsy zesílí a upraví se strmost jejich náběžných a sestupných hran do tvaru vhodného pro zpracování v následných číslicových obvodech. Upravený impulsní signál je třeba zpracovat k indikaci a registraci vozidlem ujeté dráhy a jeho okamžité rychlosti. K indikaci a registraci ujeté dráhy přichází upravený pulsní signál na vstup 221 čítače 22 impulsů. V čítači 22 impulsů se signál vydělí. Například obsahuje-li skupinový výstup 222 čítače 22 impulsů celkem čtyři vodiče, potom na prvním vodiči se mění stav z log.0 na log.1 při každém pulsu, takže se signál dělí dvěma. Druhý vodič mění svůj stav z log. 0 na log. 1 po dvou impulsech, což odpovídá dělení čtyřmi. Třetí vodič mění svůj stav vždy po čtyřech impulsech, což odpovídá dělení osmi. Čtvrtý vodič mění svůj stav po osmi impulsech, což odpovídá dělení šestnácti. V případě sečítání impulsů v binárním kódu se použijí všechny vodiče skupinového výstupu 222 čítače 22 impulsů. V případě dělení se vybere příslušný vodič podle potřeby. V tomto případě, kdy se používá dvoustupňového dělení využívají se dva vodiče ze skupinového výstupu 222 čítače 22 impulsů. Vydělený signál ze skupinového výstupu 222 čítače 22 impulsů přichází na skupinový vstup 241 řadiče 24 impulsů. V řadiči 24 impulsů se signál nejprve převede z binárního kódu na kód jedna z deseti, přičemž se využívají pouze první čtyři čísla, to je 1 až 4, a potom se převádí na skupinový výstup 242 řadiče 24 impulsů. Skupinový výstup 242 řadiče 24 impulsů je čtyřvodičový.

Na třech vodičích je vždy signál log. 1 a na jednom vodiči je signál log. 0, přičemž signál log. 0 postupně přechází od prvního vodiče ke čtvrtému, což se periodicky opakuje. Přes skupinový výstup 242 řadiče 24 impulsů se signál převádí k napájecímu vinutí čtyřfázového krokového motoru 25, přičemž se napájí vždy jen dvě ze čtyř fází budících vinutí. Při každém kroku dojde k jednoznačně dané změně sledu napájení a tím i otáčení krokového motoru 25, který se točí neustále ve stejném směru. Krokový motorek 25 pohání bubánkové počítadlo 23 a registrační kotouč 26. Mechanické bubínkové počítadlo 23 přímo udává délku ujeté dráhy v km. Jedna otáčka registračního kotouče 26 odpovídá 600 m dráhy ujeté vozidlem. Okamžitá rychlost vozidla se indikuje a registruje tak, že impulsní signál z výstupu 212 tvarovače 21 impulsů přichází na vstup 271 frekvenčně analogového převodníku 27, ve kterém se přeměňuje na signál analogový. Analogový signál z výstupu 272 frekvenčně analogového převodníku 27 se vede na vstup 281 rychlostního relé 28 a na řídicí vstup 291 regulátoru 29. V rychlostním relé 28 se analogový signál srovnává s nastavenou hodnotou, která odpovídá například maximální rychlosti. V případě, že skutečná rychlost přestoupí nastavenou mez, rychlostní relé 28 sepne, čímž uvádí v činnost světelná nebo zvuková výstražná zařízení nebo přímo zasáhne do řízení vozidla. V některých případech se používá více rychlostních relé, nastavených na různé rychlosti. Regulátor 29 servopohonu spolu se servomotorem 30 a vazebním potenciometrem 31 vytváří servopohon, pro ovládání hlavního písátka 33 pro registraci rychlosti. Regulátor 29 servopohonu pracuje jako komparátor, který ovládá svým výkonovým výstupem 293 přímo stejnosměrný servomotor 30. Na hřídeli stejnosměrného servomotoru 30 je vazební potenciometr 31 z jehož elektrického výstupu 311 se zavádí záporná zpětná vazba na zpětnovazební vstup 292 regulátoru 29 servopohonu. Při rozjezdu vozidla, když se poruší rovnováha na vstupu komparátoru v regulátoru 29 servopohonu se servomotor 30

roztočí a zůstane v pohybu dokud se zpětnovazební napěťový signál z vazebního potenciometru 31 nevyrovná napěťovému signálu odpovídajícímu skutečné rychlosti. V případě poklesu rychlosti vozidla reverzuje regulátor 29 servopohonným své výstupní napětí a servomotor 30 změni směr otáčení. Rychlost a směr otáčení servomotoru 30 se přenáší přes převody na ručičkový indikátor 32 rychlosti, který ukazuje okamžitou rychlost vozidla, a na první mechanické pisátko 33, pro registraci rychlosti, které registruje rychlost vozidla v polárních souřadnicích na registračním kotouči 26. Obě činnosti, to je výchylka ručičkového indikátoru 32 i záznam prvního mechanického pisátka 33 pro registraci rychlosti jsou mechanicky svázány, aby nemohlo dojít k rozporným údajům. V případě použití provozní brzdy se kontakt 39 spínače provozní brzdy sepne. Tato informace se přenáší přes první vstup 341 do klíčovacího obvodu 34. Signálem z prvního výstupu 343 klíčovacího obvodu 34 na první cívku 35 dvojitého magnetu, se vychýlí druhé pisátko 37 pro registraci použití provozní a nouzové brzdy ze střední polohy do jedné krajní polohy. Při použití nouzové brzdy, sepne se kontakt 40 spínače nouzové brzdy a signálem ze svého druhého výstupu 344 ovládá klíčovací obvod 34 druhou cívku 36 dvojitého elektromagnetu, která vychýlí druhé pisátko 37 pro registraci použití provozní a nouzové brzdy ze střední polohy do druhé krajní polohy. Při použití obou brzd, to je provozní i nouzové současně, sepnou se oba kontakty 39 a 40. Klíčovací obvod 34 tuto informaci zpracuje tak, že vysílá střídavě signály na oba své výstupy 343 a 344. Tím jsou střídavě pod proudem obě cívky 35 a 36 dvojitého elektromagnetu a druhé pisátko 37 pro registraci použití provozní a nouzové brzdy se střídavě vychyluje z jedné krajní polohy do druhé, takže pisátko 37 kmitá mezi oběma krajními polohami. Na povrch registračního kotouče 26 doléhá další pisátko, které slouží k registraci zapnutí světel pro odbočování, které se ovládá dvojitým magnetem. Toto uspořádání

není na výkrese znázorněno. Při pohybu vozidla se registrační kotouč 26 otáčí. Jedna jeho otáčka odpovídá 600 m dráhy ujeté vozidlem. Na registračním kotouči 26 je neustále záznam situace z posledních 500 m to je rychlost vozidla, použití provozní či nouzové brzdy a vysílání signálů pro odbočování případně vysílání výstražných signálů. Váleček, kterým se ~~č~~řívější záznam maže a kterým se nanáší na registrační kotouč nová barva není na výkrese znázorněn.

Vynálezu se použije v dopravě, zejména u prostředků městské hromadné dopravy jako jsou tramvaje, autobusy a trolejbusy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

243 975

Zapojení tachografu s registrací posledního úseku projeté dráhy^{vozidla}, u kterého je výstup fotoelektrického čidla otáček spojen se vstupem tvarovače impulsů, vyznačující se tím, že výstup (212) tvarovače (21) impulsů je spojen se vstupem (271) frekvenčně analogového převodníku (27) a se vstupem (221) čítače (22) impulsů, jehož skupinový výstup (222) je spojen se skupinovým vstupem (241) řadiče (24) impulsů, jehož skupinový výstup (242) je spojen se skupinovým vstupem (251) pro jednotlivé fáze budícího vinutí krekového motoru (25), který je mechanicky spojen s počítadlem (23) ujeté dráhy a s registračním kotoučem (26), na který doléhá jednak první mechanické písačko (33) pro registraci rychlosti, spojené mechanicky se servomotorem (30), se kterým je též mechanicky spojen ručičkový indikátor (32) rychlosti a vazební potenciometr (31), jehož elektrický výstup (311) je spojen se zpětnovazebním vstupem (292) regulátoru (29) servopohonu, jehož řídicí vstup (291) je spojen s výstupem (272) frekvenčně analogového převodníku (27) a se vstupem (281) nejméně jednoho rychlostního relé (28) a výstup (293) regulátoru (29) servopohonu je spojen se vstupem (301) servomotoru (30) a druhé mechanické písačko (37), pro registraci použití provozní a nouzové brzdy, které rovněž doléhá na registrační kotouč (26) je spojeno s kotvou dvojitého elektromagnetu, jehož cívky (35, 36) jsou spojeny s přiřazenými výstupy (343, 344) klíčovacího obvodu (34), jehož vstupy (341, 342) jsou spojeny přes přiřazené kontakty (39, 40) provozní a nouzové brzdy s kladnou svorkou (01) napájecího napětí.

1 výkres

