



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 957

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 03 78
(21) PV 1934-78

(51) Int. Cl.³
H 03 K 13/02

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 01 09 84

(75)

Autor vynálezu SLAVÍK VLADIMÍR ing. CSc., MACHARÁČEK JAN ing., BRNO

(54) Zapojení číslicově analogového převodníku s přepínáním počtu převáděných dekád, který je zapojen s paměťovým registrem

1

Vynález se týká zapojení číslicově analogového převodníku s přepínačem počtu posledních převáděných dekád, který je zapojen s paměťovým registrem, jehož výstupy v BCD kodu jsou zapojeny na poslední čtyři číslicově analogové převodníky dekád.

Číslicové měřicí přístroje jsou široce využívány mimo jiné pro možnost měření ve velmi širokém rozsahu s relativní rozlišovací schopností 10^{-10} i lepší. Číslicový údaj sleduje měřenou veličinu zpravidla v pravidelných časových intervalech, jejichž délka je volitelná podle dynamického charakteru měřené veličiny. Se zkracováním intervalů roste obtížnost odečítání a je těžko postřehnout smysl a velikost změn zejména při kolísání měřené veličiny v několika dekádách.

Sledování analogového měřidla je naproti tomu snadné a názorné i při značném kolísání. Nevýhodou je však malá rozlišovací schopnost, která dosahuje běžně 1 %, vyjimečně 0,1 % z plného rozsahu. Pokud je třeba sledovat změny menší než asi 10 % měřené veličiny, bývá použito zapojení, ve kterém se část výchylky potlačí odkompenzováním, takže lze použít menšího rozsahu přístroje s větší citlivostí.

Přesnost údaje je dána jednak přesností samotného analogového měřidla, která bývá

2,5 až 0,1 %, jednak stabilitou kompenzačního zdroje, jehož kolísání se přímo projevuje jako kolísání výstupního údaje. Pro zachování přesnosti výstupního údaje při menším rozsahu výstupního měřidla, musí být relativní stabilita kompenzačního zdroje tolikrát lepší než přesnost výstupního měřidla, kolikrát je kompenzační signál větší než rozsah výstupního měřidla. Například pro odkompenzování deseti rozsahů měřidla třídy 0,1 % je třeba kompenzačního zdroje o stabilitě lepší než 10^{-4} rel., ale pro odkompenzování 1000 rozsahů by bylo třeba stability lepší než 10^{-6} rel., což je na hranici technických možností. Prakticky se používá z těchto důvodů odkompenzování nejvýš asi o 5 až 10 rozsahů. Obtížnost a nákladnost takového řešení je zřejmá a znamená prakticky vyloučení tohoto způsobu pro značnější zvětšení rozlišovací schopnosti. Další nevýhodou je, že při přepnutí počtu odkompenzovaných rozsahů změnou kompenzačního napětí, bývá obtížné nové nastavení počátku stupnice.

Uvedené nevýhody malé dosažitelné rozlišovací schopnosti s obtížným nastavováním nuly u analogového měřicího přístroje i nevýhody malé přehlednosti s obtížným sledováním změn údaje v krátkých intervalech u číslicového měřicího přístroje odstraňuje zapojení číslicově analogového převodníku s přepínáním počtu převáděných dekád, který je spojen s paměťovým registrem, jehož výstupy v BCD kodu jsou spojeny s posledními čtyřmi číslicově analogovými převodníky dekád.

Podstatou zapojení je, že výstup každého ze čtyř převodníků dekád je spojen s běžcem jednoho ze čtyř segmentů čtyřsegmentového přepínače, jehož první dotek prvního segmentu je spojen s první výstupní svorkou, s druhým dotekem druhého segmentu a třetím dotekem třetího segmentu, přičemž první dotek druhého segmentu je spojen jednak s druhým dotekem třetího segmentu a třetím dotekem čtvrtého segmentu a jednak přes první odpor s první výstupní svorkou, přičemž první dotek třetího segmentu je spojen jednak s druhým dotekem čtvrtého segmentu a přes druhý odpor s první výstupní svorkou, zatímco první dotek čtvrtého segmentu je spojen přes třetí odpor s první výstupní svorkou a se čtvrtým odporem, připojeným ke druhé výstupní svorce.

Předností popisovaného zapojení je, že umožňuje spojit výhodu velké rozlišovací schopnosti číslicových měřicích přístrojů s výhodou názorného a snadného sledování údaje analogových přístrojů i v případech, kdy se sledují malé změny měřené veličiny, například 10^{-2} až 10^{-10} rel. nebo méně z měřeného rozsahu, aniž by rostl nárok na stabilitu zdroje referenčního napětí pro napájení analogových spínačů převodníku. Další předností popisovaného zapojení je, že po změně citlivosti s přepnutím počtu převáděných dekád zůstává poloha začátku stupnice zachována. Další předností popisovaného zapojení je, že k přepínání počtu převáděných dekád o nejvyšším počtu n postačí přepínač o n segmentech.

Vynález blíže objasní výkres, kde je na praktickém příkladu znázorněno zapojení číslicově analogového převodníku na výstupy paměťového registru 16 číslicového měřicího

přístroje, pracujícího například v BCD kódu s výstupy dekád zapojenými se čtyřmi číslicově analogovými převodníky 1, 2, 3, 4 posledních dekád, jejichž každý výstup je spojen s běžcem příslušného segmentu 5, 6, 7, 8 čtyřsegmentového přepínače 9. První dotek prvního segmentu 5 čtyřsegmentového přepínače 9 je spojen s první výstupní svorkou 10, s druhým dotekem druhého segmentu 6 a s třetím dotekem třetího segmentu 7. První dotek druhého segmentu 6 je spojen jednak s druhým dotekem třetího segmentu 7 a třetím dotekem čtvrtého segmentu 8 a jednak přes první odpor 11 s první výstupní svorkou 10. První dotek třetího segmentu 7 je spojen jednak s druhým dotekem čtvrtého segmentu 8 a přes druhý odpor 12 s první výstupní svorkou 10. První dotek čtvrtého segmentu 8 je spojen přes třetí odpor 13 s první výstupní svorkou 10 a se čtvrtým odporem 14, připojeným k druhé výstupní svorce 15.

Funkce vynálezu vysvětluje z příkladu zapojení na obrázku, kde každý ze čtyř číslicově analogových převodníků 1, 2, 3, 4 posledních dekád přivádí analogové napětí na běžce jednoho z příslušných segmentů 5, 6, 7, 8 čtyřsegmentového třípolohového přepínače 9. Doteky přepínače 9 jsou zapojeny tak, že v horní poloze přepínače pro převod čtyř dekád se analogové napětí převodníku dekád 1 první dekády přivádí prvním segmentem 5 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přímo. Analogové napětí převodníku dekád 2 druhé dekády se přivádí druhým segmentem 6 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přes dělič $1 : 10$, tvořený seriovým prvním odporem 11 a paralelním čtvrtým odporem 14. Analogové napětí převodníku dekád 3 třetí dekády se přivádí třetím segmentem 7 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přes dělič $1 : 100$, tvořený seriovým druhým odporem 12 a paralelním čtvrtým odporem 14. Analogové napětí převodníku dekád 4 čtvrté dekády se přivádí čtvrtým segmentem 8 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přes dělič $1 : 1000$, tvořený seriovým třetím odporem 13 a paralelním čtvrtým odporem 14.

Ve střední poloze přepínače 9 při převodu tří posledních dekád se analogové napětí převodníku dekád 2 druhé dekády přivádí na výstupní svorky 10, 15 přímo. Analogové napětí převodníku dekád 3 třetí dekády se přivádí třetím segmentem 7 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přes dělič $1 : 100$, tvořený seriovým druhým odporem 12 a paralelním čtvrtým odporem 14. Analogové napětí převodníku dekád 4 čtvrté dekády se přivádí čtvrtým segmentem 8 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přes dělič $1 : 1000$, tvořený seriovým třetím odporem 13 a paralelním čtvrtým odporem 14.

V dolní poloze přepínače 9 při převodu pouze dvou posledních dekád se analogové napětí převodníku dekád 3 třetí dekády přivádí na výstupní svorky 10, 15 přímo. Analogové napětí převodníku dekád 4 čtvrté dekády se přivádí čtvrtým segmentem 8 přepínače 9 na výstupní svorky 10, 15 přes dělič $1 : 10$, tvořený seriovým prvním odporem 11 a paralelním čtvrtým odporem 14.

Při vstupním údaji "9" na všech dekádách číslicově analogového převodníku se na je-

ho výstupních svorkách 10, 15 v horní poloze přepínače 2 pro převod všech čtyř dekád objeví 0,9999 jmenovitého výstupního napětí. Ve střední poloze přepínače 2 pro převod posledních tří dekád se na jeho výstupních svorkách 10, 15 objeví 0,999 jmenovitého výstupního napětí. Proti horní poloze přepínače 2 je citlivost ke změnám měřené veličiny desetkrát větší. V dolní poloze přepínače 2 pro převod pouze dvou posledních dekád se na jeho výstupních svorkách 10, 15 objeví 0,99 jmenovitého výstupního napětí. Proti horní poloze přepínače 2 je citlivost ke změnám měřené veličiny stokrát větší.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení číslíkové analogového převodníku s přepínáním počtu převáděných dekád, který je zapojen s paměťovým registrem, jehož výstupy například v BCD kodu jsou zapojeny na poslední čtyři číslíkové analogové převodníky dekád, vyznačené tím, že výstup každého ze čtyř číslíkové analogových převodníků (1, 2, 3, 4) dekád je spojen s běžcem jednoho ze čtyř segmentů (5, 6, 7, 8) čtyřsegmentového třípolohového přepínače (9), jehož první dotek prvního segmentu (5) je spojen s první výstupní svorkou (10), a druhým dotekem druhého segmentu (6) a třetím dotekem třetího segmentu (7), přičemž první dotek druhého segmentu (6) je spojen jednak s druhým dotekem třetího segmentu (7) a třetím dotekem čtvrtého segmentu (8) a jednak přes první odpor (11) s první výstupní svorkou (10), přičemž první dotek třetího segmentu (7) je spojen jednak s druhým dotekem čtvrtého segmentu (8) a přes druhý odpor (12) s první výstupní svorkou (10), zatímco první dotek čtvrtého segmentu (8) je spojen přes třetí odpor (13) s první výstupní svorkou (10) a se čtvrtým odporem (14), připojeným ke druhé výstupní svorce (15).

1 výkres

