



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 005

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 78
(21) PV 9000 - 78

(51) Int. Cl.³ H 03 K 13/252

(40) Zveřejněno 31 10 80
(45) Vydáno 01 06 84

(75)

Autor vynálezu KRČMÁŘ JAROSLAV ing., HULÍN

(54) Dekódovací zařízení pro numericky řízené pracovní stroje

1

Předmět vynálezu se týká dekodovacího zařízení pro numericky řízené pracovní stroje, zejména však pro obráběcí stroje se sérioparalelními výstupy z řídicího systému.

Jak je známo, u celé řady pracovních strojů, ale dosud převážně u strojů obráběcích, se k ovládání stroje používá numerických řídicích systémů, přičemž korespondence mezi řídicím systémem a pracovním strojem se děje prostřednictvím signálů přípravných funkcí, tj. g-funkce, pomocných funkcí, tj. m, h, t-funkce a řadicích funkcí, tj. s-funkce pro udání velikosti otáček pracovního vřetene, f-funkce pro udání velikosti posuvu.

Výstupy těchto funkcí z řídicího systému stroje jsou kódovány v nějakém váhovém kódu, převážně v kódu binárně dekadickém, jako $2^3 \cdot 10^0$; $2^2 \cdot 10^0$; $2^1 \cdot 10^0$; $2^0 \cdot 10^0$; $2^3 \cdot 10^1$; $2^2 \cdot 10^1$; $2^1 \cdot 10^1$; $2^0 \cdot 10^1$; $2^3 \cdot 10^2$; $2^2 \cdot 10^2$; $2^1 \cdot 10^2$ atd. podle počtu dekad u jednotlivých adres funkcí. Výstupy jsou možné v paralelním provedení, kdy pro jednotlivé adresy funkcí jsou vyvedeny samostatně v patřičném počtu tetrád dat, např. funkce m - 8, 4, 2, 1; 80, 40, 20, 10; funkce s - 8, 4, 2, 1 - I. tetráda; 80, 40, 20, 10 - II. tetráda; funkce t - 8, 4, 2, 1 - I. tetráda; 80, 40, 20, 10 - II. tetráda; 800, 400, 200, 100 - III. tetráda apod.

U novějších systémů CNC je používáno výstupů sérioparalelních, kdy po jedné trase jsou vysílány adresy funkcí (m, h, s, g, f, t) kódované v binárním kódu a po druhé trase se vysílají data, tj. číselné údaje pro jednotlivé adresy, kódované v binárně-dekadickém kódu, při-

čemž vlastní přenos se děje postupným, tj. sériovým vysíláním patřičné zakódované adresy a čísla, např. m10.

Na straně stroje, v přizpůsobovacích obvodech, je potom nutno tyto signály rozkódovat pomocí dekódovacích zařízení - dekodérů - a vybrat potřebné funkce pro činnost stroje, případně některé funkce uložit v paměti v přizpůsobovacích obvodech. V současné době se převážně používá dekodérů reléových, u nichž se rozkódování jednotlivých binárních čísel v tetradách na dekadická čísla provádí sériovým řazením kontaktů dekódovacích relé.

Nevýhodou těchto reléových dekódovacích zařízení je, že většina číslic jedné dekády je dekódována sériovým zapojením čtyř kontaktů. Sériovým řazením jednotlivých dekád se počet kontaktů účastnících se na dekódování zvětšuje. Například pro dekódování čísla 32, tj. pro dekódování dvoudekádové funkce, je potřeba sériového zapojení osmi kontaktů. Podobně pro třídekádové funkce je pro rozkódování potřeba zapojit sériově už dvanáct kontaktů a pro rozkódování čtyřdekádové funkce je zapotřebí sériového zapojení šestnácti kontaktů apod. Složitost tohoto řešení dekódovacího zařízení, tedy dekodéru, přináší však s sebou i jeho relativně omezenou spolehlivost. Je to způsobeno tím, že každý kontakt má svůj přechodový odpor a jeho materiál potřebuje tedy určité napětí pro spolehlivou činnost kontaktu. Sériové řazení většího počtu kontaktů dekodéru se tedy projevuje nepříznivými důsledky.

U sérioparalelního řešení výstupů z řídicího systému stroje dochází k ještě většímu zhoršování spolehlivosti dekodéru, neboť tu je nutné rozkódovat jednak adresy a jednak data pro jednotlivé adresy, což znamená vytvořit pro každou adresu samostatný dekodér, případně použít sériového, tj. kaskádového spojení těchto dekodérů. To také znamená nutnost použít pro každou tetradu čtyř relé pro data a čtyř relé pro dekodér adresy. Jelikož tu jde o sériové předávání informací, je potom nutné tyto rozkódované funkce ukládat do paměti v přizpůsobovacích obvodech. Tím roste počet spínacích prvků, tj. relé, čímž opět rostou příčiny poklesu spolehlivosti dekodéru.

Účelem vynálezu je odstranit tyto příčiny poklesu spolehlivosti dosavadních dekódovacích zařízení a vytvořit dekódovací zařízení konstrukčně jednodušší, zabezpečující však všechny funkce dosavadních složitých dekodérů.

Podstata dekódovacího zařízení skládajícího se z dekodéru adres funkcí a z dekodérů jejich dat podle vynálezu, spočívá v tom, že jeho dekodér adres funkcí má na výstupech jednotlivých adres funkcí připojena adresní relé vázaná vodičem, případně společným s druhým vodičem, k němuž jsou připojeny cívky relé výstupů dat z řídicího systému stroje, přičemž jak dekodér jednotlivých adres funkcí, tak i dekodéry jejich dat jsou sestaveny z větví funkcí obsahujících sériové zapojení jednak všem těmto větvím funkcí předřazeného spínacího kontaktu adresního relé funkcí a v jednotlivých těchto větvích funkcí předřazeného odporu a cívky relé dekódované funkce, z nichž ke každé větvi funkce jsou mezi jejím předřazeným odporem a cívkou relé dekódované funkce paralelně připojeny diodové jednotky, představující vždy jednu úplnou nebo neúplnou dekádu, tyto jednotlivé diodové jednotky jsou sestaveny z diod připojených na společný vodič přes kontakty relé výstupů dat z řídicího systému stroje.

Dále je na vynálezu podstatné i to, že diody, tvořící diodové jednotky a připojené paralelně k jednotlivým větvím funkcí dekodérů dat jednotlivých funkcí, jsou orientovány svou pro-

pusťností směrem ke svým sériově přiřazeným kontaktům relé výstupů dat z řídicího systému stroje, přičemž z těchto sériově přiřazených kontaktů jsou kontakty příslušné k relé vstupních dat volitelných řídicím systémem stroje, tj. dat, která jsou ve váhovém vyjádření shodná

s číslem dekodované funkce, kontakty rozpínacími.

Podstatné je u vynálezu i to, že mezi cívkou relé dekodované funkce a diodové jednotky s paralelními diodami dekodérů dat jednotlivých funkcí je vřazena přehrazovací dioda orientovaná svou propustností směrem k cívce relé dekodované funkce, mezi níž a tuto cívku relé je připojena paměťová paralelní větev, v níž je sériově zapojen předřazený odpor, samodržný kontakt relé dekodované funkce a rozpínací kontakt přemostující diodové jednotky, předřazený odpor i spínací kontakt společný všem větvím příslušné funkce.

Konečně podstatným znakem vynálezu je i to, že kontakty relé výstupů dat z řídicího systému stroje jsou svázány s diodami stejných vah binárně-dekadického kódu diodových jednotek - a to jak různých větví funkcí jedné adresy, tak různých větví funkcí různých adres.

Výhodou dekodovacího zařízení podle těchto podstatných znaků dále podrobněji popsaného vynálezu je především to, že z hlediska spínání jednotlivých dat funkcí u dekodérů dat a adres funkcí u dekodéru adres jsou kontakty relé dat z řídicího systému stroje, připojené jednou stranou na společný vodič, který z hlediska logiky představuje vlastně logickou nulovou hladinu, vlastně kontakty zařazenými paralelně, takže jejich pracovní napětí je stálé a nezávislé na počtu dekodovaných dekád, jak to je u sériového dekodéru. U sérioparalelního výstupu z řídicího systému stroje je pak možno využít kontaktů dat od jednotlivých vah binárně-dekadického kódu opakovaně pro dekodování dat nejen jedné adresy, ale i různých adres. Výhodou je, že u tohoto dekodovacího zařízení se podstatně zmenšil počet relé dat oproti sériovým dekodovacím zařízením. Vedle toho poskytuje paralelní řešení dekodérů možnost použít zařazení relé přímo jako paměťových členů pro zapamatování průběžných funkcí vřazením jejich samodržných kontaktů do paměťových větví. V případě vyvedení přepínacích kontaktů pro váhy dat v binárně-dekadickém kódu z numerického řídicího systému stroje, nemusí být vůbec použito relé dat, neboť v zapojení se přímo použije kontaktů řídicího systému. Diodové jednotky přiřazené paralelně k jednotlivým větvím funkcí a paměťová relé jsou však i v tomto případě nutná.

Blíže vyniknou tyto výhody z popisu příkladu řešení dekodovacího zařízení podle vynálezu znázorněného na výkresech, kde je na obr. 1 schematické zapojení rozkreslené pouze pro část dekodéru dat jedné funkce, přičemž dekodér adres je znázorněn pouze v blokovém schématu, a na obr. 2 je schéma části dekodéru dat dvou funkcí, z něhož je patrné využití společných reléových kontaktů pro stejné váhy binárně-dekadického kódu diodových jednotek různých větví funkcí různých adres.

V souladu s uvedenými podstatnými znaky a výhodami vynálezu je dekodovací zařízení sestaveno jednak z dekodéru adres Da (obr. 1) a z dekodérů jejich dat (obr. 1, 2).

Do dekodéru adres Da přicházejí informace ve formě binárně-dekadické. Ve zjednodušeném znázornění na obr. 1 je to vyjádřeno vstupními větvemi jedné tetrády označenými ⑧, ④, ②, ①. Výstupy m, s, t, ve zjednodušené formě jen pro funkce m, s, t, jsou vyvedeny na cívky relé jednotlivých adres, tj. na cívku relé Bm funkce m, na cívku relé Bs funkce s a na cívku

relé Bt funkce t. Tyto cívky relé Bm, Bs a Bt jsou svázány vodičem V2 (obr. 1), kte-

ry může být společný i pro cívky relé B1, B2, B4, B8 ... B80 ... výstupů I1, I2, I4, I8 ... I80 ... dat přicházejících po těchto výstupech z řídicího systému stroje, tedy s vodičem V1. Tato alternativa, která je běžnější, přichází v úvahu tehdy, když všechna uvedená relé jsou napájena ze společného zdroje. Dekodér adres Da je analogické konstrukce jako dekodéry dat jednotlivých funkcí, které budou v dalším podrobně popsány na příkladu dekodéru dat pro funkci m. Tento dekodér dat je sestaven z větví I, II, III ... dotyčné funkce, které jsou vytvořeny mezi napájecím vodičem Va a společným vodičem Vo. Z hlediska logiky je tento společný vodič Vo vlastně vodičem představujícím nulovou logickou hladinu, i když nemusí mít z fyzikálního hlediska nulový potenciál. Tyto větve I, II, III ... jedné funkce jsou však mezi oba vodiče Va a Vo zapojeny přes společný spínací kontakt lBm relé Bm, v daném příkladu na obr. 1 adresního relé funkce m. Podle zjednodušeného příkladu znázorněného na obr. 2 tyto větve I funkce s a IV funkce t4 reprezentují větve funkce s a funkce t jsou opatřeny spínacími kontakty lBs a lBt adresních relé Bs a Bt těchto funkcí. V každé z těchto větví I, II, III, IV ... funkcí jsou dále sériově zapojeny: předřazený odpor Rm1 (Rm2, Rm3 ... Rsi ... Rt4 ...) a cívka relé Bm1 (Bm2, Bm3 ... Bs1 ... Bt4 ...) dekodované funkce. Mezi předřazeným odporem Rm1 (Rm2, Rm3 ... Rs1 ... Rt4 ...) a cívkou relé Bm1 (Bm2, Bm3 ... Bs1 ... Bt4 ...) dekodované funkce jsou paralelně připojeny diodové jednotky Dj, které představují podle potřeby buď celou nebo neúplnou dekádu. Tyto diodové jednotky Dj jsou sestaveny z diod D připojených na společný vodič Vo přes kontakty B1.1, B1.1, B2.1, B2.1, B4.1, B4.1, B8.1, B8.1 ... příslušné k relé B1, B2, B4, B8, ... B80 ... výstupů I1, I2, I4, I8 ... I80 ... dat z řídicího systému stroje. Vodiče, které je s těmito kontakty propojují, jsou označeny čísly vyjadřujícími příslušné hodnoty binárně-dekadického kódu, tedy čísla 8, 4, 2, 1, případně 1, 2, 4 (obr. 1, 2). Diody D všech diodových jednotek Dj jsou orientovány svou propustností směrem k těmto jim sériově přiřazeným kontaktům B1.1, B1.1, B2.1, B2.1, B4.1, B4.1, B8.1, B8.1 ... , z nichž ty kontakty, které přísluší datům volitelným řídicím systémem stroje, tedy datům, která jsou ve váhovém vyjádření shodná s číslem dekodované funkce, totiž kontakty B1.1, B2.1, B4.1, B8.1 jsou kontakty rozpínacími.

V případě nutnosti zapamatování určitých funkcí jsou jim příslušné větve I, IV opatřeny ještě přehrazovací diodou Dp (obr. 1, 2), vřazenou mezi diodové jednotky Dj a relé Bm1, Bt4 dekodované funkce a orientovanou svou propustností směrem k tomuto relé Bm1, Bt4. Mezi tuto přehrazovací diodu Dp a příslušné relé Bm1, Bt4 dekodované funkce je připojena paměťová paralelní větev Vp, v níž je sériově zapojen předřazený odpor Rm (obr. 1), Rt (obr. 2), samodržný kontakt Bm1.1, Bt4.1 relé Bm1, Bt4 dekodované funkce a rozpínací kontakt K, příslušný některému (na výkresech neznázorněnému) elektrickému spínacímu prostředku, který registruje dosažení stavu vyvolávaného zapamatovanou funkcí, například dosažení polohy voleného nástroje, tj. funkce t. Při dosažení žádaného stavu způsobuje tento prostředek rozepnutí kontaktu K a tím ruší informaci v paměti, tj. způsobuje odpadnutí příslušného relé Bm1, Bt4 dekodované funkce, aby bylo připraveno k přijetí nového signálu ke svému zapnutí. Paralelní paměťová větev Vp je totiž připojena až k napájecímu vodiči Va, takže přemostuje jak diodové jednotky Dj, tak předřazený odpor Rm1, Rt4 i spínací kontakt lBm, lBt společný všem větvím I, II, III, IV ... příslušné funkce.

Výhoda možnosti vícenásobného využití kontaktů od jednotlivých vah binárně-dekadického kodu pro dekodování dat je realizována zapojením, které je znázorněno jak na obr. 1 pro různé větve I, II, III funkcí jedné adresy, v tomto případě funkce m, tak i na obr. 2 pro různé větve I, IV funkcí různých adres, v tomto druhém případě funkcí s1 a t4. Oba příklady tu ukazují propojení kontaktů B1.1, B1.1, B2.1, B2.1, B4.1, B8.1 (obr. 1), případně kontaktů B1.1, B1.1, B2.1, B4.1, B4.1 a B8.1 (obr. 2), s diodami D stejných vah binárně-dekadického kodu diodových jednotek Dj, přičemž tyto váhy jim příslušných binárně-dekadických kódů jsou vyjádřeny číslicemi 1, 2, 4, 8, 1, 2, 4 nad spojovacími vodiči. Negovanými hodnotami 1, 2, 4 jsou označeny ty váhy binárně-dekadických kódů, které jsou volitelné řídicím systémem stroje, jsou tedy vázány na kontakty rozpínací - v daných případech na kontakty B1.1, B2.1 a B4.1. Přitom obr. 1 i 2 naznačují možnost spojení těchto společných kontaktů B1.1, B1.1, B2.1, B2.1, B4.1, B4.1, B8.1, B8.1 i s dalšími větvemi jiných funkcí.

Činnost dekodovacího zařízení podle vynálezu je zřejmé ze schémat na obr. 1 a 2, i když dekodér adres Da na obr. 1 není plně rozkreslen a jeho znázornění je omezeno pouze na blokové schéma. Proto vysvětlení funkce tohoto dekodovacího zařízení bude jenom stručné.

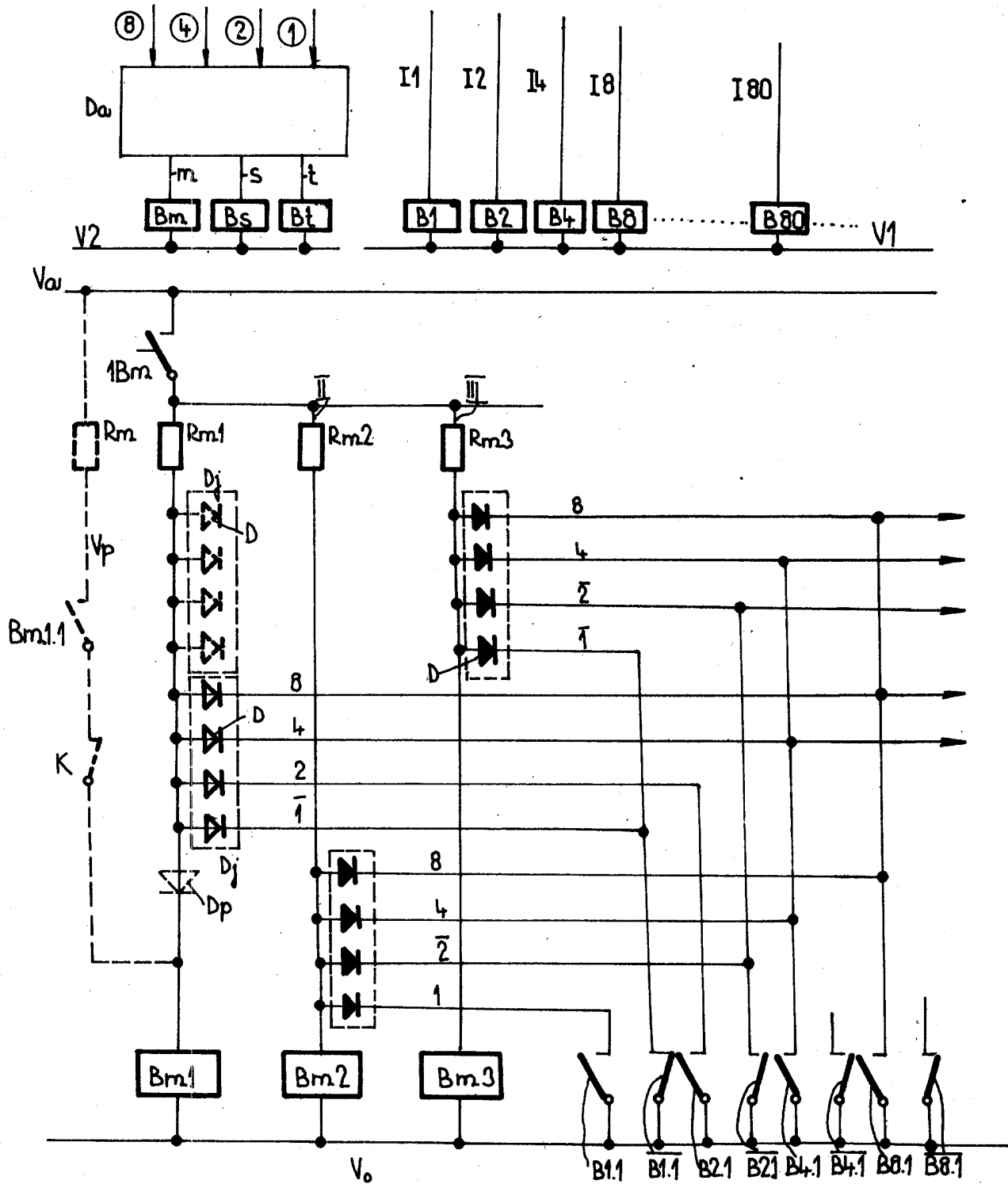
Na základě informací z řídicího systému se nabudí přes dekodér adres Da některé z adresních relé Bm, Bs, Bt, např. relé Bm. Kontakt tohoto relé předvolí činnost dekodéru dané adresy, např. u adresy funkce m jsou to kontakty Bm1, Bm2, Bm3. Dokud nejdříve dojde ze systému informace data, jsou všechny cívky relé tohoto dekodéru přemostěny přes příslušné diody D a kontakty relé vstupních dat, např. B1.1, B2.1, takže žádné z relé dekodované funkce, např. relé Bm1, Bm2, Bm3, se nenabudí. Při příchodu informace "data", například čísla 3 z řídicího systému po větvích funkcí I1, I2, se nabudí příslušná relé dat, např. relé B1, B2. Kontakty B1.1 až B8.1 relé dat přemostí přes příslušné diody D diodové jednotky Dj všechna relé Bm1, Bm2 dekodované funkce mimo relé, jehož hodnota se shoduje s čísly ve váhovém vyjádření datových informací z řídicího systému, takže toto relé se nabudí. Např. přes kontakt B2.1 a diodu D příslušnou váze binárně-dekadického kodu vyjádřené číslicí 2 se přemostí relé Bm1 a přes kontakt B1.1 a příslušnou diodu D váhy binárně-dekadického kodu vyjádřené číslicí 1 se přemostí relé Bm2, takže tato relé se nenabudí. Pouze relé Bm3 není přemostěno žádným kontaktem, takže relé se nabudí přes kontakt (spínací) 1Bm adresního relé Bm a přes odpor Rm3. Tím je provedeno dekodování dané informace z řídicího systému.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

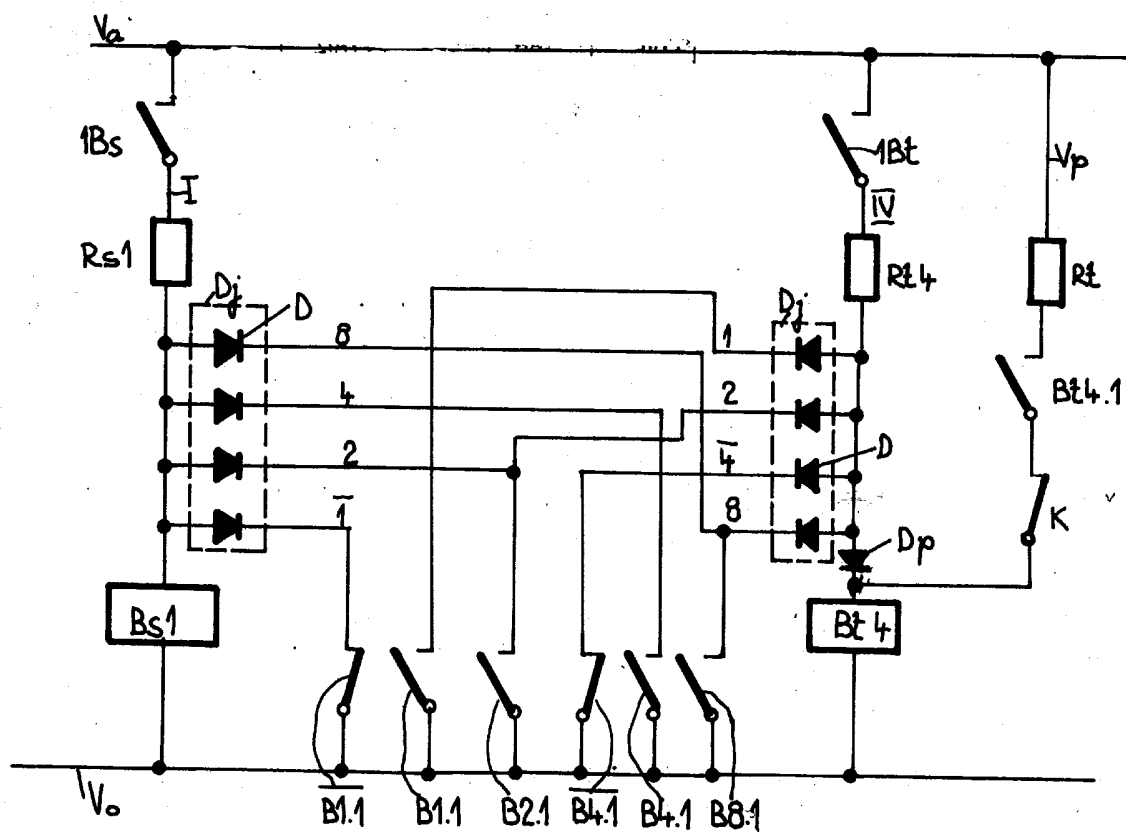
1. Dekodovací zařízení pro numericky řízené pracovní stroje, zejména pro obráběcí stroje se sérioparalelními výstupy z řídicího systému, skládající se z dekodéru adres funkcí a dekodérů jejich dat, vyznačené tím, že jeho dekodér (Da) adres funkcí má na výstupech (m, s, t ...) jednotlivých adres funkcí připojena adresní relé (Bm, Bs, Bt ...) vázaná vodičem (V2), případně společným s druhým vodičem (VI), k němuž jsou připojeny cívky relé (B1, B2, B4, B8 ... B80 ...) výstupů (I1, I2, I4, I8 ... I80 ...) dat z řídicího systému stroje, přičemž jak dekodér (Da) jednotlivých adres funkcí, tak i dekodéry jejich dat jsou sestaveny z větví (I, II, III, IV ...) funkcí obsahujících sériové zapojení jednak všem těmto větvím (I, II, III, IV ...) funkcí předřazeného spínacího kontaktu (1Bm, 1Bs, 1Bt ...) ad-

resního relé ($B_m, B_s, B_t \dots$) funkcí a v jednotlivých těchto větvích ($I, II, III, IV \dots$) funkcí předřazeného odporu ($R_{m1}, R_{m2}, R_{m3} \dots R_{s1} \dots R_{t4} \dots$) a cívky relé ($B_{m1}, B_{m2}, B_{m3} \dots B_{s1} \dots B_{t4} \dots$) dekodované funkce, z nichž ke každé větvi ($I, II, III, IV \dots$) funkce jsou mezi jejím předřazeným odporem ($R_{m1}, R_{m2}, R_{m3} \dots R_{s1} \dots R_{t4} \dots$) a cívkou relé ($B_{m1}, B_{m2}, B_{m3} \dots B_{s1} \dots B_{t4} \dots$) dekodované funkce paralelně připojeny diodové jednotky (D_j), představující vždy jednu úplnou nebo neúplnou dekádu, tyto jednotlivé diodové jednotky (D_j) jsou sestaveny z diod (D) připojených na společný vodič (V_o) přes kontakty ($B_{1.1}, \overline{B_{1.1}}, B_{2.1}, \overline{B_{2.1}}, B_{4.1}, \overline{B_{4.1}}, B_{8.1}, \overline{B_{8.1}}$) relé $B_1, B_2, B_4, B_8 \dots B_{80} \dots$ výstupů ($I_1, I_2, I_4, I_8 \dots I_{80} \dots$) dat z řídicího systému stroje.

2. Dekódovací zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že diody (D), tvořící diodové jednotky (D_j) a připojené paralelně k jednotlivým větvím ($I, II, III, IV \dots$) funkcí dekodérů dat jednotlivých funkcí, jsou orientovány svou propustností směrem ke svým sériově přiřazeným kontaktům ($B_{1.1}, \overline{B_{1.1}}, B_{2.1}, \overline{B_{2.1}}, B_{4.1}, \overline{B_{4.1}}, B_{8.1}, \overline{B_{8.1}} \dots$) relé ($B_1, B_2, B_4, B_8 \dots B_{80} \dots$) výstupů ($I_1, I_2, I_4, I_8 \dots I_{80} \dots$) dat z řídicího systému stroje, přičemž z těchto sériově přiřazených kontaktů ($B_{1.1}, \overline{B_{1.1}}, B_{2.1}, \overline{B_{2.1}}, B_{4.1}, \overline{B_{4.1}}, B_{8.1}, \overline{B_{8.1}} \dots$) jsou kontakty ($B_{1.1}, B_{2.1}, B_{4.1}, B_{8.1} \dots$) příslušné k relé ($B_1, B_2, B_4, B_8 \dots B_{80} \dots$) vstupních dat volitelných řídicím systémem stroje, tj. dat, která jsou ve váhovém vyjádření shodná s číslem dekodované funkce, kontakty rozpínacími.
3. Dekódovací zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že mezi cívkou relé ($B_{m1}, B_{t4} \dots$) dekodované funkce a diodové jednotky (D_j) s paralelními diodami (D) dekodérů dat jednotlivých funkcí je vřazena přehrazovací dioda (D_p) orientovaná svou propustností směrem k cívce relé ($B_{m1} \dots B_{t4} \dots$) dekodované funkce, mezi níž a tuto cívku relé ($B_{m1} \dots B_{t4} \dots$) je připojena paměťová paralelní větev (V_p), v níž je sériově zapojen předřazený odpor ($R_m \dots R_t \dots$), samodržný kontakt ($B_{m1.1} \dots B_{t4.1} \dots$) relé ($B_{m1} \dots B_{t4} \dots$) dekodované funkce a rozpínací kontakt (K) přemosťující diodové jednotky (D_j), předřazený odpor ($R_{m1} \dots R_{t4} \dots$) i spínací kontakt ($1B_m \dots 1B_s \dots 1B_t \dots$) společný všem větvím ($I, II, III, IV \dots$) příslušné funkce.
4. Dekódovací zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že kontakty ($B_{1.1}, \overline{B_{1.1}}, B_{2.1}, \overline{B_{2.1}}, B_{4.1}, \overline{B_{4.1}}, B_{8.1}, \overline{B_{8.1}}$) relé ($B_1, B_2, B_4, B_8 \dots B_{80} \dots$) výstupů ($I_1, I_2, I_4, I_8 \dots I_{80} \dots$) dat z řídicího systému stroje jsou svázány s diodami (D) stejných vah binárně-dekadického kódu diodových jednotek (D_j) - a to jak různých větví ($I, II, III \dots$) funkcí jedné adresy, tak různých větví (I, IV) funkcí různých adres.



Obr. 1



Obr. 2