



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OSNĚVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 012

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 22 05 78

(21) PV 3294-78

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> H 02 P 7/00

(40) Zveřejněno 30 11 79

(45) Vydáno 30 04 83

(75)

Autor vynálezu

MIKYSKA ZDENĚK ing., BRNO

(54) Zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů

1

Vynález se týká zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů, zejména spalovacích, opatřené pro každou z veličin podle počtu 1 až n kroků žádaných hodnot odpovídajícím počtem ekvivalentních galvanicky propojitelných obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků, sestávajících z číslicových spínačů jako paměťových a zobrazovacích prvků.

Provozní vlastnosti motorů, charakterizované jejich funkčními veličinami, se v převážné míře ověřují na speciálních zatěžovacích pracovištích, které ve většině případů sestávají ze zkušebního elektrického stroje, většinou dynamometru, buď stejnosměrného nebo vířivého, a příslušného zkoušeného motoru, který se tímto dynamometrem brzdí. Nastavením potřebných hodnot daných funkčních veličin soustavy dynamometr - motor, například nastavením daného příkonu motoru, lze potom této soustavě vnutit zcela určité hodnoty potřebných funkčních veličin, jako jsou hodnoty otáčivé rychlosti a přenášeného krouticího momentu. Tento proces se v současné době uskutečňuje prostřednictvím řídicích obvodů, uspořádaných pro každou funkční veličinu samostatně. Prostřednictvím těchto řídicích obvodů se udržují potřebné hodnoty daných funkčních veličin motoru, tj. otáčivé rychlosti i krouticího momentu a tedy i výkonu po zvolenou dobu jednoho kroku a dále ve více krocích žádaných hodnot zcela automaticky. Je zřejmé, že každý krok může mít žádané hodnoty funkčních veličin, tedy otáčivé rychlosti, krouticího momentu a také i času nastaveného kroku žádaných hodnot

funkčních veličin jiné. Složitost tohoto procesu nastavování hodnot funkčních veličin v počtu 1 až  $n$  kroků vynucuje potřebu sestavovat zařízení, které by splňovalo podmínky programovaného vytváření žádaných hodnot pro tyto řídicí obvody funkčních veličin.

Stávající zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů sestávají vždy z paměťových, a výhodou i zobrazovacích prvků, jako jsou číslicové spínače, potenciometry, ale také klopné obvody, děrné pásy, magnetické pásy apod., v nichž se požadované hodnoty funkčních veličin, tj. otáčivé rychlosti a krouticího momentu v daném čase jednoho kroku, uloží, dále sestávají ze zařízení pro měření času, představovaného s výhodou digitálními hodinami, a rovněž sestávají z operačních zesilovačů, popřípadě čísloanalogových převodníků at apod., jež vložená data hodnot funkčních veličin na svém výstupu předávají ve formě stejnosměrných napětí, jejichž velikost je přímo úměrná žádané hodnotě příslušné funkční veličiny jednoho z kroků u zkoušeného motoru.

U známých řešení zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů se jako paměťových a zobrazovacích prvků obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků doposud nejčastěji využívá číslicových spínačů precizujících v dekadickém kódu jedna z deseti, to znamená že číslicům nula až devět je přiřazeno deset datových vývodů a na každý z nich je možné podle požadované hodnoty zvoleného čísla funkční veličiny připojit společný sběrač spínače. Tyto číslicové spínače bývají konstrukčně uspořádány jako vícedekádové, u nichž se v případě jejich aplikace pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů využívají pro přesné definování hodnot každé z funkčních veličin motorů, tj. krouticího momentu i otáčivé rychlosti vždy tři dekády. Pro přesné definování času nastavení hodnoty funkční veličiny jednoho z kroků se převážně obsazují dvě dekády spínače, přičemž zde se informace o času kroku přenáší většinou tak, že příslušné logické napěťové úrovně obou dekád času jsou převáděny logickými obvody, tzv. enkodéry, do binárního dekadického kódu a průběžný čas měřený zařízením pro měření času se logicky komparuje s touto informací. V okamžiku koincidence pak automaticky dochází k přepnutí na další krok a stav zařízení pro měření času se nuluje.

Přesné nastavování potřebných hodnot funkčních veličin jednoho z kroků, ať už krouticího momentu nebo otáčivé rychlosti, se u stávajících řešení obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků provádí pro obě veličiny stejným způsobem a to tak, že mezi každé dva následné datové vývody téže dekady jsou připojeny přesné odpory téže velikosti, které jsou v podstatě zapojeny v sérii, přičemž počet zařazených přesných odporů je roven číslu nastavenému na spínači, neboť zbývající přesné odpory jsou sběračem spínače zkratovány. Pro přesné nastavování požadované hodnoty funkční veličiny jednoho z kroků se u těchto řešení využívá výhodného poměru hodnot přesných odporů dvou sousedních dekád jedna ku deseti. Protéká-li takto propojenými přesnými odpory konstantní regulovaný proud, vytvoří na nich úbytek napětí, který je přímo úměrný nastavenému číslu hodnoty příslušné funkční veličiny jednoho z kroků na číslicovém spínači.

Z uvedeného je zřejmé, že u stávajících řešení dosud užívaných zařízení pro programo-

vané vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů důsledně využívá analogových prvků, jako jsou zejména přesné teplotně stabilní odpory a nízkodriftové operační zesilovače. Vlastnosti těchto prvků, zejména však jejich teplotný i napěťový drift, se uplatňují po celé cestě napěťového signálu nastavené hodnoty funkční veličiny, a výrazně negativně ovlivňují funkční a provozní vlastnosti celého zařízení. K závažným nedostatkům se rovněž řadí i to, že tvorbu napěťového signálu nastavování žádaných hodnot ovlivňuje značný počet užitých prvků, což dále zpětně vede k požadavku zvyšování přesnosti jejich výstupních parametrů a v důsledku toho samozřejmě i k podstatnému zvyšování jejich pořizovací ceny. Pro dodržení velice přísných požadavků přesnosti výstupních parametrů u užitých funkčních prvků, zejména u přesných teplotně stabilních odporů, je bezpodmínečně nutné prvky pečlivě vybírat a kontrolovat, nejlépe ihned u příslušných výrobců jednotlivých funkčních prvků, aby náročné podmínky na přesnost výstupních parametrů těchto prvků byly dodrženy v co nejmenších tolerancích. Je rovněž logické, že u tak velkého množství užitých prvků se nutně budou výrazně negativně uplatňovat rovněž i přechodové odpory spojů mezi funkčními prvky. K dalším nevýhodám řešení užívaných zařízení je třeba dále přičítat nutnost sestavování speciálního ústředního zdroje proudu, na jehož výstupu by bylo možné odebírat konstantní regulovaný proud, potřebný zejména pro napájení obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků s možností nastavení příslušné hodnoty s požadovanou přesností. Při provozu zařízení protéká tento proud přes spoje užitých prvků v nejrůznějších místech zařízení v nedostatečné intenzitě a dále snižuje vodivost těchto spojů.

Užívaná zařízení se v kompletu velmi pracně sestavují, oživují i nastavují. Výměna některých vadných prvků za nové, prakticky vždy vyvolává řetěz následných poruch, například při výměně některých vadných číslicových spínačů v zařízeních pracujících u uživatele dochází vždy k částečnému zničení přesných odporů, což následně vyvolává problémy při jejich náhradě, zejména v souvislosti s dodržением parametrů náhradních přesných odporů a samozřejmě také při následném opětovném uvádění zařízení do provozu.

Tyto nevýhody jsou u zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů podle vynálezu odstraněny tím, že každý z obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků je tvořen alespoň jedním čtyřbitovým spínačem, s výhodou v binárním dekadickém kódu, opatřeným datovými vývody a sběrači, přičemž datové vývody alespoň jednoho spínače prvního až  $n$ -tého obvodu nastavení hodnoty jednoho z kroků příslušející stejné dekádě i bitu jsou přes oddělovací diody, připojené k datovým vývodům alespoň jednoho spínače v závěrném směru, připojeny k jedné z datových sběrnic, napájených ze zdroje stejnosměrného napětí, s výhodou přes napájecí odpor, připojených k logické síti, tvořené například číslicově analogovým převodníkem dat, komparátorem a podobně, příslušející jedné z funkčních veličin, a sběrače alespoň jednoho spínače obvodu nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou připojeny ke sběrnému vodiči aktivace kroku, zapojenému ke kolektoru spínacího tranzistoru jako vstupu obvodu, aktivace jednoho z kroků alespoň jedné z funkčních veličin, napájeného přes kolektorový odpor ze zdroje stejnosměrného napětí, s výhodou společného i pro napájení datových sběrnic alespoň jednoho spínače, sestávajícího dále ze světloemitující diody indikace aktivace kroku, budicího tranzistoru jako nezátoru,

k jehož bázi je přes bázevý odpor a bázevou diodu připojen jeden z výstupů dekodéru převodu kódu, s výhodou pro převod binárního dekadického kódu na kód 1 z n kroků nastavení hodnot na napěťové úrovni odpovídající tranzistorově vázaným logickým obvodům a s výhodou opatřeného podle počtu 1 až n kroků žádaných hodnot odpovídajícím počtem výstupů, na jehož vstup je připojen obvod výběru pořadí obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků.

Zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody zatěžovacího pracoviště motorů, zejména spalovacích, podle vynálezu, je založeno na důsledné digitalizaci řešení, jehož hlavní výhodou je, že tvorba, přepínání i přenos informace se v převážné délce informačního řetězce děje vysokoúrovňovými logickými signály. S tím souvisí i nepoměrně vyšší intenzity proudů protékajících spoji mezi prvky, čímž se v podstatě vyloučí vliv přechodových odporů. Teplotní i napěťový drift prvků užitých v zařízení podle vynálezu nemá na logické signály žádný vliv. Rovněž se značně snižují nároky na příslušný zdroj proudu. Řešení podle vynálezu se vyznačuje nesrovnatelně menším počtem nastavovacích prvků, než je tomu dosud u užívaných řešení. Tím je možné zařízení podle vynálezu konstrukčně uspořádat do poměrně malého zastavovacího prostoru o kvalitativně menších zastavovacích rozměrech, než tomu je u stávajících řešení. U navrhovaného řešení zařízení podle vynálezu se převážně uplatňují takové funkční prvky, u nichž jsou nároky na toleranci jejich parametrů nesrovnatelně menší, což ve svém důsledku vede ke kvalitativně nižším pořizovacím nákladům celého zařízení. Rovněž nároky na opravy a výměny prvků užitých v zařízení podle vynálezu se podstatně snižují. Například při výměně číslicových spínačů obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků může nanejvýš dojít současně pouze k jednoduché výměně příslušné oddělovací diody.

Na připojených výkresech je znázorněn příklad provedení zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů podle vynálezu, přičemž obr. 1 je schematicky znázorněno možné zapojení zařízení s obvody nastavení hodnoty 1 až n kroků jedné z funkčních veličin opatřenými třemi čtyřbitovými spínači pro nastavení žádané hodnoty jednoho kroku prostřednictvím tří po sobě následujících dekadických řádů, na obr. 2 je znázorněn pohled na konstrukční uspořádání zařízení podle vynálezu ve směru od čelní stěny skříně, v níž je zařízení podle vynálezu uspořádáno podle zapojení znázorněného na obr. 1 a na obr. 3 je znázorněn boční pohled na konstrukční uspořádání zařízení podle vynálezu znázorněné na obr. 2.

Zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů, zejména spalovacích, podle vynálezu, je opatřeno pro každou z veličin samostatně podle počtu 1 až n kroků žádaných hodnot odpovídajícím počtem obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků. Každý z obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků je podle předem uvažované přesnosti nastavení žádané hodnoty tvořen odpovídajícím číslicových spínačů 11, pracujících s výhodou v binárním dekadickém kódu, z nichž každý je příslušný vždy jen pro jeden dekadický řád. Jedno z možných výhodných uspořádání obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků je znázorněno na obr. 1, kde každý obvod 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků je tvořen kompletem tří čtyřbitových číslicových spínačů 11, což odpovídá nastavení hodnoty jednoho z kroků prostřednictvím tří po sobě následujících dekadických řádů. Číslicové spínače 11 jsou opatřeny datovými vývody 12 a sběrači 14.

Datové vývody 12 číslicových spínačů 11 prvního až n-tého obvodu 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků příslušné stejné dekádě i bitu jsou připojeny paralelně k jedné z datových sběrnic 13, které jsou připojeny k logické síti 3, tvořené například číslicově analogovým převodníkem, nebo komparátorem a podobně. Mezi datové vývody 12 číslicových spínačů 11 a datové sběrnice 13 jsou vloženy oddělovací diody 16, připojené k datovým vývodům 12 spínačů 11 v závěrném směru, které zejména zabezpečují, že nedojde k vzájemnému ovlivňování číslicových spínačů 11 v jednom obvodu 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků a současně i dalších obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků navzájem. Datové sběrnice 13, ke kterým jsou prostřednictvím datových vývodů 12 spínačů 11 připojeny obvody 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků, jsou napájeny ze zdroje stejnosměrného napětí, s výhodou přes napájecí odpory 17. Sběrače 14 číslicových spínačů 11 každého z obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou připojeny paralelně k jednomu z příslušných sběrných vodičů 15 aktivace kroku. Jednotlivé sběrné vodiče 15 aktivace kroku jsou připojeny ke kolektoru spínacího tranzistoru 21, představujícího vstup obvodu 2 aktivace jednoho z kroků alespoň jedné z funkčních veličin. Obvod 2 aktivace jednoho z kroků, napájený přes kolektorový odpor 26 ze zdroje stejnosměrného napětí společného i pro napájení obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků, sestává dále ze světloemitující diody 22 indikace aktivace kroku, budicího tranzistoru 23, který je zapojen jako negátor a ovládá spínací tranzistor 21. K bázi budicího tranzistoru 23 je přes bázevý odpor 24 a diodu 25 připojen dekodér 4 převodu binárního dekadického kódu na kód 1 z n kroků nastavení hodnot na napěťové úrovni odpovídající tranzistorově vázaným logickým obvodům. Na vstup dekodéru 4 převodu binárního dekadického kódu je potom připojen obvod 5 výběru pořadí obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků.

Pro dosažení minimálních konstrukčních rozměrů a tedy i pořizovacích nákladů je zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího precoviště motorů podle vynálezu uspořádáno v samostatné skříni tak, že datové sběrnice 13 odpovídajících dekád i bitů číslicových spínačů 11 každého z obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou uspořádány jako plošné spoje na alespoň jedné pevné podložce 6 s plošnými spoji, tvořené například cuprexitovou destičkou, jako navzájem rovnoběžné vodivé dráhy 7, jak je znázorněno na obr. 2 a 3. Pevné podložky 6 s plošnými spoji, příslušející jednomu z obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou umístěny svisle a v pravém úhlu k čelní stěně zařízení a vůči sobě navzájem jsou uspořádány planparalelně. K vodivým drahám 7, představujícím datové sběrnice 13, jsou přes oddělovací diody 16 s protilehlými vývody 18, orientovanými kolmo k čelní stěně zařízení a v rovině příslušné pevné podložky 6 s plošnými spoji, připojeny konce datových vývodů 12 odpovídajících dekád i bitů číslicových spínačů 11 příslušných jednomu z obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků. Tyto číslicové spínače 11 jsou uspořádány tak, že všechny datové vývody 12 každého ze spínačů 11 binárního dekadického kódu příslušné dekádě i bitu jsou uspořádány vodorovně a rovnoběžně, přičemž spínače 11 jednotlivých dekád uspořádané v jednom obvodu 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou umístěny svisle pod sebou. U každého obvodu 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou sběrače 14 spínačů jednotlivých dekád propojeny paralelně sběrným vodičem 15 aktivace kroku, který je uspořádán vodorovně a rovnoběžně s čelní stěnou skříně

zařízení podle vynálezu. Sběrný vodič 15 aktivace kroku je připojen ke kolektorů spínacího tranzistoru 21 příslušného obvodu 2 aktivace jednoho z kroků alespoň jedné z funkčních veličin, který je uspořádán na druhé pevné podložce 8 s plošnými spoji, uspořádané paralelně s prvními pevnými podložkami 6 s plošnými spoji.

Na druhé pevné podložce 8 s plošnými spoji lze rovněž s výhodou uspořádat i dekodér 4 převodu kódu.

Princip činnosti zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů podle vynálezu je možné vysledovat ze zapojení znázorněného na obr. 1. Odtud je patrné, že vybuzením některého ze spínacích tranzistorů 21 příslušného obvodu 2 aktivace jednoho z kroků, na jehož kolektor jsou prostřednictvím sběrného vodiče 15 aktivace kroku připojeny sběrače 14 spínačů 11 odpovídajícího obvodu 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků, je možno tento obvod 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků aktivovat. Další obvody 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků nemají možnost přizemnit své sběrné vodiče 15 aktivace kroku vlivem oddělovacích diod 16, které zamezí vzniku nežádoucích vzájemných vazeb. Příslušný obvod 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků je uváděn do činnosti prostřednictvím obvodu 5 výběru pořadí obvodů 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků přes dekodér 4 převodu kódu, opatřený podle počtu 1 až n kroků žádaných hodnot odpovídajícím počtem výstupů, z nichž pouze aktivovaný je ve stavu logické nuly a všechny ostatní jsou ve stavu logické jedničky. Po přivedení této logické nuly na bázi hudičního tranzistoru 23 příslušného obvodu 2 aktivace jednoho z kroků se tento prostřednictvím bázové diody 25 a bázového odporu 24 uzavře a na jeho kolektoru se objeví zvýšené kladné napětí. Toto napětí uvede do činnosti světloemitující diodu 22 a proud jí protékající vybudí spínací tranzistor 21. Odpor mezi kolektorem a emitorem vybuzeného spínacího tranzistoru 21 poklesne na hodnotu potřebnou k přizemnění sběrného vodiče 15 aktivace kroku a tedy i k aktivování sběračů 14 příslušných spínačů 11 daného obvodu 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků.

Světloemitující dioda 22 obvodu 2 aktivace jednoho z kroků svým prahovým napětím současně zajišťuje dobré uzavření spínacího tranzistoru 21 v případě, kdy příslušný obvod 1 nastavení hodnoty jednoho z kroků je ve stavu logické jedničky.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro programované vytváření žádaných hodnot pro řídicí obvody funkčních veličin zatěžovacího pracoviště motorů, zejména spalovacích, opatřené pro každou z veličin podle počtu 1 až n kroků žádaných hodnot odpovídajícím počtem ekvivalentních galvanicky propojitelných obvodů nastavení hodnoty jednoho z kroků, sestávajících z číslicových spínačů jako paměťových a zobrazovacích prvků, vyznačující se tím, že každý z obvodů /1/ nastavení hodnoty jednoho z kroků je tvořen alespoň jedním čtyřbitovým spínačem /11/, s výhodou v binárním dekadickém kódu, opatřeným datovými vývody /12/ a sběrači /14/, přičemž datové vývody /12/ alespoň jednoho spínače /11/ prvního až n-tého obvodu /1/ nastavení

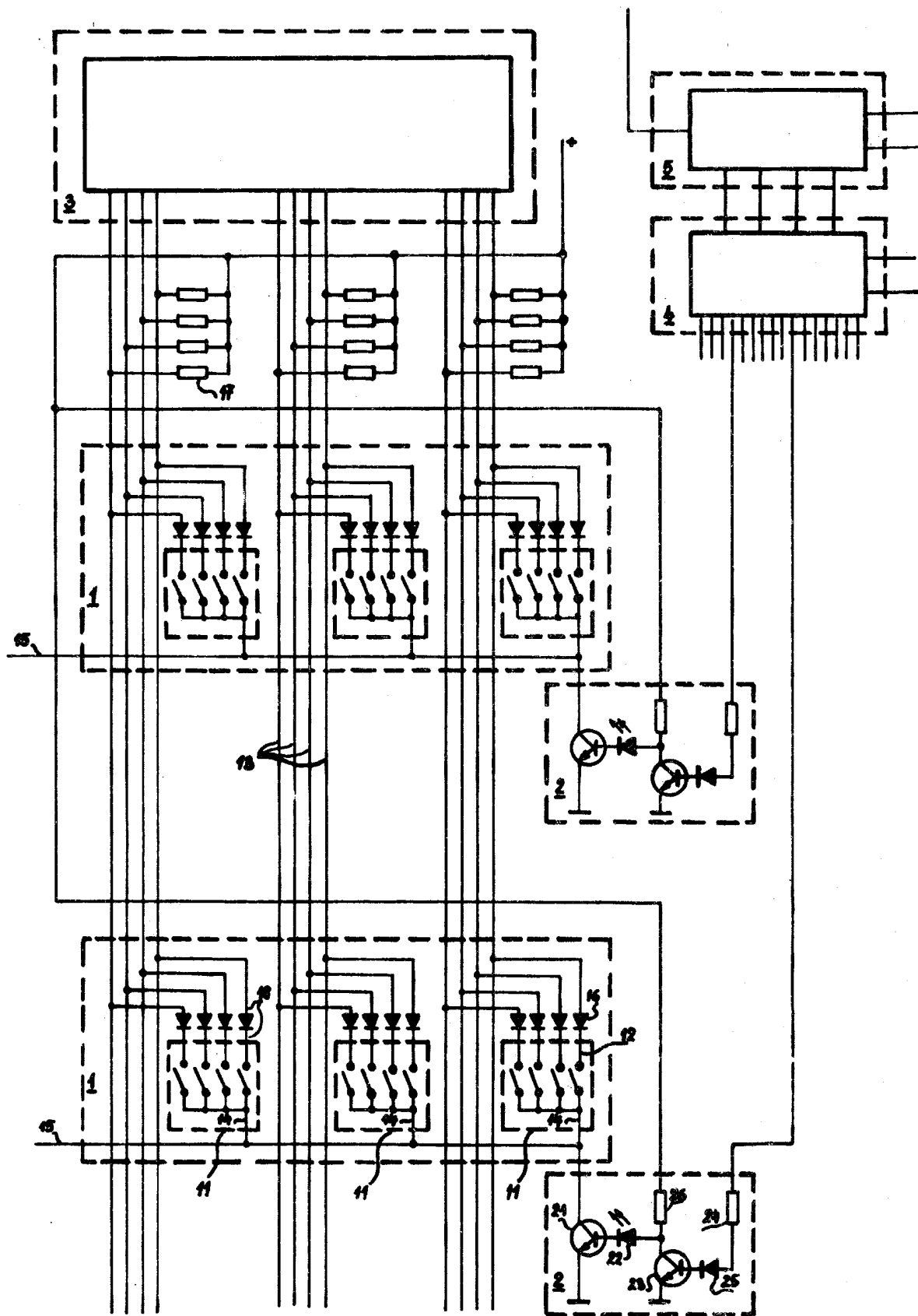
hodnoty jednoho z kroků příslušející stejné dekádě i bitu jsou přes oddělovací diody /16/, připojené k datovým vývodům /12/ alespoň jednoho spínače /11/ v závěrném směru, připojeny k jedné z datových sběrnic /13/, napájených ze zdroje stejnosměrného napětí, s výhodou přes napájecí odpor /17/, připojených k logické síti /3/, tvořené například číslicově analogovým převodníkem dat, komparátorem a podobně, příslušející jedné z funkčních veličin, a sběrače /4/ alespoň jednoho spínače /11/ obvodu /1/ nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou připojeny ke sběrnému vodiči /15/ aktivace kroku, zapojenému ke kolektoru spínacího tranzistoru /21/ jako vstupu obvodu /2/ aktivace jednoho z kroků alespoň jedné z funkčních veličin, napájeného přes kolektorový odpor /26/ ze zdroje stejnosměrného napětí, s výhodou společného i pro napájení datových sběrnic /13/ alespoň jednoho spínače /11/, sestávajícího dále ze světloemitujících diod /22/ indikace aktivace kroku, budícího tranzistoru /23/ jako negátoru, k jehož bázi je přes bázevý odpor /24/ a bázevou diodu /25/ připojen jeden z výstupů dekodéru /4/ převodu, kódu, s výhodou pro převod binárního dekadického kódu na kód 1 z n kroků nastavení hodnot na napěťové úrovni odpovídající tranzistorově vázaným logickým obvodům a s výhodou opatřeného podle počtu 1 až n kroků žádaných hodnot odnávajícími počtem výstupů, na jehož vstup je připojen obvod /5/ výběru pořadí obvodů /1/ nastavení hodnoty jednoho z kroků.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že datové sběrnice /13/ příslušející stejné dekádě i bitu spínačů /11/ prvního až n-tého obvodu /1/ nastavení hodnoty jednoho z kroků jsou uspořádány jako plošné spoje na alespoň jedné pevné podložce /6/ s plošnými spoji, tvořené například cuprexitovou destičkou, jako navzájem rovnoběžné vodivé dráhy /7/, ke kterým jsou přes oddělovací diody /16/ s protilehlými vývody /18/, s výhodou orientovanými kolmo k čelní stěně zařízení a v rovině alespoň jedné pevné podložky /6/ s plošnými spoji, připojeny konce datových vývodů /12/ spínačů /11/, přičemž sběrače /14/ spínačů /11/ jsou propojeny sběrným vodičem /15/ aktivace kroku, s výhodou uspořádaným vodorovně a rovnoběžně s čelní stěnou skříně zařízení, připojeným ke kolektoru spínacího tranzistoru /21/ příslušného obvodu /2/ aktivace jednoho z kroků, uspořádaného na druhé podložce /8/ s plošnými spoji současně s ostatními obvody /2/ aktivace jednoho z kroků.

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že na druhé podložce /8/ s plošnými spoji je uspořádán dekodér /4/ převodu kódu.

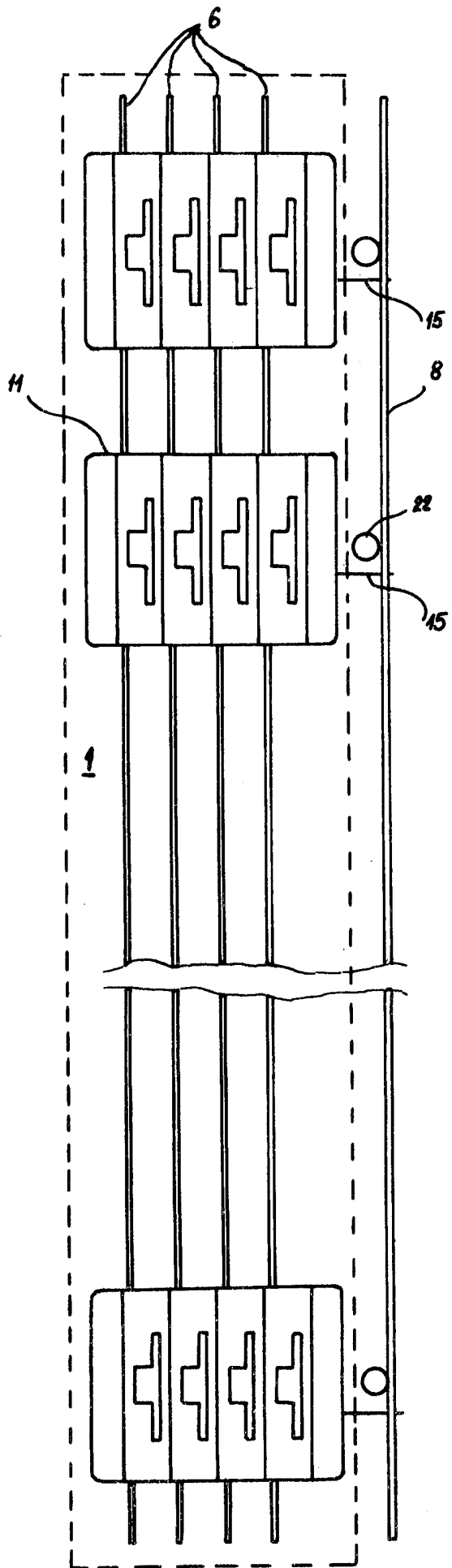
4. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že pevné podložky /6/ s plošnými spoji jsou navzájem uspořádány planoparalelně.

5. Zařízení podle bodů 2 a 3, vyznačující se tím, že druhá podložka /8/ s plošnými spoji je k první podložce /6/ s plošnými spoji uspořádána planoparalelně.

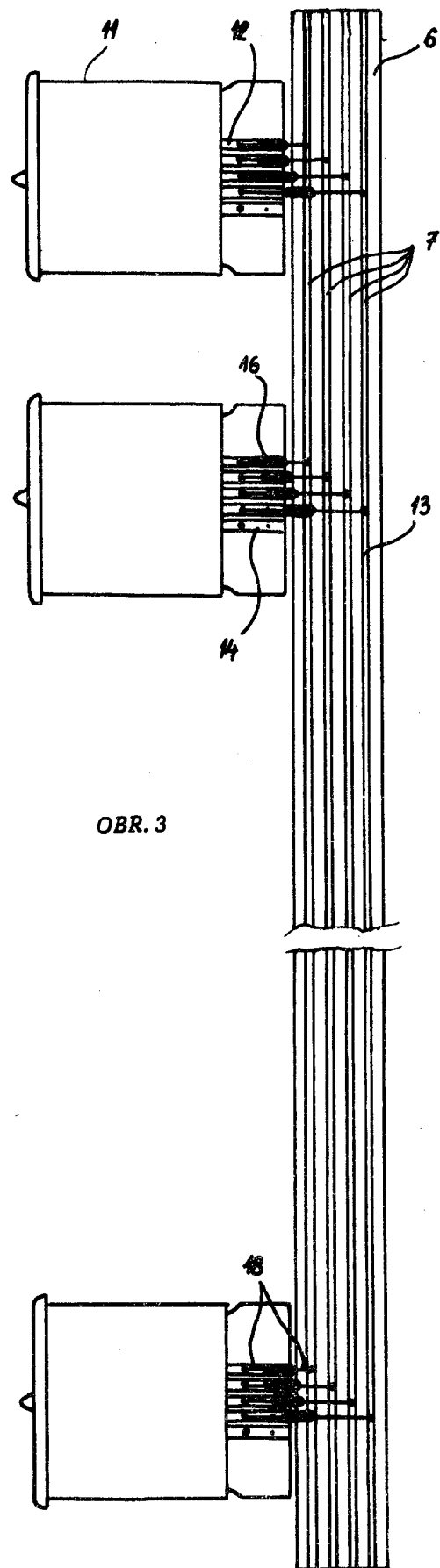


OBR. 1





OBR. 2



OBR. 3