



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251147

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 28 12 85
(21) PV 9959-85

(51) Int. Cl.⁴

G 06 F 3/05

(40) Zveřejněno 16 10 86

(45) Vydáno 15 04 88

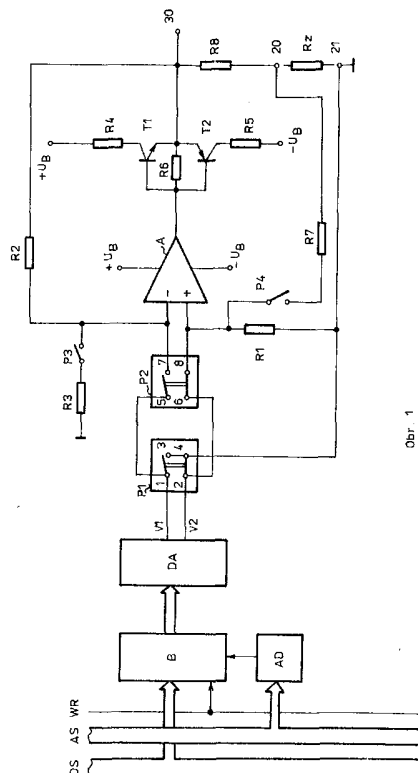
(75)

Autor vynálezu

BYDŽOVSKÝ JAN ing. CSc., KOLIÁŠ JAN ing., PRAHA

(54) Zapojení výstupního analogového systému mikropočítače

Na výstupy číslicově analogového převodníku navazují dva přepínače takového provedení, že je možné zapnutí pouze jedné jejich části. Na výstupní svorky druhého přepínače jsou připojeny vstupy operačního zesilovače, za nímž je zapojený výstupní obvod, tvořený dvojicí tranzistorů typu npn a pnp. V jejich kolektorech jsou zapojeny omezovací odpory a mezi bázemi a emitory snímací odpor. Dále je výstupní obvod tvořený dvěma spínači a zpětnovazebními a pomocnými odpory spolu s měrným a zatěžovacím odporem. Vhodným zapojením výstupu číslicově analogového převodníku je možná volba průběhu výstupních napětí a vhodným zapojením výstupního obvodu lze výstupní analogový systém provozovat buď s napětovým nebo s proudovým i napětovým výstupem současně.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení výstupního analogového systému mikropočítače, sestávajícího z číslicové analogového převodníku, připojeného přes oddělovací obvod na datovou sběrnici mikropočítače a na adresový dekodér.

U stávajících zapojení pro převod číslicového výstupu počítače nebo mikropočítače na analogovou hodnotu se z datové sběrnice číslicový údaj přenáší do oddělovacího obvodu, na jehož výstup navazuje číslicově analogový převodník.

Přenos do oddělovacího obvodu je řízen zápisovým signálem z řídicí sběrnice mikropočítače a dále ovládacím signálem z adresového dekodéru. Adresový dekodér zpracovává adresový údaj z adresové sběrnice mikropočítače. Vnitřní zapojení dekodéru je takové, že právě pro určitou předem nastavitelnou adresu je na výstupu tohoto dekodéru signál, který řídí zápis datové informace do oddělovacího obvodu. Na výstup číslicově analogového převodníku navazuje zesilovač tvořený operačním zesilovačem, na jehož výstupu je odpovídající analogový signál, který odpovídá svojí hodnotou číslicové hodnotě z výstupu mikropočítače. Nevýhodou stávajících zapojení je:

- pouze jedna polarita výstupního napětí, přičemž změna polarity nebo výstupu není možná
- pouze napěťový výstup ze zesilovače.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení výstupního analogového systému mikropočítače podle vynálezu, v němž vhodným zapojením výstupu číslicově analogového převodníku je možná volba průběhu výstupního napětí a vhodným zapojením výstupního členu lze výstupní analogový systém provozovat buď s napěťovým nebo s proudovým i napěťovým výstupem současně.

Podstata předloženého vynálezu spočívá v tom, že přímý výstup číslicově analogového převodníku je připojen na první svorku prvního přepínače, spojenou s pátou svorkou druhého přepínače. Invertující výstup číslicově analogového převodníku je spojen s druhou svorkou prvního přepínače, jednak se šestou svorkou druhého přepínače, na jehož osmou svorku je připojen invertující vstup operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je připojen na sedmou svorku druhého přepínače.

Výstup operačního zesilovače je přes snímací odpor, který je zapojený mezi bázemi a emitory prvního a druhého tranzistoru, připojen na výstupní svorku výstupního analogového systému, přičemž kolektory prvního a druhého tranzistoru jsou přes první a druhý omezovací odpor připojeny na svorku stejnosměrného napájecího napětí U_B .

Na výstupní svorku je připojen jednak invertující vstup operačního zesilovače přes první zpětnovazební odpor, jednak je na výstupní svorku připojena přes měrný odpor výstupní proudová svorka, která je přes druhý zpětnovazební odpor a druhý spínač připojena na neinvertující vstup operačního zesilovače. Tento neinvertující vstup operačního zesilovače je přes první pomocný odpor spojen se zemnicí proudovou svorkou, na níž je zároveň připojena třetí a čtvrtá svorka prvního přepínače. V případě napěťového výstupu je mezi výstupní proudovou svorkou a zemnicí proudovou svorkou zapojen zatěžovací odpor a neinvertující vstup je přes první spínač a druhý pomocný odpor připojen na zemnicí svorku.

Schéma zapojení výstupního analogového systému mikropočítače podle vynálezu je na obr. 1, na obr. 2 jsou průběhy výstupních napětí U_V pro různé polohy, sepnutí, přepínačů.

Přímý výstup V1 číslicově analogového převodníku DA (viz obr. 1) je připojen na první svorku 1 prvního přepínače P1 spojenou s pátou svorkou 5 druhého přepínače P2. Invertující výstup V2 číslicově analogového převodníku DA je spojen jednak s druhou svorkou 2 prvního přepínače P1, jednak se šestou svorkou 6 druhého přepínače P2, na jehož osmou svorku 8 je připojen invertující vstup operačního zesilovače A, jehož neinvertující vstup je připojen na sedmou svorku 7 druhého přepínače P2.

Výstup operačního zesilovače A je přes snímací odpor R6, který je zapojený mezi bazemi a emitory prvního a druhého tranzistoru T1, T2, připojen na výstupní svorku 30 výstupního analogového systému. Kolektory prvního a druhého tranzistoru T1, T2 jsou přes první a druhý omezovací odpor R4, R5 připojeny na svorku stejnosměrného napájecího napětí U_B .

Na výstupní svorku 30 je připojen jednak invertující vstup operačního zesilovače A přes první zpětnovazební odpor R2, jednak je na výstupní svorku 30 připojena přes měrný odpor R8 výstupní proudová svorka 20, která je přes druhý zpětnovazební odpor R7 a druhý spínač P4 připojena na neinvertující vstup operačního zesilovače A, přičemž tento neinvertující vstup je přes první pomocný odpor R1 spojen se zemnicí proudovou svorkou 21, na níž je zároveň připojena propojená třetí a čtvrtá svorka 3, 4 prvního přepínače P1.

V případě napěťového výstupu je neinvertující vstup operačního zesilovače A přes první spínač P3 a druhý pomocný odpor R3 uzemněna a mezi výstupní proudovou svorkou 20 a zemnicí proudovou svorkou 21 je zapojen zatěžovací odpor Rz.

Na přímý výstup V1 a invertující výstup V2 číslicově analogového převodníku DA navazují přepínače P1 a P2 takového provedení, že je možné zapnutí pouze jedné části přepínače. Např. u prvního přepínače P1 je možné sepnutí druhé a čtvrté svorky 2 a 4 a rozepnutí první a třetí svorky 1 a 3 a naopak. U druhého přepínače P2 je funkce analogická. Na sedmou a osmou svorku 7 a 8 druhého přepínače P2 jsou připojeny vstupy operačního zesilovače A, tak jak je uvedeno na obr. 1. Za operačním zesilovačem A je zapojený výstupní obvod, tvořený dvojicí tranzistorů T1 a T2, přičemž první tranzistor T1 je typu npn a druhý tranzistor T2 typu pnp. Výstupní analogový systém je možno provozovat buď pouze s napěťovým nebo s proudovým i napěťovým výstupem současně.

V případě napěťového výstupu je rozpojen první a druhý spínač P3, P4. Mezi výstupní proudovou svorkou 20 a zemnicí proudovou svorkou 21 není v tomto případě připojen zatěžovací odpor Rz. Průběhy výstupních napětí U_v pro různé polohy, sepnutí, prvního a druhého přepínače P1 a P2 jsou na obr. 2 označeny jako a), b), c) a d) a DQ-D7 jsou jednotlivé váhové bity.

V případě proudového výstupu je první a druhý spínač P3 a P4 sepnut, na měrném odporu R8 je snímán napěťový úbytek, který vzniká při průchodu zatěžovacím odporem Rz, zapojeným mezi výstupní proudovou svorkou 20 a zemnicí proudovou svorkou 21. Na měrném odporu R8 je napěťový úbytek, který se přivádí přes první a druhý zpětnovazební odpor R2 a R7 na invertující a neinvertující vstup operačního zesilovače A. Mezi výstupní svorkou 30 a invertujícím vstupem operačního zesilovače A je zapojen první zpětnovazební odpor R2 a mezi výstupní proudovou svorkou 20 a neinvertujícím vstupem operačního zesilovače A je zapojený druhý zpětnovazební odpor R7.

Za účelem stejných impedančních poměrů v obou vstupech operačního zesilovače A se připojuje od invertujícího vstupu, tj. mezi zem a invertující vstup zesilovače A druhý pomocný odpor R3 pomocí prvního spínače P3. Proud I , který protéká zatěžovacím odporem Rz, je úměrný napětí z výstupu číslicově analogového převodníku DA. Průběhy proudu I jsou znázorněny na obr. 2.

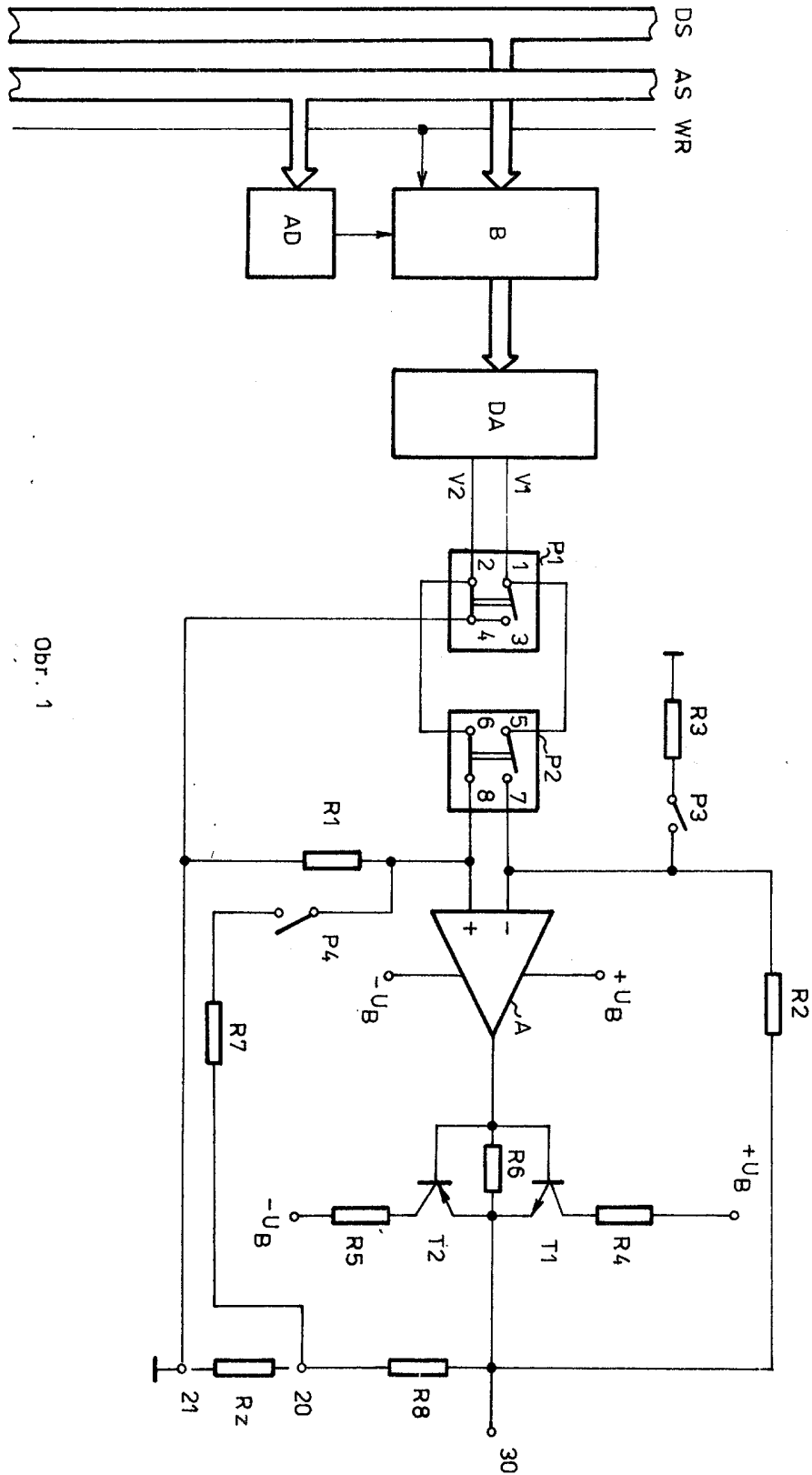
Z výstupní svorky 30 je možno v případě proudového výstupu odebírat výstupní napětí a je možné dosažení současně proudového i napěťového výstupu.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

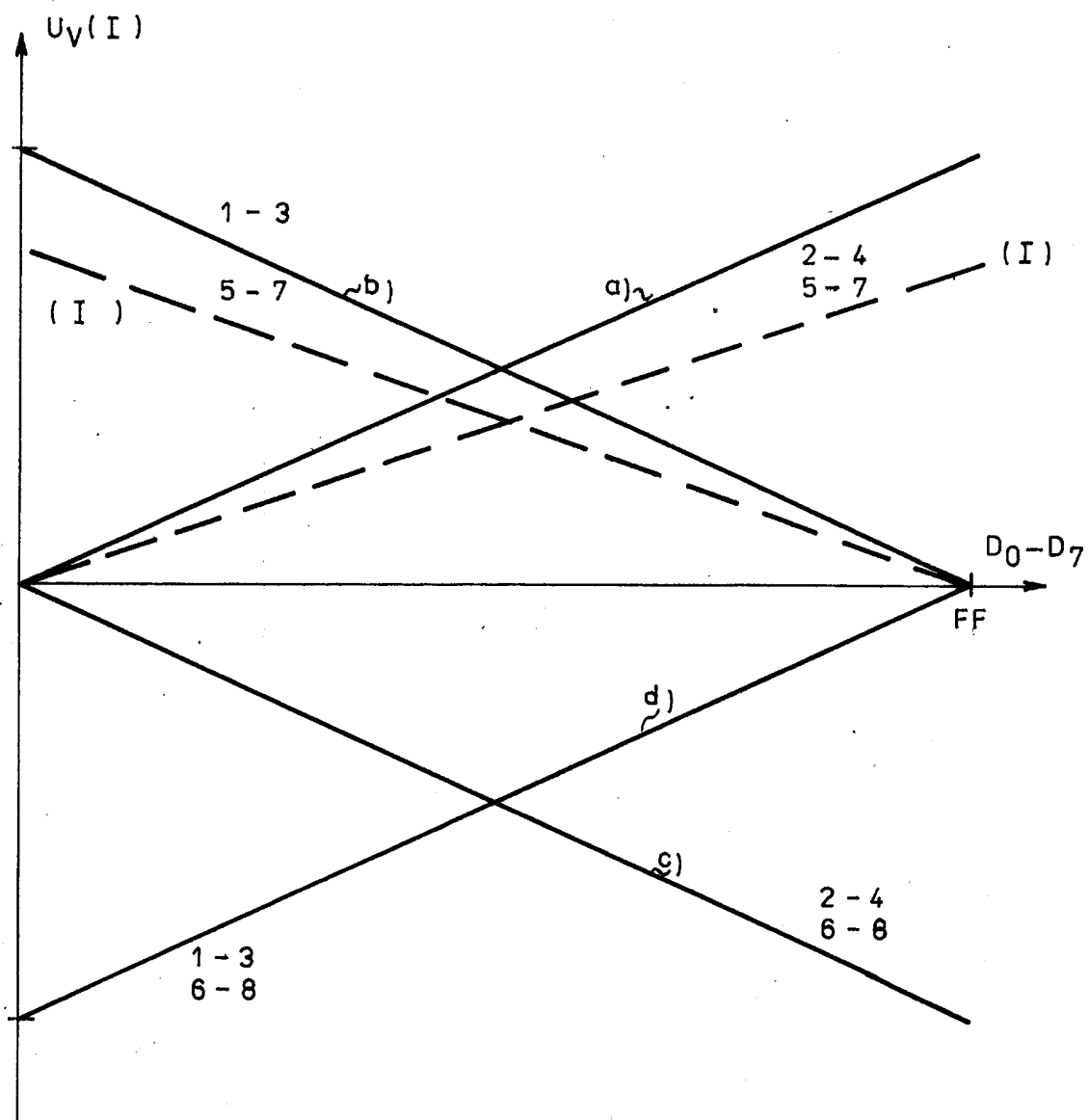
1. Zapojení výstupního analogového systému mikropočítače sestávající z číslicově analogového převodníku, připojeného přes oddělovací obvod na datovou sběrnici mikropočítače a na adresový dekodér, vyznačené tím, že přímý výstup (V1) číslicově analogového převodníku (DA) je připojen na první svorku (1) prvního přepínače (P1), spojenou s pátou svorkou (5) druhého přepínače (P2), invertující výstup (V2) číslicově analogového převodníku (DA) je spojen jednak s druhou svorkou (2) prvního přepínače (P1), jednak se šestou svorkou (6) druhého přepínače (P2), na jehož osmou svorku (8) je připojen invertující vstup operačního zesilovače (A), jehož neinvertující vstup je připojen na sedmou svorku (7) druhého přepínače (P2), výstup operačního zesilovače (A) je přes snímací odpor (R6), který je zapojený mezi bazemi a emitory prvního a druhého tranzistoru (T1, T2), připojen na výstupní svorku (30) výstupního analogového systému, přičemž kolektory prvního a druhého tranzistoru (T1, T2) jsou přes první a druhý omezovací odpor (R4, R5) připojeny na svorku zdroje (V_B) stejnosměrného napájecího napětí, na výstupní svorku (30) je připojen jednak invertující vstup operačního zesilovače (A) přes první zpětnovazební odpor (R2), jednak je na výstupní svorku (30) připojena přes měrný odpor (R8) výstupní proudová svorka (20), která je přes druhý zpětnovazební odpor (R7) a druhý spínač (P4) připojena na neinvertující vstup operačního zesilovače (A), přičemž tento neinvertující vstup je přes první pomocný odpor (R1) spojen se zemnicí proudovou svorkou (21), na níž je zároveň připojena propojená třetí a čtvrtá svorka (3, 4) prvního přepínače (P1).

2. Zapojení výstupního analogového systému podle bodu 1, vyznačené tím, že neinvertující vstup operačního zesilovače (A) je přes první spínač (P3) a druhý pomocný odpor (R3) uzemněn, přičemž mezi výstupní proudovou svorkou (20) a zemnicí proudovou svorkou (21) je zapojen zatěžovací odpor (Rz).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2