

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 084

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 01 R 13/00

(21) PV 2619-87.M  
(22) Přihlášeno 13 04 87

(40) Zveřejněno 12 01 89  
(45) Vydáno 15 01 90

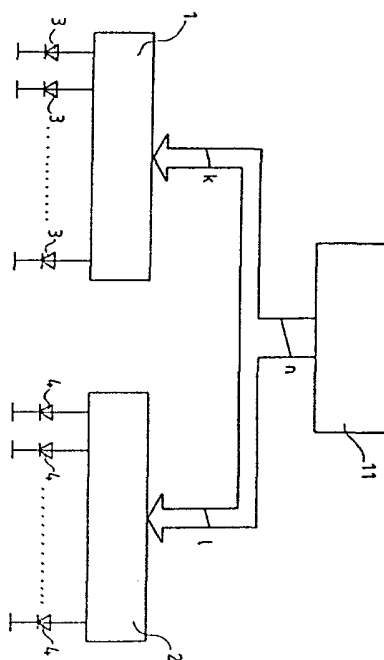
(75)  
Autor vynálezu

ERBEN JAN ing.,  
SVOBOBA ANTONÍN ing., BRNO

(54)

Zařízení k zobrazení výstupní hodnoty  
přístrojů pro měření míry zhutnění

(57) Zařízení sestává z jednoho binárního dekodéru prvků analogové stupnice a binárního dekodéru indikace rozsahu, přičemž  $k$  vstupů binárního dekodéru analogové stanice je spojeno s  $k$  výstupy nižších významových bitů vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění, zatímco vstupů binárního dekodéru indikace rozsahu je spojeno s výstupy vyšších významových bitů této jednotky. Ke každému výstupu binárního dekodéru prvků analogové stupnice je připojen alespoň jeden světelný indikační prvek analogové stupnice, zatímco ke každému výstupu binárního dekodéru indikace rozsahu je připojen alespoň jeden světelný indikační prvek indikace rozsahu. Zařízení umožňuje současné zobrazení měřené i předvolené hodnoty na jedné společné nebo dvou oddělených stupnicích, jejich vzájemné porovnání a indikaci výsledků tohoto porovnání.



Vynález se týká zařízení k zobrazení výstupní hodnoty přístrojů pro měření míry zhutnění při hutnění zemin vibračním zařízením.

Dosud známá zařízení pro zobrazení výstupní hodnoty přístrojů pro kontinuální měření míry zhutnění využívají v podstatě dva způsoby zobrazení měřené hodnoty. Jeden ze způsobů využívá číslicové zobrazení pomocí několikamístného číslicového displeje. Takové zobrazení poskytuje značnou rozlišovací schopnost a přesnost, jeho hlavní nevýhodou je však malá přehlednost a názornost s ohledem na potřebu rychlé orientace obsluhy zařízení. Druhý známý způsob využívá analogové zobrazení, které předpokládá buď analogové zpracování signálu, anebo vyžaduje použití D/A převodníku v případě číslicového zpracování signálu. Výhodou tohoto způsobu je dobrá názornost a přehlednost, podstatnou nevýhodou je větší pravděpodobnost poruch, chyb, časové i teplotní nestability a menší přesnost a rozlišovací schopnost při analogovém zpracování signálu, což se týká i použití D/A převodníku a analogového měřicího přístroje, na němž se měřená hodnota zobrazuje.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje do značné míry zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z nejméně jednoho binárního dekodéru prvků analogové stupnice a binárního dekodéru indikace rozsahu, přičemž vstupy binárních dekodérů prvků analogové stupnice jsou spojeny s výstupy nižších významových bitů vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění, zatímco vstupy binárního dekodéru indikace rozsahu jsou spojeny s výstupy vyšších významových bitů této jednotky. Dále je ke každému výstupu binárních dekodérů prvků analogové stupnice připojen alespoň jeden světelný indikační prvek analogové stupnice, zatímco ke každému výstupu binárního dekodéru indikace rozsahu je připojen jeden světelný indikační prvek indikace rozsahu.

Zařízení podle vynálezu spojuje výhody obou způsobů zobrazení, číslicového a analogového, a současně odstraňuje jejich podstatné nedostatky. Rozlišovací schopnost zařízení je stejná

jako v případě přímého číslicového zobrazení a názornost a přehlednost je stejná jako v případě zobrazování analogového. V případech, kdy je požadováno zobrazení velkého počtu diskretních úrovní, umožňuje dále popsané zařízení rozdělení celého zobrazovaného rozsahu do několika dílčích rozsahů, které jsou voleny automaticky a jednoznačně podle velikosti vstupní hodnoty, kdy právě platný rozsah je indikován světelným indikačním prvkem. Navržené zařízení umožňuje dále současné zobrazení měřené i předvolené hodnoty na jedné společné nebo dvou oddělených stupnicích, jejich vzájemné porovnání a indikaci výsledků tohoto porovnání.

Na přiložených výkresech je znázorněno uspořádání zařízení pro zobrazení výstupní hodnoty vyhodnocovací jednotky nebo jednotky pro předvolbu srovnávací hodnoty přístroje pro měření míry zhutnění, kde na obr. 1 je znázorněno schéma zařízení se dvěma binárními dekodéry, na obr. 2 je znázorněno schéma zařízení, sestávajícího ze tří binárních dekodérů, na obr. 3 je schematicky znázorněno rozdělení vstupního slova na slabiky, na obr. 4 je znázorněno schéma zařízení se zobrazením měřené i předvolené hodnoty na jednom displeji, na obr. 5 je znázorněno zařízení se zobrazením měřené a předvolené hodnoty na dvou displejích, na obr. 6 je znázorněno uspořádání displeje v přímce, a na obr. 7 uspořádání displeje v oblouku.

Zařízení pro zobrazení výstupní hodnoty vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění je znázorněno na obr. 1. Je tvořeno dvěma binárními dekodéry zapojenými tak, že  $k$  vstupů binárního dekodéru  $1$  analogové stupnice je spojeno s  $k$  výstupy nižších významových bitů vyhodnocovací jednotky  $11$ , zatímco  $1$  vstupů binárního dekodéru  $2$  indikace rozsahu je spojeno s  $1$  výstupy vyšších významových bitů této jednotky. Přitom platí, že  $k+l=n$ , kde  $n$  je počet bitů výstupní číslicové hodnoty vyhodnocovací jednotky. Ke každému výstupu binárního dekodéru  $1$  analogové stupnice je připojen jeden světelný indikační prvek  $3$  analogové stupnice a ke každému výstupu binárního dekodéru  $2$  indikace rozsahu je připojen jeden světelný indikační prvek  $4$  indikace rozsahu.

Alternativním řešením zařízení podle vynálezu je použití tří binárních dekodérů, jak je znázorněno na obr. 2. V tomto případě je  $k$  vstupů binárního dekodéru  $1$  analogové stupnice spo-

jeno s k výstupy nejnižších významových bitů vyhodnocovací jednotky 11 přístroje pro měření míry zhutnění, 1 vstupů binárního dekodéru 2 indikace rozsahu je spojeno s 1 výstupy nejvyšších významových bitů této jednotky a m vstupů binárního dekodéru 5 volby sekce je spojeno s m výstupy zbylých bitů této jednotky. Ke každému výstupu binárního dekodéru 1 analogové stupnice je připojeno jedním vývodem  $2^m$  světelných indikačních prvků 3 analogové stupnice a druhý vývod každého z těchto prvků je připojen na jeden z  $2^m$  výstupů binárního dekodéru 5 volby sekce. Ke každému výstupu binárního dekodéru 2 indikace rozsahu je připojen jeden světelný indikační prvek 4 indikace rozsahu.

Z předchozího popisu vyplývá, že pro současné zobrazení měřené i předvolené hodnoty se použije dvou identických částí, zapojených podle obr. 1 nebo obr. 2, přičemž vstupy jedné části jsou spojeny dříve popsaným způsobem s výstupy vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění a vstupy druhé části jsou spojeny s výstupy jednotky pro předvolbu srovnávací hodnoty tohoto přístroje.

Na obr. 4 je znázorněno schéma zařízení, které současně zobrazuje měřenou a předvolenou hodnotu. Zařízení je tvořeno řadou n-dvoubitových selektorů 6 a dvěma binárními dekodéry, a to binárním dekodérem 1 analogové stupnice a binárním dekodérem 2 indikace rozsahu. První vstup každého z n selektorů je spojen s jedním z n výstupů vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění, druhý vstup každého selektoru je spojen s jedním z n výstupů jednotky pro předvolbu srovnávací hodnoty. Dále k výstupů nižších významových bitů z n výstupů dvoubitových selektorů 6 je spojeno se vstupy binárního dekodéru 1 analogové stupnice a 1 výstupů vyšších významových bitů je spojeno se vstupy binárního dekodéru 2 indikace rozsahu. Na výstupy binárního dekodéru 1 analogové stupnice jsou připojeny světelné indikační prvky 3 analogové stupnice a na výstupy binárního dekodéru 2 indikace rozsahu jsou připojeny světelné indikační prvky 4 indikace rozsahu. Výběrové vstupy všech dvoubitových selektorů 6 jsou spojeny s výstupem zdroje přepínacího kmitočtu 9.

Na obr. 5 je znázorněno schéma zařízení pro zobrazení měřené a předvolené hodnoty na oddělených stupnicích. Rovněž je

zde znázorněno zapojení pro porovnávání obou hodnot komparátorem 8. Zařízení je tvořeno řadou  $n$  dvoubitových selektorů 6 a zdrojem přepínacího kmitočtu 9 zapojených shodně jako předchozí varianta zařízení podle obr. 4, dále dvěma binárními dekodéry, a to binárním dekodérem 1 analogové stupnice a binárním dekodérem 2 indikace rozsahu, jejichž vstupy jsou spojeny s  $n$  výstupy dvoubitových selektorů 6 shodně jako ve variantě podle obr. 4. Součástí zařízení je dále jednobitový binární dekodér 7, jehož vstup je spojen s výstupem zdroje přepínacího kmitočtu 9. Každý výstup binárního dekodéru 1 analogové stupnice je spojen s jedním vývodem světelného indikačního prvku 3 analogové stupnice pro měřenou hodnotu a s jedním vývodem světelného indikačního prvku 13 analogové stupnice pro předvolenou hodnotu. Každý výstup binárního dekodéru 2 indikace rozsahu je spojen s jedním vývodem světelného indikačního prvku 4 indikace rozsahu pro měřenou hodnotu a s jedním vývodem světelného indikačního prvku 14 analogové stupnice pro předvolenou hodnotu. Druhý vývod všech světelných indikačních prvků 3, 4 analogové stupnice a indikace rozsahu pro měřenou hodnotu je spojen s jedním výstupem Y 1 jednobitového binárního dekodéru 7, druhý vývod všech světelných indikačních prvků 13, 14 analogové stupnice a indikace rozsahu pro předvolenou hodnotu je spojen s druhým výstupem Y 2 jednobitového binárního dekodéru 7. Součástí zařízení je dále  $n$ -bitový komparátor 8, jehož  $n$  prvních vstupů je spojeno s  $n$  výstupy vyhodnocovací jednotky 11 přístroje pro měření míry zhutnění, zatímco  $n$  druhých vstupů komparátoru 8 je spojeno s  $n$  výstupy jednotky 12 pro předvolbu srovnávací hodnoty tohoto přístroje. Výstup komparátoru 8 je spojen s indikačním prvkem 10 signalizace ukončení hutnění.

Funkce zařízení podle obr. 1 je taková, že  $k$  nižších významových bitů  $n$ -bitového slova, které představuje výstupní číselnou hodnotu vyhodnocovací jednotky 11 přístroje pro měření míry zhutnění, ovládá pomocí binárního dekodéru 1 analogové stupnice světelné indikační prvky 3 analogové stupnice, a  $l$  vyšších významových bitů tohoto  $n$ -bitového slova ovládá pomocí binárního dekodéru 2 indikace rozsahu světelné indikační prvky 4 indikace rozsahu. Přitom určité velikosti tohoto  $n$ -bitového slova odpovídá jednoznačné rozsvícení jednoho z  $2^k$  světelných indikačních prvků 3 analogové stupnice a jednoho z  $2^l$  světelných indikačních

prvků 4 indikace rozsahu umístěných v zorném poli obsluhy vibračního zařízení.

Funkce zařízení znázorněného na obr. 2 je taková, že k-nejnižších bitů n-bitového slova, které představuje výstupní číslicovou hodnotu vyhodnocovací jednotky 11 přístroje pro měření míry zhutnění, ovládá pomocí binárního dekodéru 1 analogové stupnice světelné indikační prvky 3 analogové stupnice v rámci sekce, která je určena právě aktivním výstupem z  $2^m$  výstupů binárního dekodéru 5 volby sekce. Protože počet prvků v jedné sekci analogové stupnice je  $2^k$  a počet sekcí je  $2^m$ , je celkový počet světelných indikačních prvků 3 analogové stupnice  $2^k + m$ ; čímž je dosaženo rozšíření počtu světelných indikačních prvků analogové stupnice oproti zapojení podle obr. 1. Nejvyšších 1 bitů n-bitového slova ovládá pomocí binárního dekodéru 2 indikace rozsahu světelné indikační prvky 4 indikace rozsahu. Přitom určité velikosti tohoto n-bitového slova odpovídá jednoznačně rozsvícení jednoho z  $2^k + m$  světelných indikačních prvků 3 analogové stupnice a jednoho z  $2^1$  světelných indikačních prvků 4 indikace rozsahu.

Funkce zapojení podle obr. 4 je taková, že řada dvoubitových selektorů 6 přepíná v rytmu přepínacího kmitočtu na svých n výstupů střídavě měřenou a předvolenou hodnotu, která je odtud přivedena na vstupy binárního dekodéru 1 analogové stupnice a binárního dekodéru 2 indikace rozsahu. Určité velikosti předvolené nebo měřené hodnoty odpovídá jednoznačně rozsvícení jednoho světelného indikačního prvku 3 analogové stupnice a jednoho světelného indikačního prvku 4 indikace rozsahu. Přitom je perioda přepínacího kmitočtu zvolena kratší, než je setrvačnost lidského zraku, takže vzniká dojem, že svítí současně dva světelné indikační prvky 3 analogové stupnice a dva světelné indikační prvky 4 indikace rozsahu, z nichž jedna dvojice odpovídá měřené a druhá předvolené (srovnávací) hodnotě. Volbou střidy přepínacího kmitočtu je možno docílit rozdílných dob svícení světelných indikačních prvků zobrazujících měřenou a předvolenou hodnotu, a tím i rozdílného zdánlivého jasu, čímž lze obě hodnoty vzájemně rozlišit. Zdrojem přepínacího kmitočtu může být např. nestabilní multivibrátor nebo oscilátor s tvarovačem. Funkce zapojení podle obr. 4 se nezmění, doplní-li se

o binární dekodér 5 volby sekce pro rozšíření analogové stupnice, zapojený podle obr. 2.

Funkce zapojení podle obr. 5 je taková, že dvoubitové selektory 6 přepínají na vstupy binárního dekodéru 1 analogové stupnice a binárního dekodéru 2 indikace rozsahu střídavě měřené a předvolené hodnoty stejným způsobem jako v předcházející variantě podle obr. 4. Z výstupu binárního dekodéru 1 analogové stupnice a binárního dekodéru 2 indikace rozsahu jsou buzeny dvojice světelných indikačních prvků pro měřenou a předvolenou hodnotu, přičemž jednobitový binární dekodér 7 aktivuje střídavě společný vodič světelných indikačních prvků pro měřenou hodnotu a společný vodič světelných indikačních prvků pro předvolenou hodnotu. Tím se docílí, že měřená a předvolená hodnota jsou zobrazovány na dvou oddělených stupnicích, tedy stejného efektu jako při současném použití dvou identických zapojení podle obr. 1 nebo obr. 2, ovšem jednoduššími technickými prostředky. Funkce komparátoru 8 spočívá v tom, že trvale porovnává dvojkové ekvivalenty měřené hodnoty na výstupu vyhodnocovací jednotky 11 a předvolené hodnoty na výstupu jednotky 12 pro předvolbu srovnávací hodnoty a výsledek tohoto porovnání oznamuje prostřednictvím indikačního prvku 10 signalizace ukončení hutnění.

Zařízení podle vynálezu lze využít při zobrazování předvolené a měřené hodnoty u přístrojů pro kontinuální nedestruktivní měření míry zhutnění při hutnění zemin vibračním zařízením.

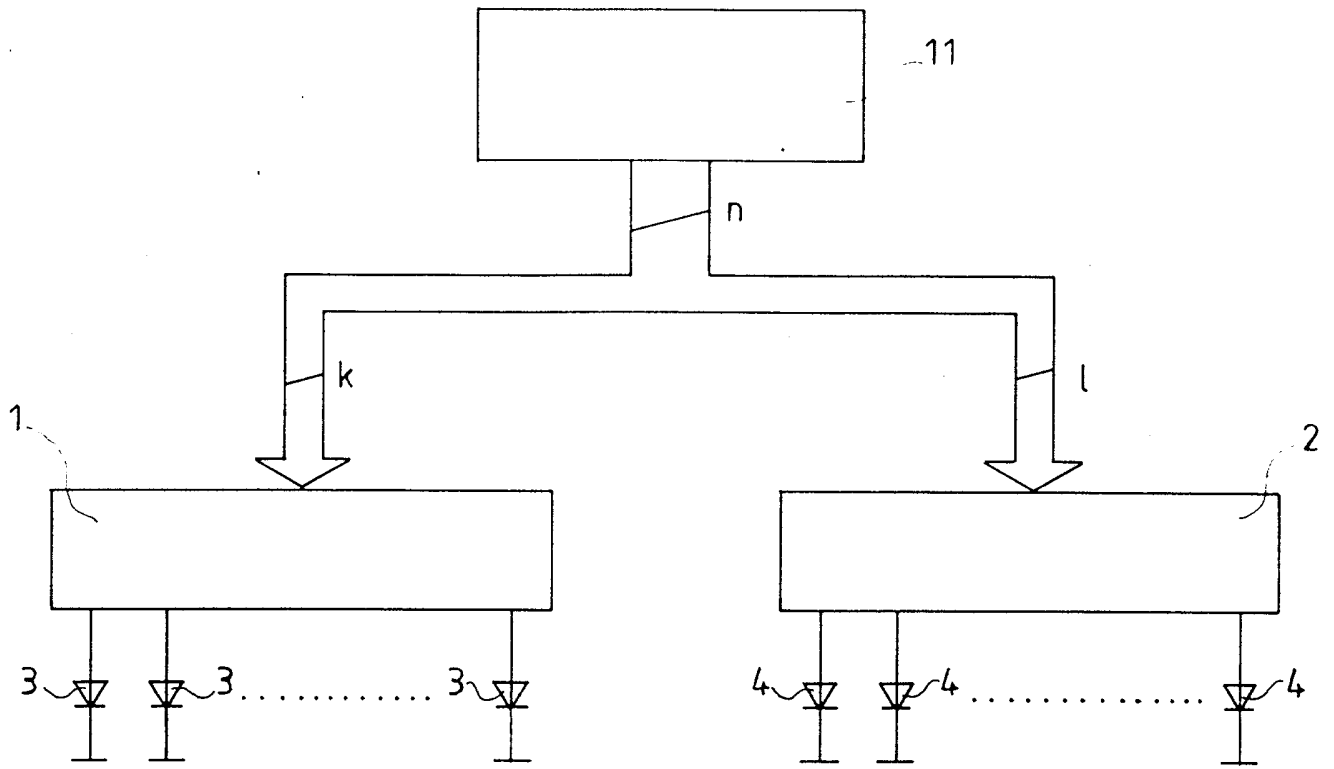
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

265 084

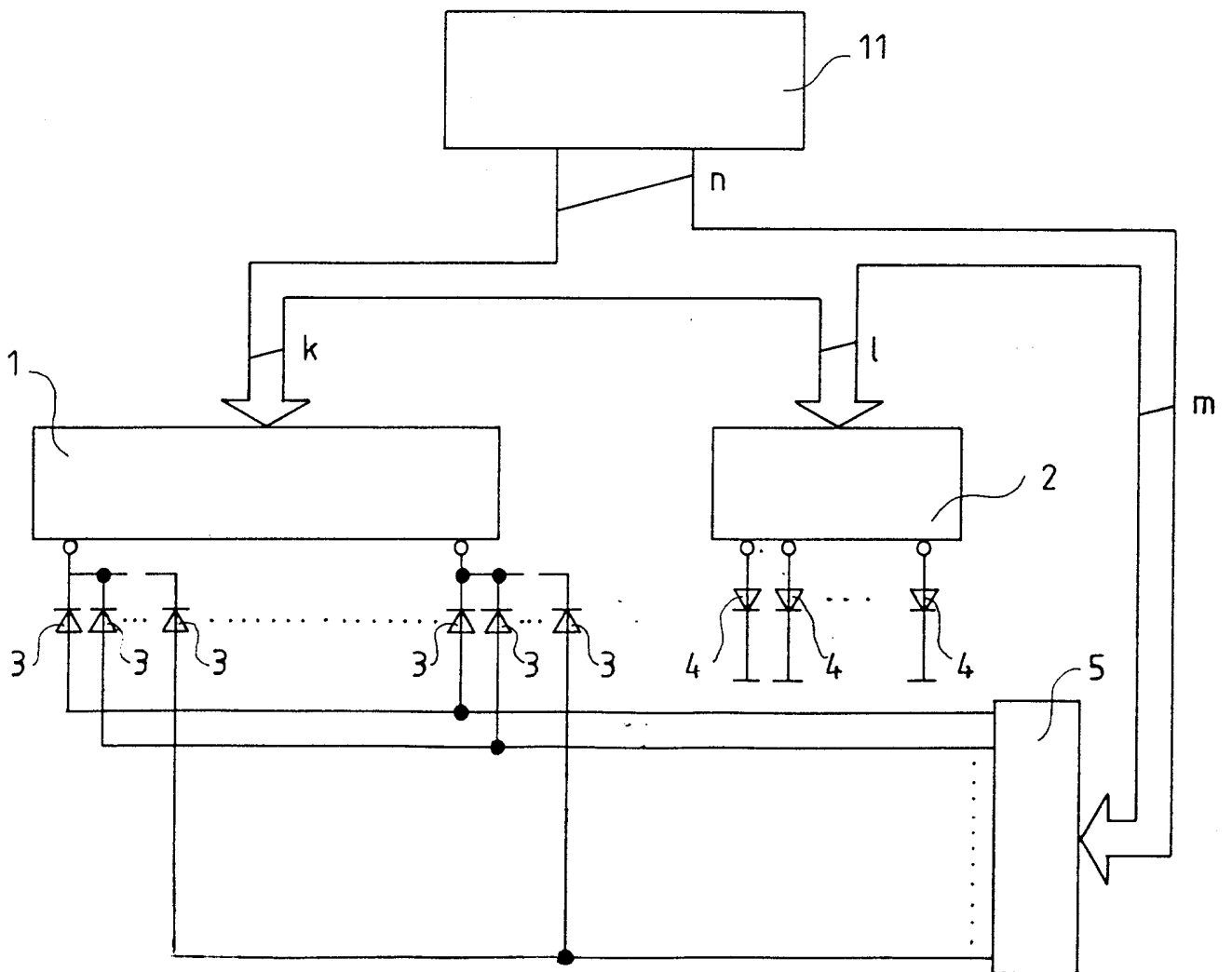
1. Zařízení k zobrazení výstupní hodnoty přístrojů pro měření míry zhutnění při hutnění zemin vibračním zařízením, vyznačující se tím, že sestává z binárního dekodéru (1) analogové stupnice a binárního dekodéru (2) indikace rozsahu, přičemž  $k$  vstupů binárního dekodéru (1) analogové stupnice je spojeno s  $k$  výstupy nižších významových bitů vyhodnocovací jednotky (11) přístroje pro měření míry zhutnění, zatímco  $l$  vstupů binárního dekodéru (2) indikace rozsahu je spojeno s  $l$  výstupy vyšších významových bitů této jednotky, a dále ke každému výstupu binárního dekodéru (1) analogové stupnice je připojen jeden světelný indikační prvek (3) analogové stupnice, zatímco ke každému výstupu binárního dekodéru (2) indikace rozsahu je připojen jeden světelný indikační prvek (4) indikace rozsahu.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že na výstup vyhodnocovací jednotky (11) přístroje pro měření míry zhutnění je připojen binární dekodér (5) volby sekce, přičemž  $k$  vstupů binárního dekodéru (1) analogové stupnice je připojeno na  $k$  výstupů nejnižších významových bitů vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění,  $l$  vstupů binárního dekodéru (2) indikace rozsahu je spojeno s  $l$  výstupy nejvyšších významových bitů vyhodnocovací jednotky a  $m$  vstupů binárního dekodéru (5) volby sekce je spojeno s výstupy zbylých  $m$  bitů vyhodnocovací jednotky přístroje pro měření míry zhutnění, a dále ke každému výstupu binárního dekodéru (1) analogové stupnice je připojeno jedním vývodem  $2^m$  světelných indikačních prvků (3) analogové stupnice, jejichž druhé vývody jsou spojeny s  $2^m$  výstupy binárního dekodéru (5) volby sekce.
3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že binárním dekodérům (1, 2, popřípadě i 5) je předřazena řada  $n$ -dvoubitových selektorů (6) se zdrojem (9) přepínacího kmitočtu, přičemž první vstup každého z  $n$ -dvoubitových selektorů (6) je spojen s jedním z  $n$  výstupů vyhodnocovací jednotky (11) přístroje pro měření míry zhutnění a druhý vstup každého z  $n$ -dvoubitových selektorů (6) je spojen s jedním z  $n$  výstupů jednot-

- ky (12) pro předvolbu srovnávací hodnoty a dále výstupy dvoubitových selektorů (6) jsou spojeny se vstupy binárního dekodéru (1) analogové stupnice a se vstupy binárního dekodéru (2) indikace rozsahu, případně se vstupy binárního dekodéru (5) volby sekce, a výběrové vstupy všech dvoubitových selektorů (6) jsou spojeny s výstupem zdroje přepínacího kmitočtu (9).
4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že na výstupy binárních dekodérů (1, 2) jsou připojeny světelné indikační prvky (13) analogové stupnice pro předvolenou hodnotu a světelné indikační prvky (14) indikace rozsahu pro předvolenou hodnotu, na výstup zdroje (9) přepínacího kmitočtu je připojen vstup jednobitového binárního dekodéru (7), přičemž jeden jeho výstup je spojen s jedním vývodem všech světelných indikačních prvků (3, 4) měřené hodnoty a jeho druhý výstup je spojen s jedním vývodem všech světelných indikačních prvků (13, 14) pro předvolenou hodnotu.
5. Zařízení podle bodu 3 nebo 4, vyznačující se tím, že na výstupy vyhodnocovací jednotky (11) zařízení pro měření míry zhutnění je připojeno prvních  $n$ -vstupů komparátoru (8), na výstupy jednotky (12) pro předvolbu srovnávací hodnoty tohoto přístroje je připojeno druhých  $n$ -vstupů komparátoru (8), zatímco výstup z komparátoru (8) je spojen s indikačním prvkem (10) signalizace ukončení hutnění.

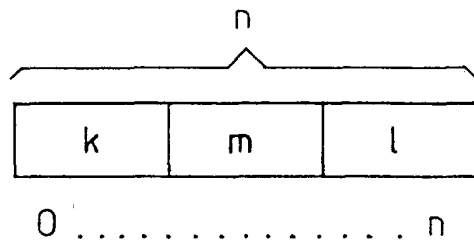
4 výkresy



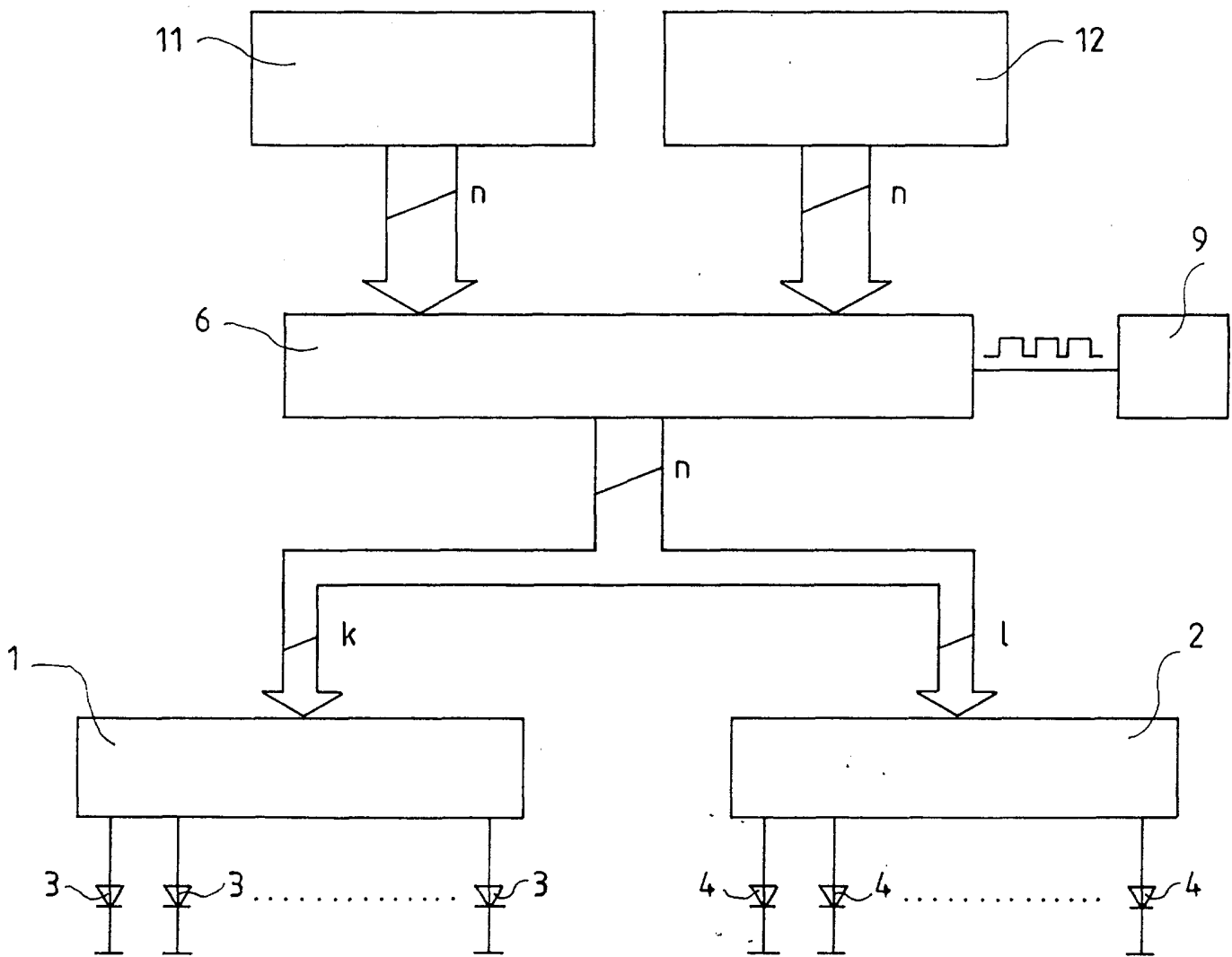
Obr. 1



Obr. 2

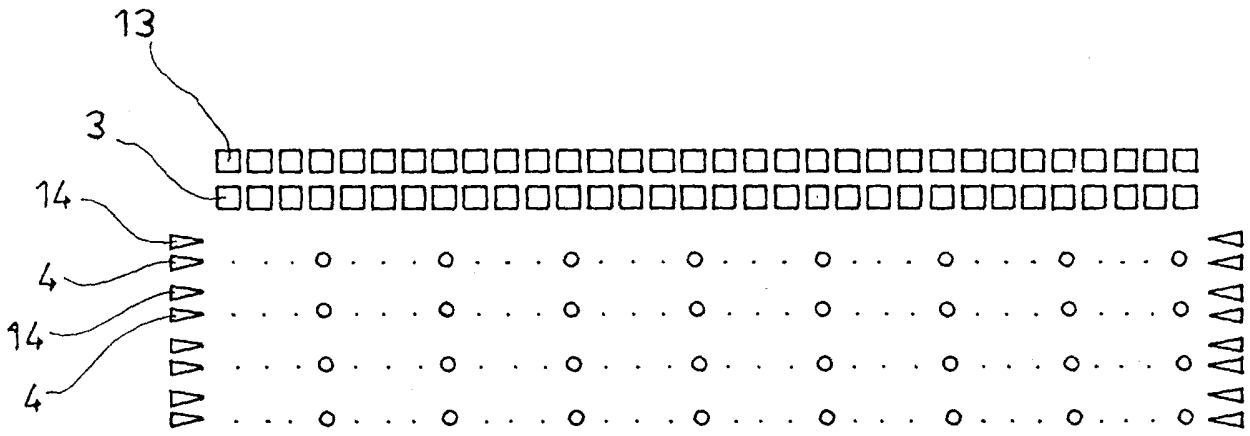


Obr. 3

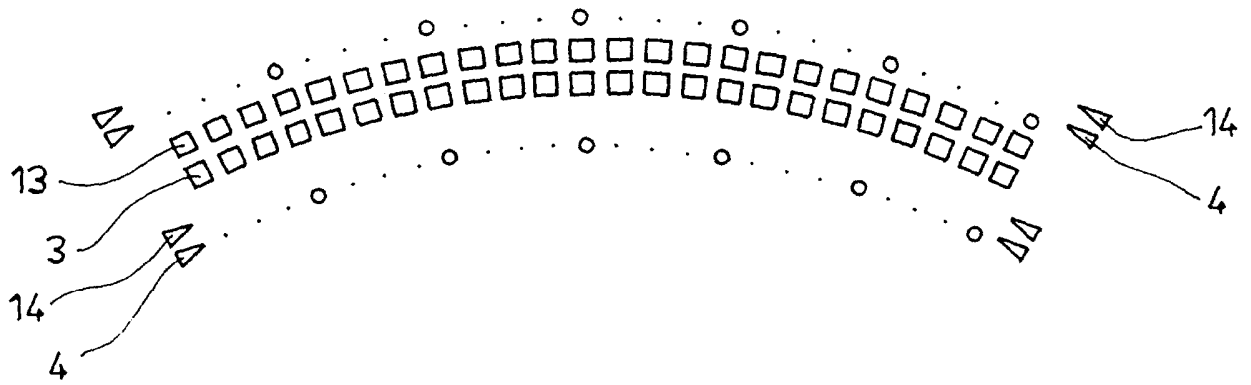


Obr. 4





Obr. 6



Obr. 7