



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 312

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita 17. 06. 77
(22) Přihlášeno
(21) PV 4008-77

(51) Int. Cl.³ H 04 N 7/08

(40) Zveřejněno 29. 08. 80
(45) Vydáno 01 08 83

(75)
Autor vynálezu

FENIK FRANTIŠEK ing. CSc. a KOŘÍNEK ONDŘEJ RNDr., PRAHA

(54) Způsob okamžité úrovněové expanze signálu přenášeného pulsní modulací

1

Vynález se týká způsobu okamžité úrovněové expanze signálu přenášeného pulsní modulací.

Dynamická převodní charakteristika expandoru aproximuje s předem zadanou přesností požadovanou závislost okamžité hodnoty jeho výstupního napětí na okamžitě hodnotě napětí, přivedeného ke vstupu tohoto obvodu. Vstupním signálem expandoru tohoto typu je zpravidla výstupní signál digitálně analogového převodníku amplitudově komprimovaný obvodem komandoru, který je zařazen na straně kódovacího zařízení signálu pulsní modulace. Přitom předpokládáme, že převodní charakteristika komandoru je vyjádřena lomenou čarou, sestávající z lineárních úseků, jejichž koncové body jsou definovány změnou stavu nejvýznamnějších bitů kódových skupin přenášeného signálu pulsní modulace tak, že uvnitř těchto lineárních úseků převodní charakteristiky komandoru nedochází ke změně informace přenášené uvedenými nejvýznamnějšími bity. Aproximace převodní charakteristiky expandoru lomenou čarou je volena tak, že platí vztah

$$\hat{K}_K \cdot \hat{K}_E = \text{konst}$$

v plném rozsahu dynamickém zpracovaného signálu,

kde

$$\hat{K}_K = \frac{U_{\text{výst } k}}{U_{\text{vst } k}}$$

je dynamická závislost výstupního napětí komandoru $U_{\text{výst } k}$ na velikosti vstupního napětí

205 312

kompondoru $U_{vst\ e}$ při aproximaci zvoleného zákona komprese lomenou čarou,

$$\hat{K}_E = \frac{U_{výst\ e}}{U_{vst\ e}}$$

je dynamická závislost výstupního napětí expandoru $U_{výst\ e}$ na velikosti jeho vstupního napětí $U_{vst\ e}$ při splnění podmínky

$$\hat{K}_K \cdot \hat{K}_E = \text{konst.}$$

V současné době jsou expandory, užívané v kódovacích zařízeních pulsně modulovaných signálů řešeny několika způsoby:

Expandory mžikové, jejichž převodní charakteristika je aproximována nelineárními průběhy voltampérových charakteristik polovodičových součástek zpravidla polovodičových diod. Nedostatek takového řešení spočívá nejen v obtížné reprodukovatelnosti takového obvodu v důsledku výrobních tolerancí užitých nelineárních prvků, ale také ve značné teplotní závislosti převodní charakteristiky expandoru v důsledku teplotních závislostí voltampérových charakteristik polovodičových součástek. Odchytky požadovaných průběhů od průběhů nominálních, způsobené těmito příčinami, mají nepříznivý vliv na linearitu přenosu kanálem, obsahujícím dvojice kompondor-expandor.

Expandory téměř mžikové s nespojitou převodní charakteristikou, definovanou lineárními úseky. Tento typ expandoru je řízen adresním kódem přenášejícím informaci o pořadí lineárního úseku převodní charakteristiky, ve kterém je expandovaný signál zpracováván. Nedostatkem téměř mžikových expandorů je jejich značná setrvačnost způsobená relativně nízkým opakovacím kmitočtem přenosu signálu adresních kódů a zejména neekonomické využití sdělovacího kanálu signálu pulsní modulace založené na redundantním přenosu adresních kódů. S obdobnými nedostatky se setkáváme i u expandorů řízených pilotním signálem superponovaným ke zpracovávanému signálu aktivnímu.

Expandory digitální pracují mžikově a jejich nedostatek spočívá v nutnosti aplikace nákladné kombinační sítě na straně dekodéru a v nutnosti relativně objemného řešení digitálně analogového převodníku. Vyplývá to z nutnosti realizace digitálně analogového převodu kódových skupin odebíraných z výstupu kombinační sítě, jejichž dimenze, to je počet bitových míst, je vyšší než dimenze přenášených kódů.

Výše uvedené nedostatky expandorů známých typů jsou odstraněny způsobem okamžité úrovně expanze signálu podle vynálezu.

Předmětem vynálezu je způsob okamžité úrovně expanze signálu přenášeného pulsní modulací, jehož analogový ekvivalent je na straně analogově digitálního převodu úrovně

komprimován, jehož podstata spočívá v tom, že signálem nejvýznamnějších bitů přenášených kódových skupin signálu pulsní modulace se řídí režim lineárního zesílení analogového signálu vytvořeného digitálně analogovým převodem toho signálu, který je složen ze zbývajících bitů kódových skupin přenášeného signálu pulsní modulace.

Způsob podle vynálezu bude dále vysvětlen pro případ kdy převodní charakteristika expandoru je aproximována sedmi lineárními úseky při dimenzi přenášených kódů pulsní modulace $n = 8$, jak je znázorněno na obr. 1. Zcela analogickým způsobem lze realizovat i expandor užívající převodní charakteristiku s jiným počtem lineárních úseků případně expandor aplikovaný v procesu dekódování signálu pulsní modulace s dimenzí $n = 8$. Skupinové schéma expandoru je znázorněno na obr. 2, zatímco na obr. 3 je znázorněn převodník kódu.

Expandor je řízen kódem tří nejvýznamnějších bitů přijímaných, dekódovaných, kódových skupin tak, jak je pro osmibitový přirozený binární kód uvedeno na obr. 1. V uvedeném zapojení je osa vstupních napětí rozložena na osm úseků shodné délky, jejichž koncové body definují body zlomu převodní charakteristiky. Koncové body těchto úseků jsou na obr. 1 označeny odpovídajícími kódy přirozeného binárního uspořádání, jejichž první tři nejvýznamnější řadová místa mají uvnitř lineárních úseků konstantní hodnotu.

Signál kódu přenášený v prvních třech nejvýznamnějších bitových pozicích je připojen ke svorkám 1, 2, 3 převodníku kódu P. Převodníkem kódu P je signál transformován na kód "jeden z osmi", definovaný následující pravdivostní tabulkou:

Tabulka č. 1

Úroveň signálu na vstupní svorce			Úroveň signálu na výstupní svorce							
1	2	3	000	001	010	011	100	101	110	111
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Zde s užitím symbolu 000 až 111 jsou označeny výstupní svorky převodníku kódu P. Výstupním signálem převodníku kódu P odebíraným ze svorek 000 až 111 je přes transformátor R logických úrovní řízen spínač S expandoru. Transformátor R logických úrovní převádí vstupní signál přivedený ke svorkám 0 až 7 na signál se shodným informačním obsahem, úrovněově transformovaný, který je vyveden na svorky A0 až A7, kde vstupnímu bitu přivedenému ke svorce 0 odpovídá bit odebíraný ze svorky A0 atd.

205 312

Spínač $\underline{S}$ expandoru je řízen impulsy přivedenými ke vstupním svorkám $\underline{A0}$ až $\underline{A7}$ z transformátoru $\underline{R}$. V obvodu spínače $\underline{S}$ je v závislosti na kódu výstupního signálu převodníku kódu $\underline{P}$ nastavena počáteční úroveň příslušného lineárního úseku převodní charakteristiky a zisk obvodu. Z hlediska obvodového řešení spínače $\underline{S}$ je počáteční úroveň příslušného lineárního úseku převodní charakteristiky expandoru nastavena pracovním bodem operačního zesilovače a sklon charakteristiky je realizován velikostí zisku tohoto zesilovače. Zisk je určen hloubkou záporné zpětné vazby, tj. ziskem zpětnovazební smyčky tvořené odporovou sítí. Na vstup zmíněného operačního zesilovače je přiveden analogový signál, tvořený digitálně analogovým převodem binárního signálu, tvořeného pěti nejméně významnými bity zpracovávaných kódových skupin. Signál těchto bitů je přiveden ke svorkám $\underline{4}$ až $\underline{8}$ spínače $\underline{S}$, jehož součástí je digitálně analogový převodník.

Vlastní proces expanze analogového signálu tedy spočívá v tom, že analogový signál, odebraný z výstupu převodníku prochází lineárním zesilovačem, jehož pracovní bod i zisk jsou řízeny v závislosti na kódu, přenášeném prvními třemi bity zpracovávaných skupin. Výstupní signál spínače $\underline{S}$ je veden k výstupní svorce expandoru přes dolní propust $\underline{D}$, filtrující parazitní komponenty demodulovaného signálu.

Z výše uvedeného popisu je zřejmé, že proces expanze modulovaného signálu je součástí jeho digitálně analogového převodu. Tento příznak je charakteristický pro uvedený typ expandoru. Současně je z popisu zapojení zřejmé, že expandor uvedeného typu zajišťuje vhodný souběh expanzní převodní charakteristiky dekódovacího zařízení pulsně modulovaného signálu s kompresní charakteristikou kódovacího zařízení v širokém teplotním rozsahu bez ohledu na tolerance voltampérových charakteristik užitých součástí. Jeho funkcí lze přitom označit za mžikovou. Cenové náklady, vyčíslené pro realizaci popsaného typu expandoru jsou značně nižší, než náklady, vynaložené na realizaci expandoru digitálního typu. Optimální využití expandoru s číslicovým řízením průběhu převodní charakteristiky nastane v případě jeho spolupráce s kompondorem řešeným inverzním způsobem. V tomto případě lze vztah

$$\hat{K}_K \cdot \hat{K}_E = \text{konst}$$

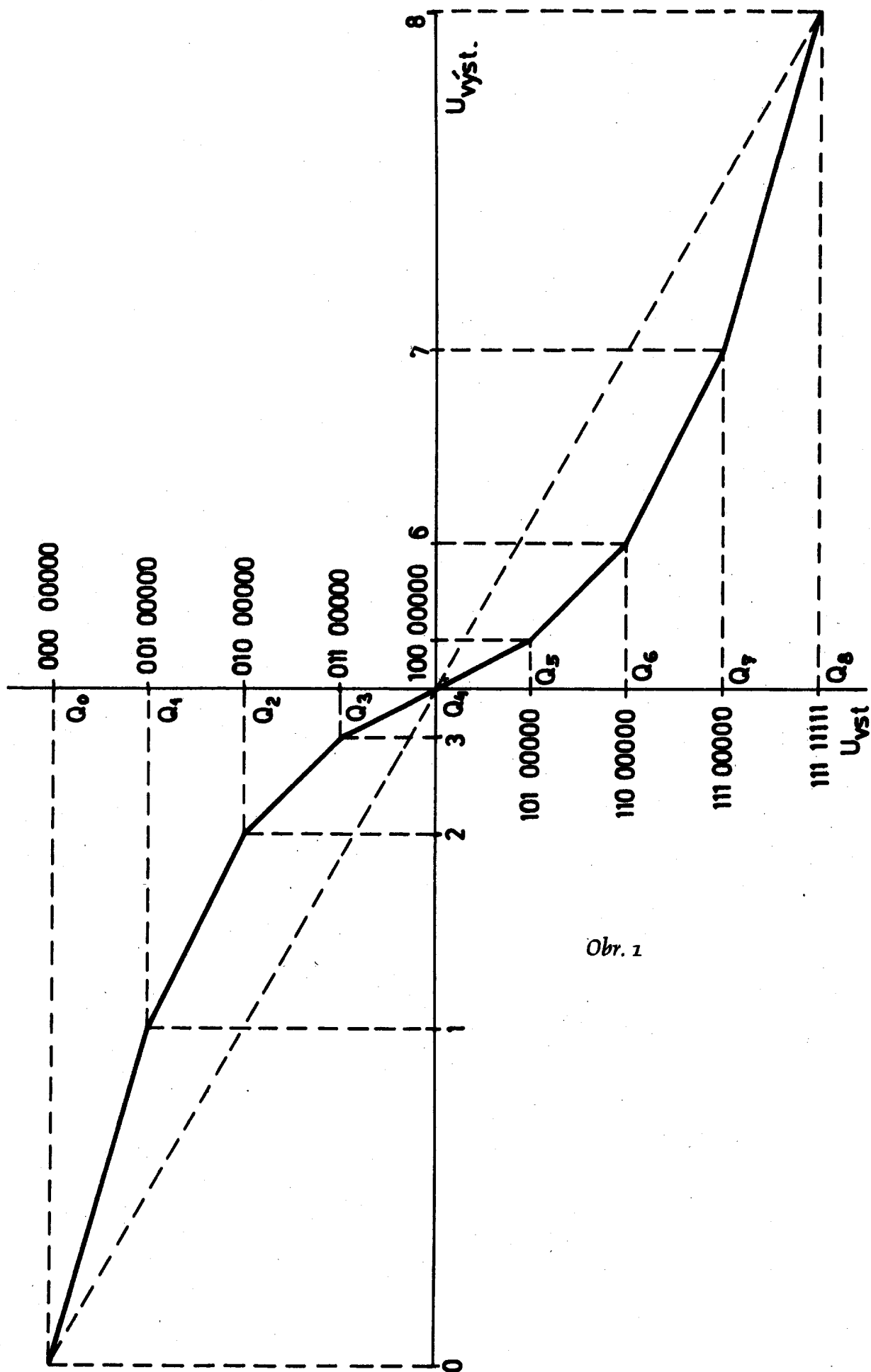
pokládat za splněný v plném dynamickém rozsahu zpracovávaného signálu.

Další přednost číslicově řízeného expandoru lze spatřovat v neredundentním přenosu informace o průběhu požadované nelineární korekce přenosového systému.

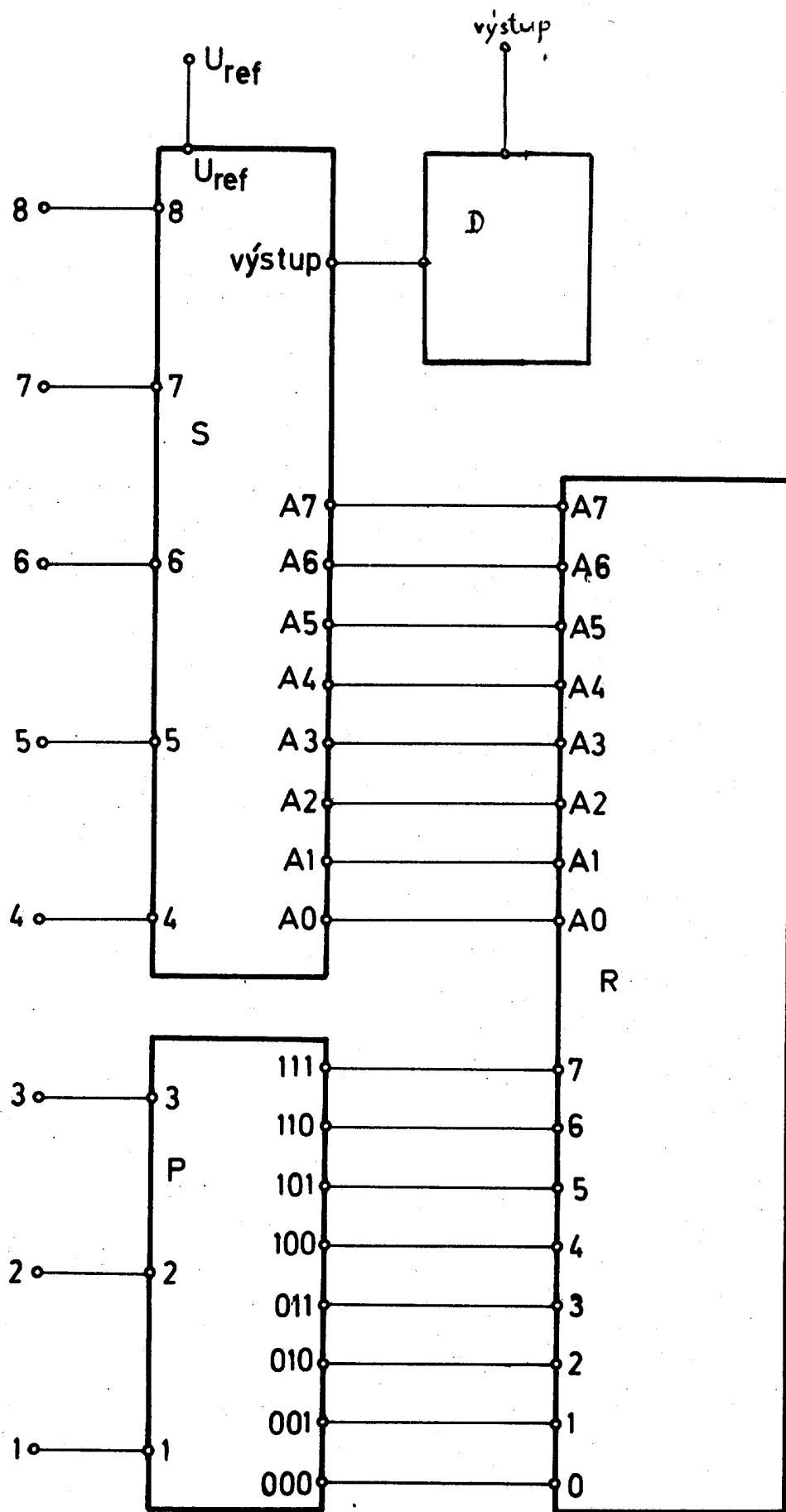
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob okamžité úrovně expanze signálu přenášeného pulsní modulací, jehož analogový ekvivalent je na straně analogově digitálního převodu úrovně komprimován, vyznačený tím, že signálem nejvýznamnějších bitů přenášených kódových skupin signálu pulsní modulace se řídí režim lineárního zesílení analogového signálu, vytvořeného digitálně analogovým převodem toho signálu, který je složen ze zbývajících bitů kódových skupin přenášeného signálu pulsní modulace.

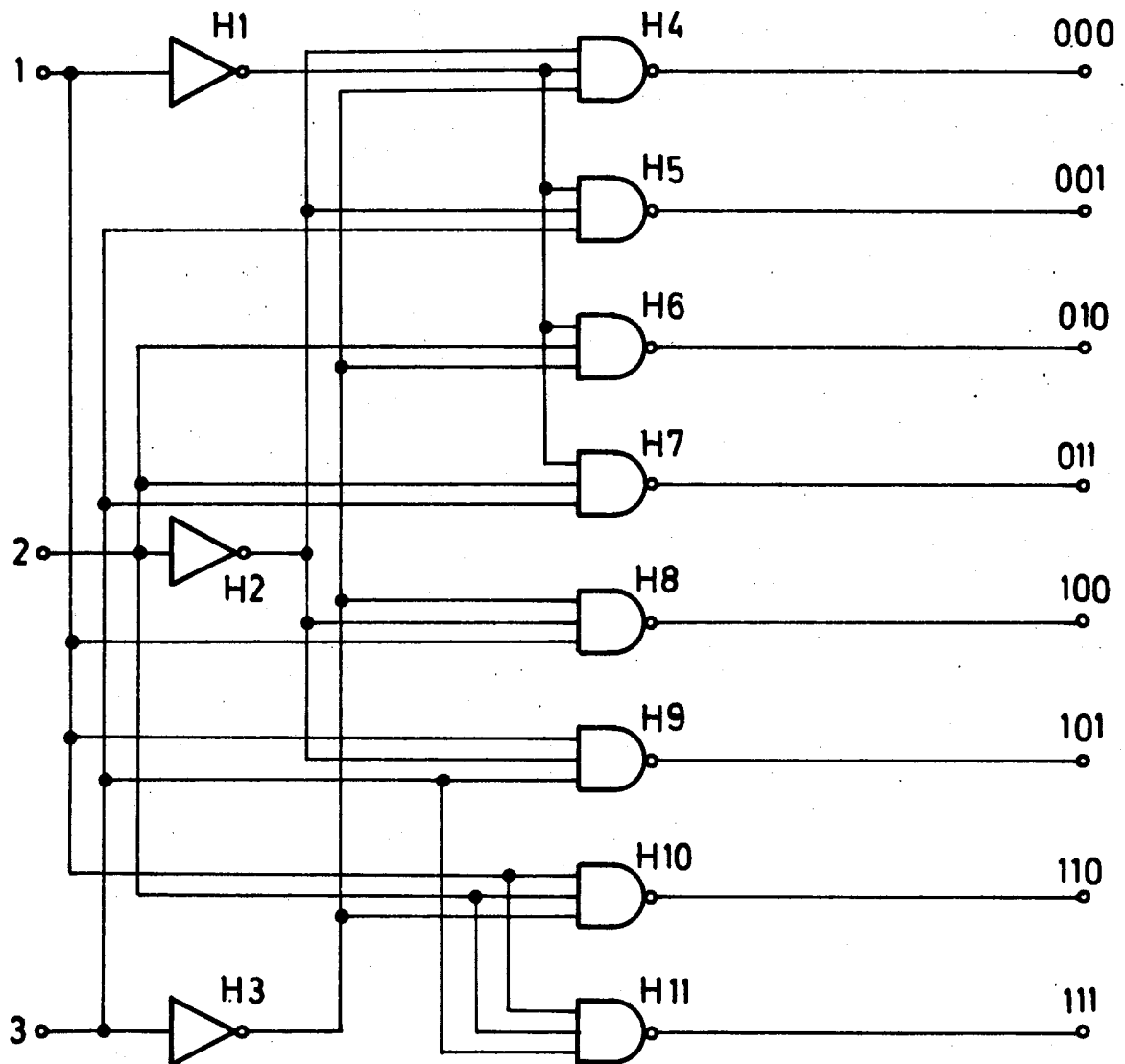
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

