



217895

Vynález se týká zapojení nelineárního převodníku s aproximací nelineárního přenosu mezi výstupním a vstupním signálem pomocí zvoleného počtu úseků se schodovitým průběhem, přičemž funkční hodnoty bodů zlomu jednotlivých úseků je možno programově měnit.

Vytvoření nelineárního přenosu je velmi častým požadavkem měřicí a regulační techniky. Nelineární převodník se uplatňuje při linearizaci nelineárních zdrojů regulačních signálů, při omezování velikosti výstupních signálů a při regulaci technologických procesů podle zadané složité nelineární funkce. Klasická koncepce nelineárního převodníku využívá diodových omezovačů, z nichž každý vytváří lomenou čáru s jedním zlomem. Jednotlivé lomené čáry se sčítají navzájem. Nastavení požadované funkční závislosti se provádí potenciometrickými prvky, které určují velikost posuvu bodu zlomu a tangentu úhlu zlomu. Přesné ocejchování požadované funkční závislosti je velmi zdoluhavé a pracné, přičemž jeho obtížnost progresivně stoupá se zvětšujícím se počtem požadovaných úseků přímkových. V mnoha aplikacích může být na závažu i teplotní závislost posuvu bodu zlomu daná teplotní závislostí omezovacích diod. Největší nevýhodou uvedených zapojení je praktická nemožnost operativně měnit nelineární funkční závislost v daném intervalu vstupních hodnot podle potřeby uživatele. Požadavek změny nelineární závislosti je zvláště důležitý v materiálovém zkušebnictví, kde kvalitativní skok v objektivním hodnocení vlastností materiálu je možný jen v zachycení všech závislostí materiálových konstant. Jde například o znalost a zpracování nelineární teplotní závislosti modulu pružnosti při převodu příčné deformace vzorku na podélnou s tím, že tato závislost je odlišná u různých druhů materiálů.

Uvedené nevýhody a problémy, vznikající při řešení nelineárního převodníku odstraňuje zapojení programovatelného nelineárního převodníku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstupní napětí je přiváděno na vstup převodníku úrovně, jehož výstup je spojen se vstupem analogové digitálního převodníku (dále jen A/D převodník). První výstup tohoto A/D převodníku je spojen s prvním vstupem sčítačky, zatímco druhý výstup A/D převodníku je spojen s prvním vstupem šifrového modulátoru. Druhý výstup šifrového modulátoru je spojen s výstupem zdroje řídicích pulsů. Výstup šifrového modulátoru je spojen s druhým vstupem sčítačky. Výstup sčítačky je spojen s adresovacím vstupem programovatelné paměti, jejíž výstup je spojen se vstupem digitálně analogového převodníku (D/A převodník). Výstup D/A převodníku je spojen se vstupem frekvenčního filtru, jehož výstup tvoří výstup zapojení.

Zapojení využívá praktické zkušenosti, že nejčastější a nejprůhlednější formou zadání nelineární funkční závislosti pro převodník je přehled funkčních hodnot Y_i , odpovídající jednotlivým hodnotám vstupní nezávislé veličiny X_i , přičemž jednotlivé body X_i jsou lineárně rozložené v jmenovitém rozsahu vstupních hodnot X . Funkční hodnoty Y_i jsou v číslicové formě zaznamenány do programovatelné paměti. Převodník provádí aproximaci mezi těmito zadanými body schodovité funkce, přičemž velikost schodu je možno volit dostatečně malou tak, že se průběh blíží spojitě funkci. Podstata zapojení spočívá v digitalizování hodnot vstupní veličiny s tím, že první část informačního obsahu číslicového výstupu je využívána přímo pro adresování programovatelné paměti, zatímco druhá část provádí řízení šifrového modulátoru, pomocí něhož je vybíráno zaznamenané slovo z následující adresy, čímž je zajištěno vytvoření požadované schodovité funkce mezi jednotlivými body zlomu.

Nový účinek zapojení nelineárního převodníku podle vynálezu spočívá v tom, že průběh výstupní veličiny určují funkční hodnoty zlomu aproximované funkce, které jsou s požadovanou přesností zaznamenány v programovatelné paměti podle požadavku uživatele, přičemž adresování paměti je jednoduchým způsobem odvozeno z informačního obsahu digitalizované vstupní veličiny a změnou obsahu paměti je možno jednoduše volit různé průběhy nelineární funkce v daném intervalu vstupních hodnot. Změna nelineárního průběhu tak může být operativní, protože nevyžaduje změnu nastavení žádných regulačních prvků. Systém je přizpůsobivý požadavku na změnu aproximovaných úseků, přičemž tento počet může být velmi velký a je omezen pouze kapacitou paměti a velikostí adresovacího slova. Zapojení umožňuje dosáhnout velmi malé teplotní závislosti nelineárního průběhu.

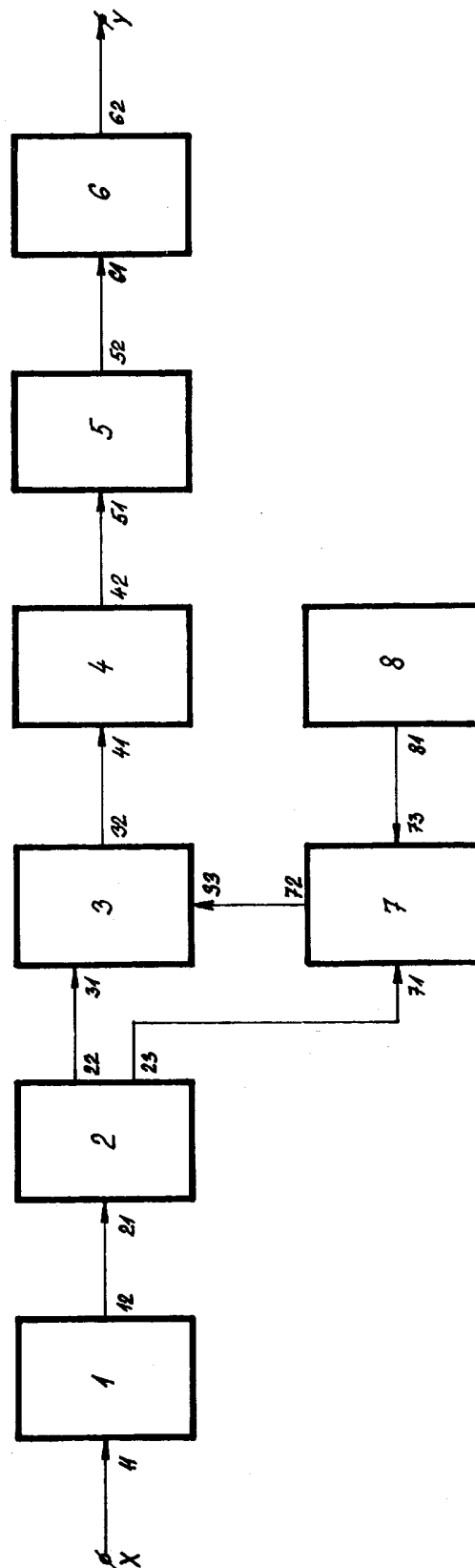
Příklad provedení zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněn na obr. 1. Vstupní hodnota napětí X je přivedena na vstup 11 převodníku úrovně 1, jehož výstup 12 je spojen se vstupem 21 analogově digitálního převodníku 2, realizující převod analogového signálu na číslicový v BCD kódu. Výstup 22 analogově digitálního převodníku 2 představuje nejvyšších n -bitů výstupního slova a je spojen se vstupem 31 sčítačky 3, zatímco výstup 23 analogově digitálního převodníku 2 představuje ostatních k -bitů výstupního slova a je spojen se vstupem 71 šířkového modulu 7, jehož vstup 73 je spojen s výstupem 81 zdroje řídicích pulsů 8 a jehož výstup 72 je spojen s adresovacím vstupem 41 programovatelné paměti 4, jejíž výstup 42 je spojen se vstupem 51 digitálně analogového převodníku 5, jehož výstup 62 tvoří výstup Y zapojení.

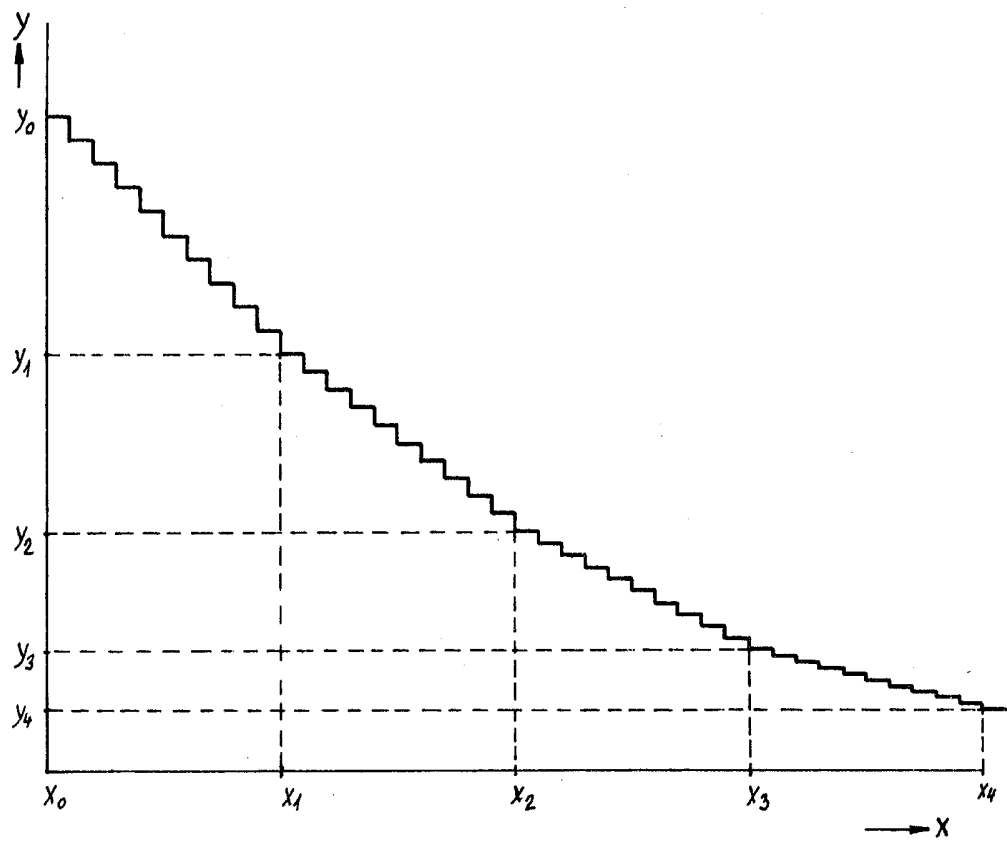
Převodník úrovně 1 je nastaven tak, že v daném intervalu vstupních hodnot udává výstup 22 analogově digitálního převodníku 2 adresu určitého bodu X_i , zatímco výstup 23 digitalizuje polohu vstupní veličiny v intervalu $\langle X_i; X_{i+1} \rangle$. Šířka výstupního pulsu na výstupu 72 šířkového modulatoru 7 je lineární závislostí této polohy. V době mezery mezi pulsy je obsah adresovacího vstupu 41 programovatelné paměti 4 roven obsahu výstupu 22 analogově digitálního převodníku 2, takže je z programovatelné paměti vybíráno slovo Y_i , zatímco v době trvání pulsu je pomocí sčítačky 3 zvětšována adresa na adresovacím vstupu 41 programovatelné paměti 4 o jedničku a je vybíráno z této paměti slovo Y_{i+1} . Frekvenční filtr 6 potlačuje nežádoucí frekvenční složky vzniklé činností šířkového modulatoru.

Činnost zapojení dále vysvětlují obr. 2 a 3. Obr. 2 udává průběh výstupního napětí Y v závislosti na vstupním napětí X , při pěti bodech zlomu, označené jako body X_0 až X_4 vstupní veličiny což odpovídá funkčním hodnotám Y_0 až Y_4 . Obr. 3 představuje časovou závislost výstupního napětí 52 na výstupu 52 digitálně analogového převodníku 5 a napětí 62 na výstupu 62 frekvenčního filtru 6, přičemž je ilustrována změna průběhu a velikosti napětí v intervalu $\langle Y_i; Y_{i+1} \rangle$ v pěti různých polohách vstupní veličiny v intervalu $\langle X_i; X_{i+1} \rangle$ označené jako a_1 až a_5 .

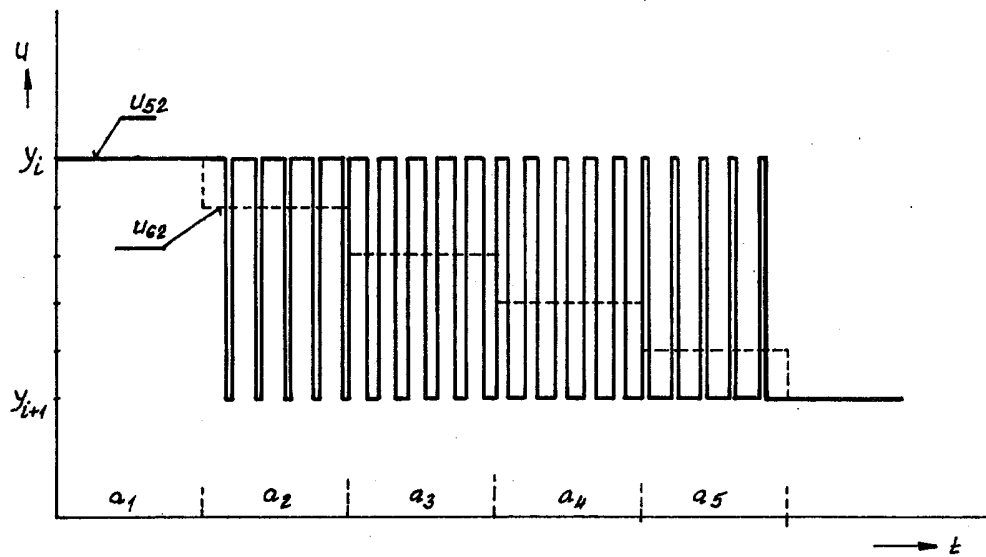
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení programovatelného nelineárního převodníku vyznačené tím, že vstupní napětí je přivedeno na vstup (11) převodníku úrovně (1), jehož výstup (12) je spojen se vstupem (21) analogově digitálního převodníku (2), jehož první výstup (22) je spojen s prvním vstupem (31) sčítačky (3), zatímco druhý výstup (23) analogově digitálního převodníku (2) je spojen s prvním vstupem (71) šířkového modulatoru (7), jehož druhý vstup (73) je spojen s výstupem (81) zdroje řídicích pulsů (8) a jehož výstup (72) je spojen s druhým vstupem (33) sčítačky (3), jejíž výstup (32) je spojen s adresovacím vstupem (41) programovatelné paměti (4), jejíž výstup (42) je spojen se vstupem (51) digitálně analogového převodníku (5), jehož výstup (52) je spojen se vstupem (61) frekvenčního filtru (6), jehož výstup (62) tvoří výstup zapojení.

*Obn. 1.*



Obr. 2.



Obr. 3.