

**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY**

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241 867

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 06 84
(21) PV 4574-84

(51) Int. Cl.⁴

B 60 K 15/00
G 01 F 1/00

(40) Zveřejněno 22 08 85
(45) Vydáno 01 12 87

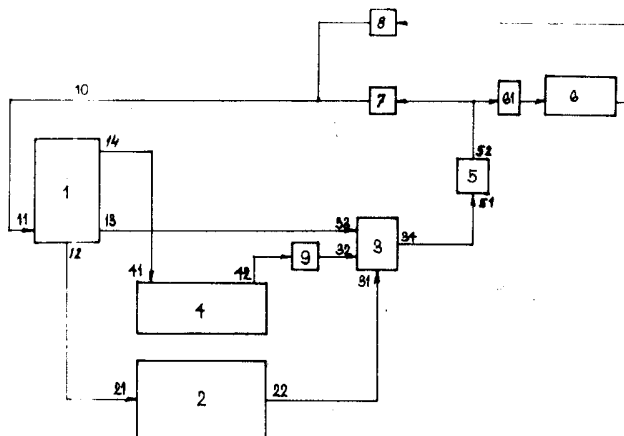
(75)
Autor vynálezu

SÁBLÍK RADKO ing.;
SLAVÍK MILAN, PRAHA;
JÍŠA PAVEL ing., MUTICE

(54)

Zařízení pro objemové měření a vyhodnocování
spotřeby nafty v palivovém okruhu lokomotivy

Řešení se týká zařízení pro objemové měření a vyhodnocování spotřeby nafty v palivovém okruhu lokomotivy, sestávající z vratného potrubí spojeného s vratným vstupem odměrovacího bloku, jehož skupinový informační výstup je spojen se skupinovým informačním výstupem řídicího a vyhodnocovacího bloku, jehož výstup je spojen s ovládacím vstupem přepínacího bloku, jehož měřicí výstup je spojen s měřicím výstupem odměrovacího bloku, jehož přepadní výstup je spojen s přepadním vstupem hlavní nádrže, jejíž výstup je spojen přes zpětnou klapku s primým vstupem přepínacího bloku, jehož výstup je spojen se vstupem dopravního čerpadla.



Vynález se týká zařízení pro objemové měření a vyhodnocování spotřeby nafty v palivovém okruhu lokomotivy, sestávající z výtlačného potrubí dopravního čerpadla a vratného potrubí pro část nafty dodávané dopravním čerpadlem ke vstřikovacím čerpadlům a zpět do hlavní nádrže.

Pro zjišťování ekonomiky provozu lokomotiv je třeba měřit přesnou spotřebu paliva při definovaném výkonu pohonného agregátu. Jsou známá zařízení k měření objemové spotřeby paliva, která jsou založena na měření průtoku průtokoměry. Měření spotřeby paliva pomocí průtokoměrů se setkává s mnoha problémy. Zejména proto, že velká část paliva dodávaného dopravním čerpadlem se vrací zpět do nádrže, a proto je třeba používat systému dvou průtokoměrů, z nichž jeden je ve výtlačném potrubí dopravního čerpadla a druhý průtokoměr je ve vratném potrubí do nádrže. Spotřeba paliva se vyhodnocuje jako rozdíl obou naměřených množství. Toto vyhodnocování je značně nepřesné vzhledem k tomu, že se jedná o rozdíl dvou velkých hodnot, jehož výsledkem je malá hodnota. U stávajícího provedení lokomotiv je totiž množství spotřebované nafty řádově jedna pětina až jedna padesátina z celkového množství dodávaného dopravním čerpadlem. Při použití průtokoměru s malou relativní chybou například $\pm 0,5 \%$ je potom relativní chyba změřené spotřeby při volnoběhu, kdy se vrací asi 50krát více paliva než je spotřeba motoru $\pm 49 \%$. Při plném výkonu lokomotivy, kdy se vrací zpět do nádrže asi pětkrát více paliva, než je spotřeba motoru je relativní chyba asi $\pm 4,5 \%$. Z toho vyplývá, že možnost rozptylu naměřených hodnot při volnoběhu je až 300 %. Při měření jsou fyzikální vlastnosti nafty vytlačované dopravním čerpadlem rozdílné od fyzikálních vlastností nafty, která proudí zpětným potrubím do nádrže. Je to způsobeno hlavně rozdílem teplot nafty i množstvím vzduchu pohlčeného

v naftě. Nepřesnosti se projevují zejména při měření volnoběhu, kdy se převážná část nafty dodávané dopravním čerpadlem vrací do nádrže. Chyba, která vzniká v důsledku rozdílných teplot je řádově stejně velká jako chyba vznikající relativní chybou průtokoměrů. Vliv teploty je možno při jednotlivých měřeních vyloučit příslušnou korekcí, která bere ohled na skutečnou teplotu nafty, což je však neoperativní a zdlouhavé. Další nevýhodou měření spotřeby nafty pomocí rotačních průtokoměrů je, že měření se musí provádět před čističem paliva, takže případné nečistoty, které jsou v palivu, způsobují nekontrolovatelnou změnu pasivních odporů průtokoměrného čidla. Nepřesnosti v měření způsobují též pulsace v potrubí a chvění motoru. To proto, že u průtokoměrů čítajících pulsy, vytvářené pohybem rotoru dochází k čítání parazitních pulsů, způsobených pulsací chvěním a tím se zkresluje laboratorně zjištěná přesnost průtokoměrného měřidla.

Tyto nedostatky odstraňuje zařízení pro objemové měření a vyhodnocování spotřeby nafty v palivovém okruhu lokomotivy, sestávající z výtlačného potrubí dopravního čerpadla a vratného potrubí pro část nafty dodávané dopravním čerpadlem ke vstřikovacímu čerpadlu a zpět do nádrže podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vratné potrubí je spojeno s vratným vstupem odměřovacího bloku. Skupinový informační výstup odměřovacího bloku je spojen se skupinovým informačním vstupem řídicího a vyhodnocovacího bloku.

Výhodou uspořádání podle vynálezu je, že přesnost navrhovaného měření je mnohem vyšší ve srovnání s měřením pomocí průtokoměrů. Umožňuje měření i za běžného provozu lokomotivy. Proti obdobným principům měření, využívaným při stacionárních zkouškách agregátů, pracuje navrhované zařízení zcela automaticky a přímo vyhodnocuje hodinovou spotřebu. Jeho přesnost je o jeden řád vyšší než u známých vyhodnocovacích zařízení. Ve spolupráci s měřením výkonu umožňuje určit technický stav lokomotivy z ekonomického hlediska a dle toho řídit údržbu, takže jeho využití má za následek úsporu paliva. Zařízení je jednoduché, výrobně i montážně nenáročné a je možno je namontovat přímo do stávajícího palivového okruhu všech lokomotiv.

Příklad uspořádání podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Jednotlivé bloky zařízení je možno charakterizovat takto:

Odměřovací blok 1 je vytvořen jako jedna neb více odměrných nádob, z nichž každá má přesně definovaný objem. Nad každou odměrnou nádobou a pod ní je snímač výšky hladiny. Objem odměrné nádoby mezi horní a spodní hladinou je možno nastavit kalibrovacím šroubem. V odměřovacím bloku 1 jsou vývody dálkového teploměru pro měření teploty nafty v odměřovacím bloku 1. Součástí odměřovacího bloku 1 je i hladinoměr a pomocné snímače, které dávají informaci o maximální či minimální výšce hladiny a zajišťují přepojování jednotlivých režimů na normální provoz z hlavní nádrže nebo na měření. Elektrické vývody všech snímačů a čidla dálkového teploměru jsou zapojeny na skupinový informační výstup 12 odměřovacího bloku 1, který je spojen se skupinovým informačním vstupem 21 řídicího a vyhodnocovacího bloku 2. ~~Řídicí~~ a vyhodnocovací blok 2 je centrální jednotkou, vytvořenou z několika částí, které nejsou na výkrese znázorněny. Řídicí část řídicího a vyhodnocovacího bloku 2 koordinuje a řídí činnost všech funkcí a umožňuje manuální i automatický provoz. Podle informací z odměřovacího bloku 1 řídí přepínání přepínacího bloku 3 a řídí cyklus vyhodnocování. Ve vyhodnocovací části se vyhodnocuje teplota nafty a zadávají se korekční koeficienty a provádí se automaticky přímé vyhodnocení spotřeby. Veškeré naměřené hodnoty se zobrazují na displeji. Výstup 22 řídicího a vyhodnocovacího bloku 2 je spojen s ovládacím vstupem 31 přepínacího bloku 3. Přepínací blok 3 je vytvořen jako ventil, který přepojuje na svůj výstup 34 buď měřicí vstup 33, nebo přímý vstup 32. Přepínání se řídí signálem na ovládacím vstupu 31 přepínacího bloku 3. Měřicí vstup 33 přepínacího bloku 3 je spojen s měřicím výstupem 13 odměřovacího bloku 1. Přepadový výstup 14 odměřovacího bloku 1 je spojen s přepadovým vstupem 41 hlavní nádrže 4. Přímý výstup 42 hlavní nádrže 4 je spojen přes zpětnou klapku 9 s přímým vstupem 32 přepínacího bloku 3. Vratný vstup 11 odměřovacího bloku 1 je spojen s vratným potrubím 10. Výstup 34 přepínacího bloku 3 je spojen se vstupem 51 dopravního čerpadla 5. Dopravní čerpadlo 5 je spojeno se vstupem prvního přepouštěcího ventilu 7 a se vstupem bloku 6 vstřikovacích čerpadel přes filtr 61. Výstup bloku 6 vstřikovacích čerpadel je spojen se vstupem druhého přepouštěcího ventilu 8. Výstup druhého přepouštěcího ven-

tilu 8 je spojen s výstupem prvního přepouštěcího ventilu 7 a s vratným potrubím 10, které je spojeno přímo nebo přes výměník, který není na výkrese znázorněn, s vratným vstupem 11 odměřovacího bloku 1. Součástí každého palivového okruhu lokomotivy je dopravní čerpadlo 5, blok 6 vstřikovacích čerpadel, před kterým je filtr 61, oba přepouštěcí ventily 7, 8, vratné potrubí 10 a nádrž 4 se zpětnou klapkou 9. Pro přímé měření spotřeby nafty je tohoto palivového okruhu zapojen odměřovací blok 1, řídící a vyhodnocovací blok 2 a přepínací blok 3. Zařízení může pracovat při provozu lokomotivy ve dvou režimech a buď v režimu měření, nebo v normálním provozu bez měření. Při normálním provozu bez měření je propojen přímý vstup 32 přepínačového bloku 3 s jeho výstupem 34. Nafta proudí z nádrže 4 přes zpětnou klapku 9 na přímý vstup 32 přepínacího bloku 3 a z jeho výstupu 34 na vstup 51 dopravního čerpadla 5. Z dopravního čerpadla 5 se dodává nafta přes filtr 61 do bloku 6 vstřikovacích čerpadel a na vstup prvního přepouštěcího ventilu 7. První přepouštěcí ventil 7 je nastaven na vyšší tlak než je tlak ve výtlačovém potrubí dopravního čerpadla 5, takže většina dopravované nafty přichází do bloku 6 vstřikovacích čerpadel. První přepouštěcí ventil 7 se otevírá hlavně v případě, že se zanesou nebo ucpe palivový filtr 61. Část nafty dodávají vstřikovací čerpadla do motoru a část nafty odchází výstupem bloku 6 vstřikovacích čerpadel a proudí přes druhý přepouštěcí ventil 8 do vratného potrubí 10 a přes vratný vstup 11 do odměřovacího bloku 1. Touto naftou se odměřovací blok 1 postupně naplňuje a když nafta dosáhne úrovně přepadního výstupu 14, vrací se přebytečná nafta přepadním vstupem 41 zpět do nádrže 4. Tento režim trvá tak dlouho, než se dá pokyn ke změně režimu. Přejde-li pokyn, aby se prováděl "cyklus měření", předvolí se velikost odměrné nádoby v odměřovacím bloku 1. Signálem z řídícího a vyhodnocovacího bloku 2 se přestaví přepínací blok 3 tak, že se propojí měřicí vstup 33 přepínacího bloku 3 a z jeho výstupu 34 na vstup 51 dopravního čerpadla 5. Dopravní čerpadlo 5 dodává naftu přes filtr 61 do bloku 6 vstřikovacích čerpadel a přebytečná nafta proudí přes druhý přepouštěcí ventil 8 do vratného potrubí 10 a přes vratný vstup 11 do odměřovacího bloku 1. V odměřovacím bloku 1 hladina nafty klesá protože odběr z jeho měřicího výstupu 13 je větší než přítok z jeho vratného vstupu 11 a to o spotřebu paliva agregátu. Když nafta dosáhne úrovně horní hladiny v příslušné odměrné nádobě, vyšle snímač hladiny signál do řídícího a vyhodnocovacího

bloku 2, kde se začne odměřovat čas. Odměřování času trvá tak dlouho, než se vyprázdní odměrná nádoba. Když snímač dolní hladiny vyšle signál, že se spotřebovalo určené objemové množství nafty, odměřování času se zastaví. Současně se vysílá informace o teplotě nafty v nádrži. Pokud zůstane zvolen režim "cyklus měření" probíhá periodicky měření spotřeby paliva tak, že po každém vyprázdnění odměrné nádoby v odměřovacím bloku 1 řídící a vyhodnocovací blok 2 okamžitě vyhodnotí výsledky měření a zobrazí je na displeji a dá pokyn k opětovnému naplnění odměrné nádoby v odměřovacím bloku 1 a přestaví opět přepínací blok 3 tak, že se spojí jeho přímý vstup 32 s výstupem 34 a nafta se odebírá z nádrže 4. Naftou z vratného potrubí se plní zvolená odměrná nádoba v odměřovacím bloku 1. Když je příslušná odměrná nádoba naplněna, vyšle snímač signál, že je odměrná nádoba připravena k měření a zároveň se vynuluje displej v řídícím a vyhodnocovacím bloku 2. Řídící a vyhodnocovací blok 2 přestaví přepínací blok 3 a nafta do bloku 6 vstřikovacích čerpadel se opět dodává z odměřovacího bloku 1 a tím začíná nový cyklus měření, který se periodicky opakuje. Výsledek měření se uchová na displeji po dobu plnění odměřovacího bloku 1. V případě potřeby lze podržet naměřenou hodnotu libovolnou dobu.

Vynálezu se využije při měření a vyhodnocování spotřeby nafty u lokomotiv jak v provozu, tak při odstavení.

Zařízení pro objemové měření a vyhodnocování spotřeby nafty v palivovém okruhu lokomotivy sestávající z výtlačného potrubí dopravního čerpadla a vratného potrubí pro část nafty dodávané dopravním čerpaldem ke vstřikovacím čerpadlům a zpět do hlavní nádrže, vyznačené tím, že vratné potrubí (10) je spojeno s vratným vstupem (11) odměřovacího bloku (1), jehož skupinový informační výstup (12) je spojen se skupinovým informačním vstupem (21) řídicího a vyhodnocovacího bloku (2), jehož výstup (22) je spojen s ovládacím vstupem (31) přepínacího bloku (3), jehož měřicí vstup (33) je spojen s měřicím výstupem (13) odměřovacího bloku (1), jehož přepadní výstup (14) je spojen s přepadním vstupem (41) hlavní nádrže (4), jejíž výstup (42) je spojen přes zpětnou klapku (9) s přímým vstupem (32) přepínacího bloku (3), jehož výstup (34) je spojen se vstupem (51) dopravního čerpadla (5).

1. výkres

