



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245700

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 01 02 85
(21) PV 694-85

(40) Zveřejněno 13 11 85

(45) Vydáno 15 09 87

(51) Int. Cl.⁴

G 01 R 11/66
G 01 R 11/00
G 01 D 4/00

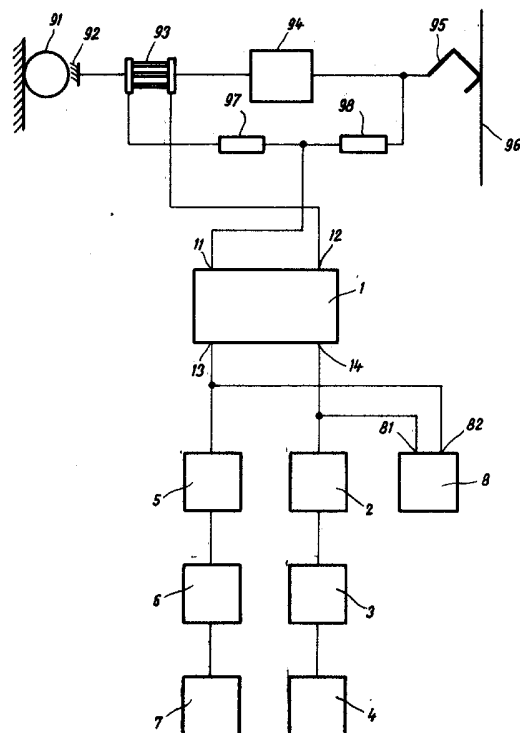
(75)
Autor vynálezu

POLÁČEK ANTONÍN ing., PRAHA

(54) Zapojení elektronického stejnosměrného dvoukvadrantového watthodinového počítadla

Zapojení se týká elektronického stejnosměrného dvoukvadrantového watthodinového počítadla a řeší se jím technický problém jednoduchého a přesného měření spotřeby stejnosměrné elektrické energie, zejména na elektrických trakčních vozidlech různých typů.

Podstata zapojení spočívá v tom, že zapojení sestává z analogové elektronické násobičky (1) se vstupem (11) pro signál napětí a vstupem (12) pro signál proudu, s prvním analogovým výstupem (13) pro odebíraný výkon a druhým analogovým výstupem (14) pro rekuperovaný výkon, ke kterému je připojen vstup prvního integrátoru (2), k jehož výstupu je připojen vstup prvního monostabilního klopného obvodu (3), jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla (4) rekuperované energie, zatímco k prvnímu analogovému výstupu (13) analogové elektronické násobičky (1) je připojen vstup druhého integrátoru (5), k jehož výstupu je připojen vstup druhého monostabilního klopného obvodu (6), jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla (7) odebrané energie.



Vynález se týká zapojení elektronického stejnosměrného dvoukvadrantového watt hodinového počítadla, které je připojeno ke snímačům proudu o napětí měřeného spotřebiče, například stejnosměrného trakčního vozidla a podobně.

Měření spotřeby nebo dodávky stejnosměrné elektrické energie není dosud v technické praxi běžnou záležitostí a proto jsou také poměrně vzácné přístroje vhodné pro tento účel. Klasickým řešením stejnosměrného watt hodinového počítadla je motorický systém, který při malých nárocích na přesnost dává uspokojivé výsledky v malém rozsahu změn napájecího napětí a v širokém rozsahu proudu. Podobné vlastnosti má i rtuťový elektroměr, který má magnety buzené stejnosměrným napětím měřeného zdroje energie a proud z bočnicku protéká přes kotoučový rotor, jehož obvod je ponořen ve rtuťové komůrce. Oba tyto systémy se vyznačují značnou poruchovostí a hlavně malou přesností měření, která vyplývá z nelineární závislosti mezi měřeným napětím a budícím polem, takže snížení přesnosti měření se projevuje zejména při kolísání měřeného napětí.

Z elektronických zapojení je známo například zapojení stejnosměrného elektroměru popsané v autorském osvědčení SSSR č. 579 586, kde je popsáno pouze ampérhodinové počítadlo, které dává spolehlivou informaci o odebrané energii jen tehdy, je-li zaručeno konstantní napájecí napětí.

Uvedené nedostatky známých přístrojů a zapojení odstraňuje zapojení elektronického stejnosměrného dvoukvadrantového watt hodinového počítadla, které je připojeno ke snímačům proudu a napětí měřeného spotřebiče, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zapojení sestává z analogové elektronické násobičky se vstupem pro signál napětí a vstupem pro signál proudu, s prvním analogovým výstupem pro odebíraný výkon a druhým analogovým výstupem pro rekuperovaný výkon ke kterému je připojen vstup prvního integrátoru, k jehož výstupu je připojen vstup monostabilního klopného obvodu, jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla rekuperované energie, zatímco k prvnímu analogovému výstupu analogové elektronické násobičky je připojen vstup druhého integrátoru, k jehož výstupu je připojen vstup druhého monostabilního klopného obvodu, jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla odebrané energie.

Nový a vyšší účinek vynálezu spočívá ve srovnání se známými přístroji a zapojeními v tom, že zapojení podle vynálezu, je čistě elektronické a umožňuje přesné měření stejnosměrné energie ve dvou kvadrantech, to je i při změnách proudu, přičemž vysoká přesnost měření stejnosměrné energie je zachována v celém pracovním rozsahu proudů a napětí.

Zapojení podle vynálezu je výrobně poměrně jednoduché a levné, takže je možno instalovat toto zapojení například na každou tramvaj, zejména tramvaj s tyristorovou výzbou, která ve srovnání s klasickou tramvají může ušetřit 20 až 25 % elektrické energie. Tyto předpokládané úspory nelze prokázat bez trvalého měření odběru a jeho kontroly. Předpokládá se, že na základě kontroly spotřeby a optimální technikou jízdy lze již u klasické tramvaje bez tyristorové výbavy ušetřit 10 až 15 % elektrické energie.

Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladu jeho provedení, který je popsán na základě připojeného výkresu, který znázorňuje zapojení elektronického stejnosměrného dvoukvadrantového watt hodinového počítadla použité pro měření na stejnosměrném trakčním vozidle, například tramvaji.

Zapojení sestává z analogové elektronické násobičky 1, jejíž vstup 11 pro signál napětí je připojen k napěťovému děliči, který sestává z prvního odporu 27 druhého a odporu 28. Tento napěťový dělič je připojen paralelně ke spotřebiči 24, který je v tomto případě tvořen elektrickou výzbou, to je zejména trakčními motory neznázorněného stejnosměrného trakčního vozidla. Spotřebič 24 je napájen z troleje 26 přes pantograf 25 a proudový okruh se dále uzavírá přes bočník 23, sběrač 22 a kolo 21 vozidla. K bočniku 23 je dále připojen vstup 12 pro signál proudu analogové elektronické násobičky 1.

Vlastní zapojení podle vynálezu dále sestává z prvního integrátoru 2, který je svým vstupem připojen ke druhému analogovému výstupu 14 analogové elektronické násobičky 1, kde se objevuje signál odpovídající rekuperovanému výkonu. K výstupu prvního integrátoru 2 je připojen vstup prvního monostabilního klopného obvodu 3, k jehož výstupu je připojeno impulsní počítadlo 4 rekuperované energie.

K prvnímu analogovému výstupu 13 analogové elektronické násobičky 1, na kterém se objevuje signál odpovídající odebíranému výkonu, je připojen druhý integrátor 5, k jehož výstupu je připojen druhý monostabilní klopný obvod 6, jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla 7 odebrané energie.

Zapojení může být dále doplněno vyhodnocovacím obvodem 8 okamžitého výkonu, který je svým prvním vstupem 81 připojen k druhému analogovému výstupu 14 a svým druhým vstupem 82 k prvnímu analogovému výstupu 13 analogové elektronické násobičky 1.

Činnost zapojení podle vynálezu, je v souladu s popsáním příkladem provedení následující:

Na vstup 11 pro signál napětí se přivádí napětí z odporového děliče složeného z odporů 7, 98, které je úměrné provoznímu napětí, a to v případě tramvaje trolejovému napětí odebíranému z troleje 96 přes pantograf 95. Na vstup 12 pro signál proudu se přivádí druhý měřený parametr, to jest proud z bočnicku 93, který představuje celkový proudový odběr tramvaje, to jest trakční proud včetně veškeré spotřeby pomocných obvodů. Zapojení počítá s tím, že jeden z parametrů může měnit svoji polaritu, například na vstupu 12 pro signál proudu. Elektrickou výzbroj vozidla dále představuje spotřebič 94, to jest především trakční motory, jehož proud protéká přes bočník 93, sběrač 92, například uhlíkový, a kolo 91 na nasazenou kolejnici a nesmazorným spětným vodičem se vrací do měřírny.

Analogová elektronická násobička 1 zpracovává signály na vstupech 11, 12 tak, že na prvním analogovém výstupu 13 pro odebíraný výkon se objevuje analogová hodnota okamžitého odebíraného výkonu a na druhém analogovém výstupu 14 pro rekuperovaný výkon se objevuje analogová hodnota okamžitého odebíraného výkonu a na druhém analogovém výstupu 14 pro rekuperovaný výkon se objevuje analogová hodnota okamžitého rekuperovaného výkonu. Na prvním analogovém výstupu 13 pro odebíraný výkon se tedy objevuje příslušný analogový signál pouze v případě spotřeby, to jest záběru trakčních motorů, zatímco na druhém analogovém výstupu 14 pro rekuperovaný výkon se objevuje příslušný analogový signál pouze v případě rekuperace, to je při rekuperačním brzdění vozidla.

Signály na analogových výstupech 13, 14 se vedou na první integrátor 2, popřípadě druhý integrátor 5, na jejichž výstupech se objevují kladné napěťové impulsy představující definované množství elektrické energie. Na výstupu prvního integrátoru 2 se tedy objevují impulsy představující definované množství rekuperované elektrické energie, zatímco na výstupu druhého integrátoru 5 se objevují impulsy představující definované množství odebrané elektrické energie. Tyto impulsy spouštějí první monostabilní klopný obvod 3 zapojený za první integrátorem 2 a druhý monostabilní klopný obvod 6 zapojený za druhým integrátorem 5. Monostabilní klopné obvody 3, 6 pak vysílají impulsy definované šířky, které posouvají stavy impulsních počítadel 4, 7.

Volba konstanty impulsních počítadel 4, 7 je libovolná podle měřených parametrů, a to tak, aby byla jednak dobrá rozlišovací schopnost základního objemu elektrické energie na jeden krok impulsního počítadla 4, 7 a také optimální provozní doba pro naplnění kapacity daného impulsního počítadla.

Z předchozího popisu vyplývá, že údaje o odebrané a rekuperované elektrické energii se na impulsních počítadlech 4, 7 indikují odděleně, což například při instalaci zapojení podle vynálezu v tramvaji umožňuje vyhodnocovat podmínky provozu, popřípadě způsob jízdy a podobně.

Signály z analogových výstupů 13, 14 se současně přivádějí na vstupy 82, 81 vyhodnocovacího obvodu 8 okamžitého výkonu, který umožňuje indikaci velikosti okamžitého odebraného nebo rekuperovaného výkonu. Tento vyhodnovací obvod 8 okamžitého výkonu může být tvořen například rozdílovým zesilovačem a podobně.

Z předchozího popisu zapojení podle vynálezu je dále patrné, že vstupní signály, to je napětí a proud, nejsou galvanicky odděleny a mají jeden společný bod na zemním potenciálu, to je na bočníku 93 a jednom konci prvního odporu 97. Podobně i pomocné napájecí napětí se může odebírat přímo z palubní baterie, která má svůj záporný pól také na zemním potenciálu. Tento přístroj tedy nepotřebuje ani speciální napáječ s galvanickým oddělením. Protože zapojení obsahuje analogové integrované obvody a tedy musí mít asymetrické napájení, je toto zajištěno jednoduchým symetrizátorem napětí se stabilizátorem.

Zapojení podle vynálezu je vhodné zejména pro měření spotřeby stejnosměrné elektrické energie na elektrických trakčních vozidlech různých typů.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení elektronického stejnosměrného dvoukvadrantového watt hodinového počítadla, které je připojeno ke snímačům proudu a napětí měřeného spotřebiče, vyznačující se tím, že sestává z analogové elektronické násobičky (1) se vstupem (11) pro signál napětí a vstupem (12) pro signál proudu, s prvním analogovým výstupem (13) pro odebraný výkon a druhým analogovým výstupem (14) pro rekuperovaný výkon, ke kterému je připojen vstup prvního integrátoru (2), k jehož výstupu je připojen vstup prvního monostabilního klopného obvodu (3), jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla (4) rekuperované energie, zatímco k prvnímu analogovému výstupu (13) analogové elektronické násobičky (1) je připojen vstup druhého integrátoru (5), k jehož výstupu je připojen vstup druhého monostabilního klopného obvodu (6), jehož výstup je propojen se vstupem impulsního počítadla (7) odebrané energie.

245700

