



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

201 125

(11) (B1)

(51) Int. Cl. ³ G 01 R 19/25

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 24 08 76
(21) PV 5464-76

(40) Zverejnené 29 02 80
(45) Vydané 01 03 83

(75)

Autor vynálezu **MAKŠIM PETER ing. a**
LOTT FRANTIŠEK ing., KOŠICE

(54) ZAPOJENIE PRE ANALÓGOVO-ČÍSLICOVO-ANALÓGOVÝ PŘEVOD PRŮDOV A NAPĚTÍ Z ŘÍZENÝCH
USMERŇOVAČOV

1

Vynález sa týka zapojenia pre analógovo-číslicovo-analógový prevod prúdov a napätí z riadených usmerňovačov pre ich meranie a oscilografické spracovanie.

Pre správnu činnosť elektrických jednosmerných regulovaných pohonov a pre zabezpečenie komplexnej starostlivosti o ne je potrebné robiť pravidelné a operatívne meranie elektrických veličín počas prevádzky. Tieto pohony sú napájané buď tradične z Ward-Leonardoveho sústrojenstva alebo z riadených statických usmerňovačov. Meranie týchto veličín sa robí priamopíšucím oscilografom alebo pamäťovým osciloskopom. Pri meraní v zapojení "statický menič - motor" je vyhodnotenie nameraných záznamov veľmi obtiažne. Nedá sa zodpovedne posúdiť priebeh prúdov alebo napätí a jeho vyhodnotenie s cisachovaním je veľmi nepresné a prakticky nemožné. Stredná prípadne efektívna hodnota prúdu a napätia je totiž úmerná ploche tj. štvorcu plochy z vyseknutej sínusovky závislej od uhla zápalu. Na oscilografe, pri malej rýchlosti posunu papiera a pri veľkej frekvencii napájacieho napätia namerňovača, vzniká nepoužiteľný záznam. Aj pri najväčšej rýchlosti záznamu možno vypočítat strednú príp. efektívnu hodnotu meranej veličiny zdĺhavými ale hlavne nepresnými a dodatočnými výpočtami. Tento problém sa ešte viac prehľbuje pri zavádzaní tyristorových zdrojov, pre ktoré nielo spoľahlivého meracieho zariadenia.

Uvedené nedostatky odstraňuje a problém rieši zapojenie pre analógovo-číslicovo-analógový prevod podľa vynálezu. Podstata vynálezu spočíva v tom, že zo vstupného člena, obsahu-

201 125

júceho v sérii zapojený vstupný zosilovač, funkčný prepínač a prevodník, je cez vstupný integrátor pripojený vstup komparátora analógovo-číslícového prevodníka. Na tento komparátor je súčasne pripojený výstup z generátora pílovitých kmitov a výstup tvarovača impulzov. Výstup komparátora je cez čítač pripojený na číslícovú pamäť číslícovo-analógového prevodníka, ktorého výstup je cez odporovú jednotku a cez výstupný sumačný zosilovač pripojený na svorku výstupu pre záznam. Súčasne je na vstup výstupného sumačného zosilovača pripojený výstup snímača polarity, ktorého vstup je pripojený na výstup funkčného prepínača vstupného člena.

S výhodou môžu časti prevodníka a to generátor a tvarovač impulzov, čítač impulzov a číslícová pamäť byť tvorené na báze číslícových integrovaných obvodov, resp. vstupný zosilovač, prevodník, vstupný integrátor, generátor pílovitých kmitov, komparátor a výstupný sumačný zosilovač môžu byť tvorené na báze analógových integrovaných obvodov.

Výhody vynálezu sú hlavne v tom, že sa umožňuje zostavenie samostatného meracieho zariadenia so spoľahlivým a presným záznamom meraných elektrických veličín bez potreby akéhokoľvek ďalšieho prepočítavania zapísaných hodnôt pred ich vyhodnotením. Tým sa skráti doba a zvýši sa spoľahlivosť merania pri roznych prevádzkových situáciách, umožní sa zvýšenie počtu meraní a tým možnosť preventívneho predchádzania haváriam elektrických pohonov a ich nákladných výmien.

Príklad uskutočnenia zapojenia podľa vynálezu je schematicky znázornený na priloženom výkrese.

Vstupný člen 10 pozostáva zo vstupného zosilovača 11 privádzaného vstupného napätia, z funkčného prepínača 12 a prevodníka 13 napätia. Privádzané vstupné signály sú zapojené a to buď na svorku 111 vstupného zosilovača 11 alebo napätie na svorku 122 funkčného prepínača 12. Výstup 112 vstupného zosilovača 11 je napojený na vstup 121 funkčného prepínača 12, zapojeného ďalej z výstupu 123 na vstup 131 prevodníka 13 napätia a paralelne na vstup 61 snímača 60 polarity. K výstupu 132 prevodníka 13 je pripojený vstup 21 vstupného integrátora 20. Analógovo-číslícový prevodník 40 pozostáva z generátora 41 pílovitých kmitov, napäťového komparátora 42 a impulzného čítača 43. Vstup 421 napäťového komparátora 42 je napojený na výstup 23 vstupného integrátora 20. Ďalší vstup 423 je napojený na výstup 413 generátora 41 pílovitých kmitov. Na jeho vstup 412 je privedené konštantné vstupné referenčné napätie. Z výstupu 424 je napojený vstup 431 impulzného čítača 43. Blok 30 výroby impulzov pozostáva z impulzného generátora 31 a z tvarovača 32 impulzov. Výstupy 311 ako aj výstup 312 základného kmitočtu z impulzného generátora 31 sú zapojené na vstupy 321 a 322 tvarovača 32 impulzov. Z jeho výstupu 323 je zapojený vstup 22 vstupného integrátora 20, ďalej z výstupu 324 na vstup 422 napäťového komparátora 42, ďalej z výstupu 325 na vstup 411 generátora 41 pílovitých kmitov, ako aj z výstupu 326 na vstup 433 a rovnako z výstupu 327 na vstup 433 impulzného čítača 43. Blok 50 číslícovo-analógového prevodníka pozostáva z číslícovej pamäti 51, z odporovej jednotky 52 a z výstupného sumačného zosilovača 53. Z výstupu 512 číslícovej pamäti 51 je napojený vstup 521 odporovej jednotky 52. Vstup 531 výstupného sumačného zosilovača 53 je napojený na výstup 522 odporovej jednotky 52 a súčas-

ne vstup 532 je zapojený na výstup 62 snímača 60 polarity. Výstup pre meranie je vedený z výstupnej svorky 533 výstupného sumačného zosilovača 53.

Princíp merania v zapojení podľa vynálezu je založený na číslicovom vyhodnotení meranej veličiny a znovuprevedení na úmerný analógový signál vo vyhodnotiteľnej forme. Vo vstupnom zosilovači 11 vstupného bloku 10 sa, v prípade merania prúdu "Ix", zosilní vstupné napätie z bočníka na výstupnú úroveň 10 V pre maximálnu hodnotu vstupného napätia a pre daný rozsah, ktoré napätie sa ďalej vedie na funkčný prepínač 12, ktorý slúži na nastavenie polohy podľa meranej veličiny lebo prúd Ix alebo napätie Ux. V prípade merania napätia Ux sa toto privádza priamo na vstup 122. Merané napätie postupuje ďalej do prevodníka 13 napätia a paralelne tiež do snímača 60 polarity. V prevodníku 13 napätia sa vstupné napätie upravuje tak, že na výstupe napätie zodpovedá absolútnej hodnote napätia na vstupe, ktoré sa ďalej privádza na vstupný integrátor 20, v ktorom sa integrujú jednopolaritné vstupné veličiny. Výstupné napätie zo vstupného integrátora 20 je v každom okamihu úmerné strednej hodnote napätia po dobu integrovania podľa vzorca:

$$U_{\text{výst}} = \frac{1}{RC} \cdot \int_0^t U_{\text{vst}} \cdot dt$$

Integrované napätie je privádzané do napäťového komparátora 42. Súčasne je do neho privádzané pílovité napätie z generátora 41 pílovitých kmitov. Napäťový komparátor 42 oba privádzané vstupné signály porovnáva. Opakovací cyklus porovnávania signálov je zvolený najvhodnejšie 40 milisekúnd, čo pri dvojpulznom zapojení znamená 4 po periódy sieťovej frekvencie. Zvolený interval 40 msek, je rozdelený na merací interval 37,5 msek. a vyhodnocovací interval 2,5 msek., čo je dané logickým súčinom základných frekvencií tvarovača 32 impulzov. Časový interval 40 msek. zabezpečuje kryštálom riadený generátor 31 impulzov so základným kmitočtom 100 kHz. Výstupy 311 pre štyri kmitočty (25, 50, 100 a 200 kHz) sú napojené na vstupy 321 tvarovača 32 impulzov, v ktorom je vytváraná logická funkcia pre určenie meracieho a vyhodnocovacieho intervalu. Blok 30 výroby impulzov zabezpečuje výrobu všetkých potrebných tvarov konštantných impulzov pre funkciu celého zapojenia, a to spúšťačích a synchronizačných. Generátor 41 pílovitých kmitov je počas meracieho intervalu nulový a výstupné pílovité napätie sa objaví len v dobe vyhodnocovacieho intervalu t.j. 2,5 msek., čo je zabezpečené tvarovačom 32 impulzov zapojením na vstup 411 generátora 41 pílovitých kmitov. Samotný generátor 41 pílovitých kmitov je vytvorený ako integrátor s vhodnou časovou konštantou a je funkčne riadený konštantným stabilizovaným napätím U_{ref} privedeným na vstup 412. Podľa veľkosti výstupného napätia zo vstupného integrátora 20 lineárne závisí okamih prepnutia napäťového komparátora 42, na ktorý sú ešte napojené na vstup 422 meronosné impulzy o frekvenciách 100 kHz z tvarovača 32 impulzov. Výstup 424 z komparátora 42 je ďalej vedený na impulzný čítač 43. Blok 40 analógovo-číslícového prevodníka teda zabezpečuje analógovo-číslícový prechod meranej veličiny tak, že počet impulzov na výstupe 424 je lineárne umerný veľkosti výstupného napätia zo vstupného integrátora 20 v rozsahu 0 až 256 impulzov, ktorý maximálny počet impulzov je daný delením základného kmitočtu 100 kHz a opakovacej frekvencie vyhodnocovacieho intervalu 400 Hz, čo odpovedá dobe max. 2,5 msek.* Blok 50

201 125

číslicovo-analógového prevodníka zabezpečuje prevod presne nameraného výsledku v číslicovej forme na výstupnú analogovú hodnotu. Výstupy jednotlivých klopných obvodov 434 čítača 43 impulzov sú priamo napojené na binárne pamäte 511, kde sa napočítaný stav zapamätá po dobu nasledujúceho meracieho intervalu a postupne sa prepíše ďalšia nameraná hodnota. Klopné obvody 434 sú nulované impulzmi vedenými z tvarovača 32 impulzov na vstup 432 komparátora 42. Okamih prepísania hodnoty klopných obvodov 433 do binárnych pamätí 511 sa zabezpečuje impulzmi z tvarovača 32 impulzov na vstup 433 komparátora 42. Výstup z číslicovej pamäte 51 je vedený do odporovej jednotky 52, ktorá je vybavená vstupnými odpormi 523 s hodnotami odstupňovanými podľa jednotlivých váh binárneho kódu. Výstupný sumačný zosilovač 53 preberá výsledok zo sumačných vstupných odporov 523 a súčasne preberá výsledok zo snímača 60 polarity. Snímač 60 polarity má dve zhodné nezávislé napäťové komparátory 63 s otvorenou spätoväzebnou slučkou, ktoré podľa polarity napätia na vstupe funkčného prepínača 12 ovládajú jazyčkové relé 534 vo výstupnom sumačnom zosilovači 53, čím sa na výstupe, okrem presnej hodnoty, rozlíši aj príslušná polarita vstupného meraného prúdu alebo vstupného meraného napätia. Výstupné napätie pre meranie U_{vyst} sa odoberá z výstupu 533 výstupného sumačného zosilovača 53 pre záznam napr. priamopišúcim oscilografom.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Zapojenie pre analógovo-číslicovo-analógový prevod prúdov a napätí z riadených usmerňovačov pre ich meranie a oscilografické spracovanie vyznačujúce sa tým, že pozostáva zo vstupného člena /10/ obsahujúceho v sérii zapojený vstupný zosilovač /11/, funkčný prepínač /12/ a prevodník /13/, pričom výstup prevodníka /13/ je cez vstupný integrátor /20/ pripojený na vstup komparátora /42/ analógovo-číslicového prevodníka /40/ spolu s výstupom generátora /41/ pílovitých kmitov a s výstupom /324/ tvarovača impulzov /32/, zatiaľčo na výstup komparátora /42/ je cez čítač impulzov /43/ pripojená číslicová pamäť /51/ číslicovo-analógového prevodníka /50/, ktorého výstup je cez odporovú jednotku /52/ a cez výstupný sumačný zosilovač /53/ pripojený na svorku výstupu pre záznam, pričom súčasne je na vstup výstupného sumačného zosilovača /53/ pripojený výstup snímača /60/ polarity, ktorého vstup je pripojený na výstup funkčného prepínača /12/ vstupného člena /10/.

1 výkres

