



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205947

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 04 L 27/02

(22) Přihlášeno 17 05 79

(21) (PV 3435-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 02 05 84

(75)

Autor vynálezu

PAVEL JOSEF ing., Poděbrady

(54) Zapojení detektoru pro detekci střídavých značek při přenosu signálů

Vynález se týká zapojení detektoru pro detekci střídavých značek při přenosu signálů, které má zapojení pro porovnávání signálu, generátory a součtové členy.

Přeměna střídavých značek, u kterých jednomu charakteristickému stavu odpovídá maximální amplituda střídavého signálu a druhému charakteristickému stavu odpovídá nulová amplituda střídavého signálu, na stejnosměrné značky se běžně provádí tak, že střídavé značky se detekují dvoucestným usměrňovačem. Střídavá složka detekovaných značek se potlačí v následné dolnofrekvenční propusti, a stejnosměrná složka, která dolnofrekvenční propustí projde, tvoří užitečný signál, který představuje stejnosměrné značky. Protože na výstupu dolnofrekvenční propustí jsou stejnosměrné značky tvarově nedokonalé, používají se dále k jejich úpravě impulsní zesilovače či klopné obvody.

Hlavní nevýhody známých zapojení, pracujících na uvedeném principu, spočívají v tom, že vlivem časové konstanty dolnofrekvenční propustí a vlivem dalších násled-

ných obvodů nesouhlasí délka prvků výsledných stejnosměrných značek více či méně s délkou prvků původních střídavých značek. Rozdíl v délkách je tím větší, čím nižší je kmitočet nosné střídavých značek, protože časová konstanta dolnofrekvenční propustí musí být úměrně delší, a čím nižší je poměr délky prvky značky k periodě nosné střídavých značek. Délka prvků výsledných stejnosměrných značek je též závislá na napěťové úrovni vstupních střídavých značek.

Vynález si klade za úkol odstranit uvedené nedostatky a vytvořit jednoduché zapojení, které by zajistilo spolehlivou přeměnu střídavých značek na stejnosměrné značky za všech okolností.

Vytčený úkol se řeší zapojením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že k výstupu střídavého zesilovače, upraveného na vstupu detektoru, je připojen dvoucestný usměrňovač, spojený svým výstupem s jedním ze vstupů komparátoru, k jehož druhému vstupu je připojen odporový dělič, a výstup komparátoru je spojen s prvním ze

vstupů filtračního součtového členu, k jehož druhému vstupu je připojen výstup generátoru základních filtračních impulsů, zatímco vstup generátoru základních filtračních impulsů je spojen s výstupem komparátoru, přičemž k výstupu filtračního součtového členu je připojen jednak vstup generátoru korekčních impulsů a jednak první vstup korekčního součtového členu, jehož druhý vstup je spojen s výstupem generátoru korekčních impulsů, a k výstupu korekčního součtového členu je připojen stejnosměrný zesilovač na výstupu z detektoru.

Výhodné vytvoření vynálezu spočívá v tom, že ke třetímu vstupu filtračního součtového členu je připojen generátor pomocných filtračních impulsů, jehož vstup je rovněž spojen s výstupem komparátoru.

Zapojení podle vynálezu zajišťuje nulový nebo minimální, tj. pod hodnotou teoretické chyby ležící rozdíl mezi délkou prvku vstupní střídavé značky a odpovídajícím prvkem výstupní stejnosměrné značky i pro malý poměr délky prvku značky k periodě nosné střídavých značek. Tento poměr může být roven jedné, případně i menší než jedna. Od určité minimální úrovně vstupních střídavých značek činí zapojení délku prvků výstupních stejnosměrných značek a jejich filtraci na této úrovni nezávislou. Délka prvků výstupních stejnosměrných značek a jejich filtrace je též od minimálního detekčního kmitočtu nosné střídavých značek, pro který je zapojení navrženo, směrem k vyšším kmitočtům frekvenčně nezávislá.

Převážnou část zapojení lze řešit pomocí číslicových logických obvodů, takže se zapojení snadno realizuje, snadno nastavuje a jeho parametry jsou dlouhodobě stálé.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na jednom příkladu zapojení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je znázorněno schéma zapojení detektoru podle vynálezu.

Obr. 2 a 3 jsou znázorněny graficky průběhy signálů při práci detektoru.

Na vstupu detektoru je střídavý zesilovač 1, za kterým následuje dvoucestný usměrňovač 2. Výstup dvoucestného usměrňovače 2 je propojen do jednoho vstupu komparátoru 4, zatímco druhý vstup komparátoru 4 je napájen z odporového děliče 3. Výstup

komparátoru 4 je propojen na první vstup filtračního součtového členu 7, na vstup generátoru 5 základních filtračních impulsů a na vstup generátoru 6 pomocných filtračních impulsů. Výstupy obou těchto generátorů 5, 6 se vedou na zbývající dva vstupy filtračního součtového členu 7. Výstup filtračního součtového členu 7 je propojen jednak na první vstup korekčního součtového členu 9, jednak na vstup generátoru 8 korekčního impulsu. Výstup generátoru 8 korekčního impulsu se vede na druhý vstup korekčního součtového členu 9. Výstup korekčního součtového členu 9 je veden na vstup stejnosměrného zesilovače 10, na jehož výstupu je detekovaný signál.

Popis činnosti zapojení detektoru bude proveden pro jeden prvek střídavé značky, který je vytvořen vyklíčováním z nepřetržitě jdoucího sinusového signálu, dodávaného volně běžícím sinusovým oscilátorem. Detekce střídavých značek, tvořených spouštěním a zastavováním sinusového oscilátoru, probíhá obdobně.

Prvek střídavé značky o délce t_z se vede na vstup střídavého zesilovače 1. Střídavý zesilovač 1 zajistí požadovanou vstupní impedanci a zesílí prvek střídavé značky na úroveň, potřebnou pro dvoucestný usměrňovač 2, na jehož vstup se prvek přivádí (obr. 2a). V dvoucestném usměrňovači 2 se prvek střídavé značky usměrní (obr. 2b). Na začátku a na konci usměrněného prvku není obecně celá půlsinusovka; je to dáno okamžikem vyklíčování značky. Délka t_z usměrněného prvku značky si zachová svoji hodnotu.

Usměrněný prvek značky se přivádí z výstupu dvoucestného usměrňovače 2 na jeden vstup komparátoru 4. Na druhém vstupu komparátoru 4 je pomocí napěťového děliče 3 nastavena rozhodovací úroveň komparátoru U_K . Rozhodovací úroveň musí vyhovovat vztahu $U_K > U_R$, kde U_R je maximální přípustné rušivé napětí v usměrněných značkách. Na výstupu komparátoru 4 budou impulsy, odpovídající půlsinusovkám na vstupu komparátoru 4; bude-li okamžitá hodnota půlsinusovky pod rozhodovací úrovní komparátoru, bude na výstupu komparátoru logická úroveň L ; bude-li okamžitá hodnota půlsinusovky nad rozhodovací úrovní, bude na výstupu komparátoru logická úroveň H (obr. 2c). Délka t_z prvku značky na výstupu

komparátoru 4 je zachována; délka t_2 jsou dány použitým nosným kmitočtem střídavých značek a rozhodovací úrovní komparátoru U_K .

Výstupní impulsy z komparátoru 4 se vedou na první vstup filtračního součtového členu 7, na vstup generátoru 5 základních filtračních impulsů a na vstup generátoru 6 pomocných filtračních impulsů. Oba generátory 5, 6 vyrábějí impulsy o délce t_G , která se volí cca o 10 % delší, než nejdelší délka t_2 doby (obr. 2c), která se při detekci značek může vyskytnout, a to vlivem změny nosného kmitočtu střídavých značek nebo změnou rozhodovací úrovně komparátoru 4. Generátor 5 základních filtračních impulsů je spouštěn sestupnou hranou impulsů, dodávaných komparátorem 4, generátor 6 pomocných filtračních impulsů je spouštěn náběžnou hranou týchž impulsů. Důležitou vlastností obou generátorů 5, 6 je jejich vracení se do klidového stavu vnějším signálem bez ohledu na to, zda uplyne délka t_G doby, po kterou jsou v činném stavu. Generátor 5 základních filtračních impulsů je vracen do klidového stavu náběžnými hranami impulsů, dodávaných komparátorem 4, generátor 6 pomocných filtračních impulsů sestupnými hranami týchž impulsů. Vracení obou generátorů 5, 6 do klidového stavu vnějším signálem je nutné proto, aby k filtraci výstupních impulsů komparátoru 4 došlo i tehdy, když se kmitočet nosné střídavých značek zvýší na takovou hodnotu, kdy jeho púlperioda je rovna nebo je menší než délka t_G impulsu generátorů 5, 6. Tímto opatřením se dosáhne toho, že od určitého minimálního kmitočtu nosné střídavých značek, pro který je detektor navržen, je frekvenčně nezávislý směrem k vyšším kmitočtům. Impulsy dodávané generátorem 5 základních filtračních impulsů jsou na obr. 2d, výstupní impulsy generátoru 6 pomocných filtračních impulsů jsou na obr. 2e.

Výstupní impulsy z komparátoru 4, z generátoru 5 základních filtračních impulsů a z generátoru 6 pomocných filtračních impulsů se vedou na filtrační součtový člen 7, kde jejich sečtením dochází k vyfiltrování výstupních impulsů komparátoru 4, jak je znázorněno na obr. 2f. Z právě popsaného způsobu detekce prvku střídavé značky vyplynulo, že impulsy z generátoru 6 pomocných filtrač-

ních impulsů se při filtraci neuplatní. Jejich nutnost vyvstane ve zvláštním případě tvaru prvku střídavé značky, jak bude popsáno později.

Detekovaný prvek značky, který je na výstupu filtračního součtového členu 7 (obr. 2f), je o délku t_G delší. Proto je u něho třeba provést korekci délky, která se realizuje v korekčním součtovém členu 9, za pomoci impulsů z generátoru 8 korekčních impulsů. Tento generátor 8 korekčních impulsů je spuštěn náběžnou hranou detekovaného prvku značky, dodaného korekčním součtovým členem 7, a impuls, který vyrábí, má opět délku t_G (obr. 2g). V korekčním součtovém členu 9 se impuls z generátoru 8 korekčních impulsů odečte, tj. přičte v opačné polaritě, od prvku značky, dodaného filtračním součtovým členem 7, takže na výstupu korekčního součtového členu 9 je detekovaný prvek značky o stejné délce t_Z (obr. 2h), jakou měl původní prvek střídavé značky. Následujícím stejnosměrným zesilovačem 10 se prvek stejnosměrné značky zesílí na požadovanou výstupní úroveň s požadovanou výstupní impedancí.

Protože se předpokládá, že střídavé značky jsou tvořeny vyklíčováním sinusového signálu nepřetržitě jdoucího oscilátoru, pak podle okamžiku začátku a konce prvku značky se mění na výstupu komparátoru 4 délka prvního a posledního impulsu prvku značky v rozmezí délky 0 až t_1 . V mezím případě bude místo prvního, posledního nebo obou impulsů pouze jehlový impuls (obr. 3a). Generátor 5 základních filtračních impulsů první jehlový impuls nevyhodnotí jako sestupnou hranu impulsu a nespustí. Poslední jehlový impuls vyhodnotí jako náběžnou hranu a vrátí se do klidového stavu. Odpovídající průběh je na obr. 3b. Pokud by se v tomto případě použilo k filtraci impulsů z komparátoru 4 pouze impulsů z generátoru 5 základních filtračních impulsů, pak po jejich sečtení ve filtračním součtovém členu 7 by se získal na jeho výstupu průběh, zobrazený na obr. 3d. Tímto průběhem se spouští generátor 8 korekčního impulsu. Jelikož tento generátor 8 korekčního impulsu je spuštěn náběžnou hranou impulsu, bude v tomto případě spuštěn prvním jehlovým impulsem. Po odečtení impulsu, dodávaného generátorem 8 korekčního impulsu, od průběhu,

dodávaného filtračním součtovým členem 7, získá se na výstupu korekčního součtového členu 9 průběh, zobrazený na obr. 3f. U tohoto průběhu je patrné, že jeho délka je rovna $t_z - t_G$ a není tedy rovna délce prvku střídavé značky.

Aby se po filtraci průběhu, zobrazeného na obr. 3a, získal stejnosměrný impuls délky t_z , použije se ještě průběhu z generátoru 6 pomocných filtračních impulsů (obr. 3c). Sečtou-li se ve filtračním součtovém členu 7 výstupní průběhy komparátoru 4, generátoru 5 základních filtračních impulsů a generátoru 6 pomocných filtračních impulsů, získá se vyfiltrovaný průběh délky $t_z + t_G$, zobrazený na obr. 3g. Od tohoto průběhu se odečte v korekčním součtovém členu 9 impuls z generátoru 8 korekčních impulsů, takže i pro případ zobrazený na obr. 3a se získá na výstupu detektoru prvek stejnosměrné značky o délce t_z .

Při konstrukci detektoru se doporučuje střídavý zesilovač 1, dvoucestný usměrňovač 2 a komparátor 4 řešit pomocí integrovaných operačních zesilovačů. Další obvody za komparátorem je vhodné sestavit z logických integrovaných obvodů. Generátor 5 základních filtračních impulsů, generátor 6 pomocných filtračních impulsů a generátor 8 korekčních impulsů se mohou řešit buď jako monostabilní klopné obvody, sestavené z logických členů, tj. např. hradel, nebo, což je výhodnější, lze je řešit pomocí integrovaných čítačů. V tom případě se na vstup čítačům přivádějí pravoúhlé impulsy z volně běžícího generátoru impulsů, na jejichž frekvenční stabilitu nejsou kladeny žádné nároky. Jejich perioda se zvolí mnohokrát kratší, např. devadesátkrát, než je požadovaná délka t_G impulsů všech tří generátorů. Délka impulsu t_G se v čítači vytvoří tak, že po jeho spuštění odpočítá potřebný počet impulsů, v našem případě devadesát, a zastaví se, pokud nebude předčasně zastaven vnějším signálem. Pro spuštění a předčasné zastavení čítačů se použijí jejich nulovací a nastavovací vstupy.

Je třeba uvést, že generátor 6 pomocných filtračních impulsů by se použil pouze pro špičková zařízení, u kterých požadujeme, aby se přesně detekovaly i ty prvky střídavých značek, které na výstupu komparátoru mají průběh dle obr. 3a. Protože takový případ

se v sérii značek vyskytuje zřídka, lze ve většině případů realizovat detektor bez generátoru 6 pomocných filtračních impulsů. Zvláště se lze bez něj obejít tehdy, bude-li generátor 5 základních filtračních impulsů realizován z integrovaných čítačů. Pak i jehlový impuls o šířce několika desítek nanosekund bude generátorem 5 základních filtračních impulsů vyhodnocen jako obdélníkový impuls s náběžnou a sestupnou hranou. Pak to bude případ detekce prvku střídavé značky dle obr. 2, kde bylo ukázáno, že pro tento případ je generátor 6 pomocných filtračních impulsů zbytečný.

Tento způsob detekce střídavých značek lze použít všude tam, kde se pro přenos informací těchto značek používá a kde je třeba tyto značky přeměnit na značky stejnosměrné, např. na přijímací straně telegrafních přenosů, přenosů dat atd. Jeho přednosti se zvláště uplatní při detekci takových střídavých značek, kdy poměr délky prvku značky k periodě nosného kmitočtu střídavé značky je malý, to znamená, že se blíží k jedné, případně je menší než jedna. Takový případ nastane při přenosu informací velkou modulační rychlostí, což se např. vyskytuje při obrazové telegrafii. Vlastnosti detektoru věrně zachovávat délky detekovaných prvků značek vůči prvkům střídavých značek lze využít u kontrolních a měřicích přístrojů, používaných při přenosu informací, v telegrafní technice např. pro měřiče telegrafního zkreslení střídavých značek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

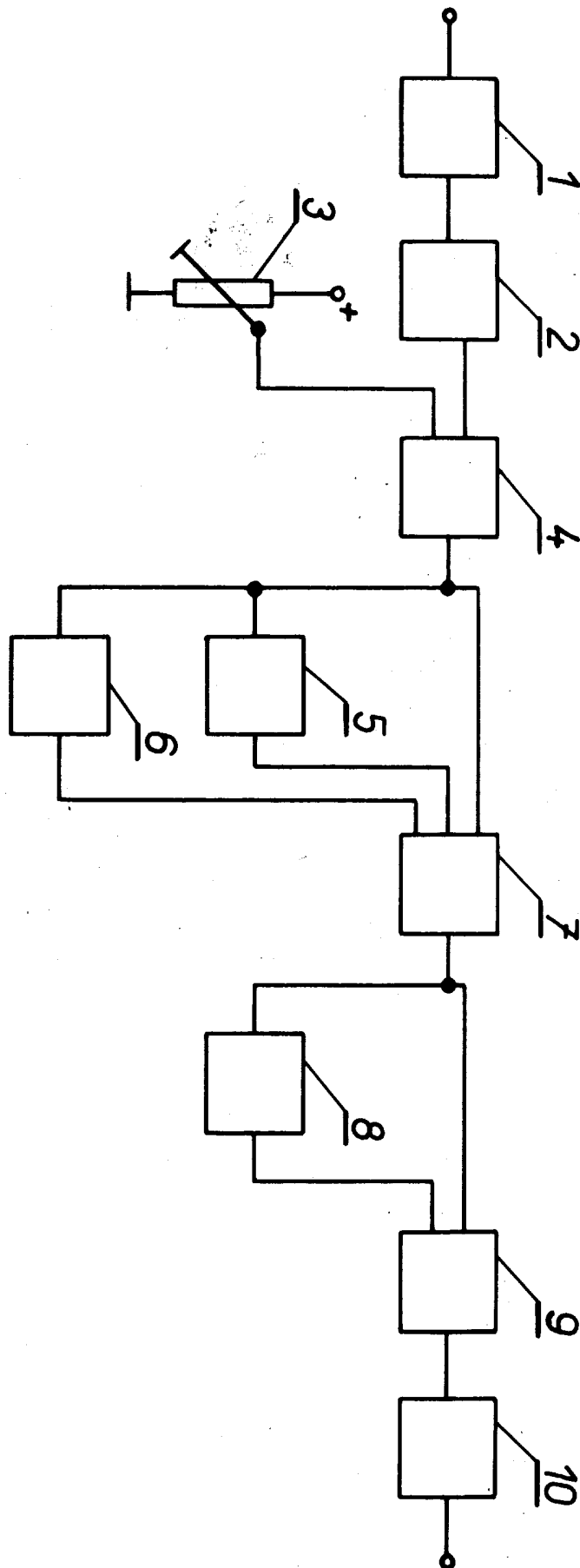
1. Zapojení detektoru pro detekci střídavých značek při přenosu signálů, které má zapojení pro porovnávání signálu, generátory a součtové členy, vyznačené tím, že k výstupu střídavého zesilovače (1), upraveného na vstup detektoru, je připojen dvoucestný usměrňovač (2), spojený svým výstupem s jedním ze vstupů komparátoru (4), k jehož druhému vstupu je připojen odporový dělič (3), a výstup komparátoru (4) je spojen s prvním ze vstupů filtračního součtového členu (7), k jehož druhému vstupu je připojen výstup generátoru (5) základních filtračních impulsů, zatímco vstup generátoru (5) základních filtračních impulsů je spojen s výstupem komparátoru (4), přičemž k výstupu

filtračního součtového členu (7) je připojen jednak vstup generátoru (8) korekčních impulsů a jednak první vstup korekčního součtového členu (9), jehož druhý vstup je spojen s výstupem generátoru (8) korekčních impulsů, a k výstupu korekčního součtového členu (9) je připojen stejnosměrný zesilovač (10) na výstupu z detektoru.

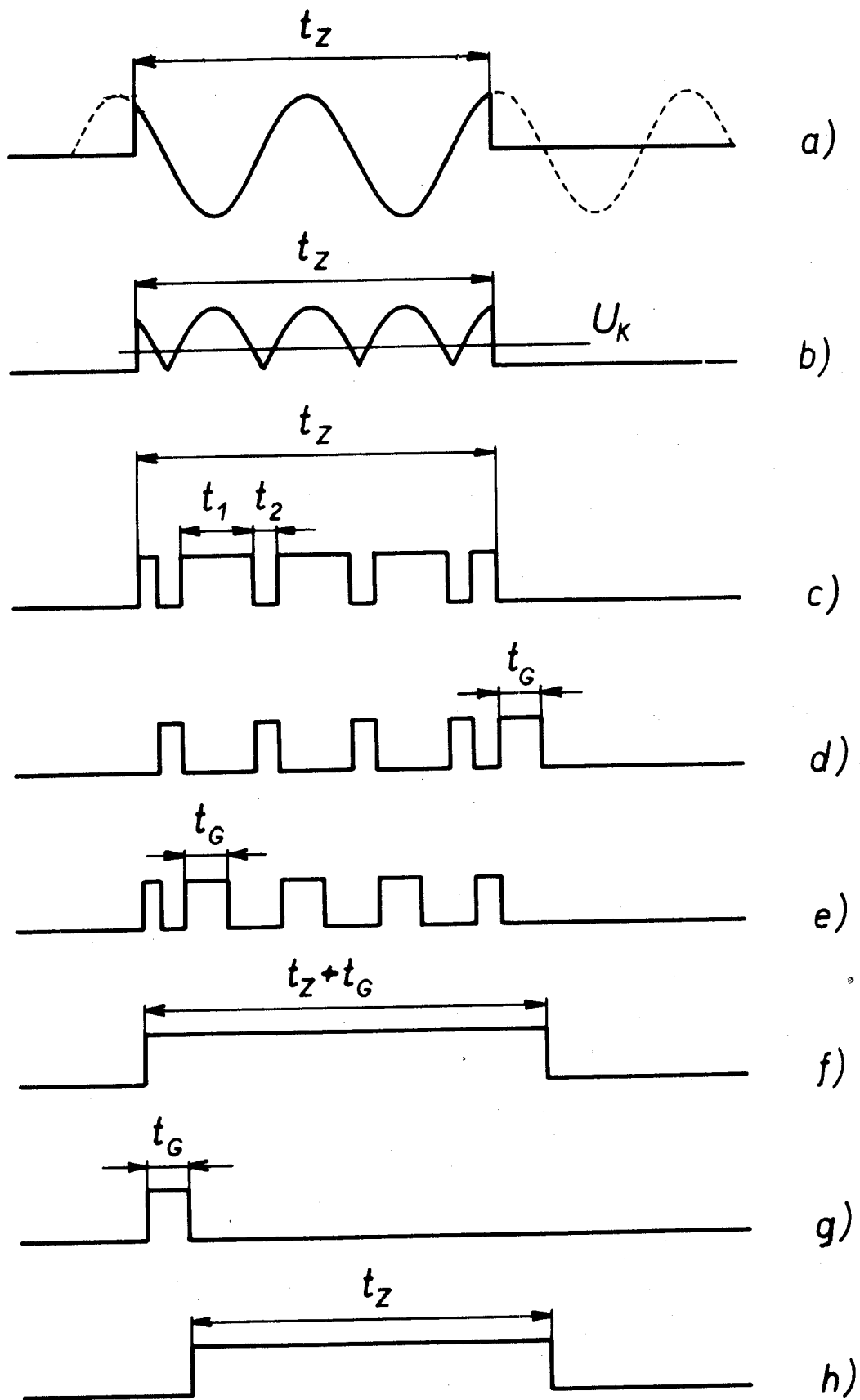
2. Zapojení detektoru podle bodu 1. vyzna-

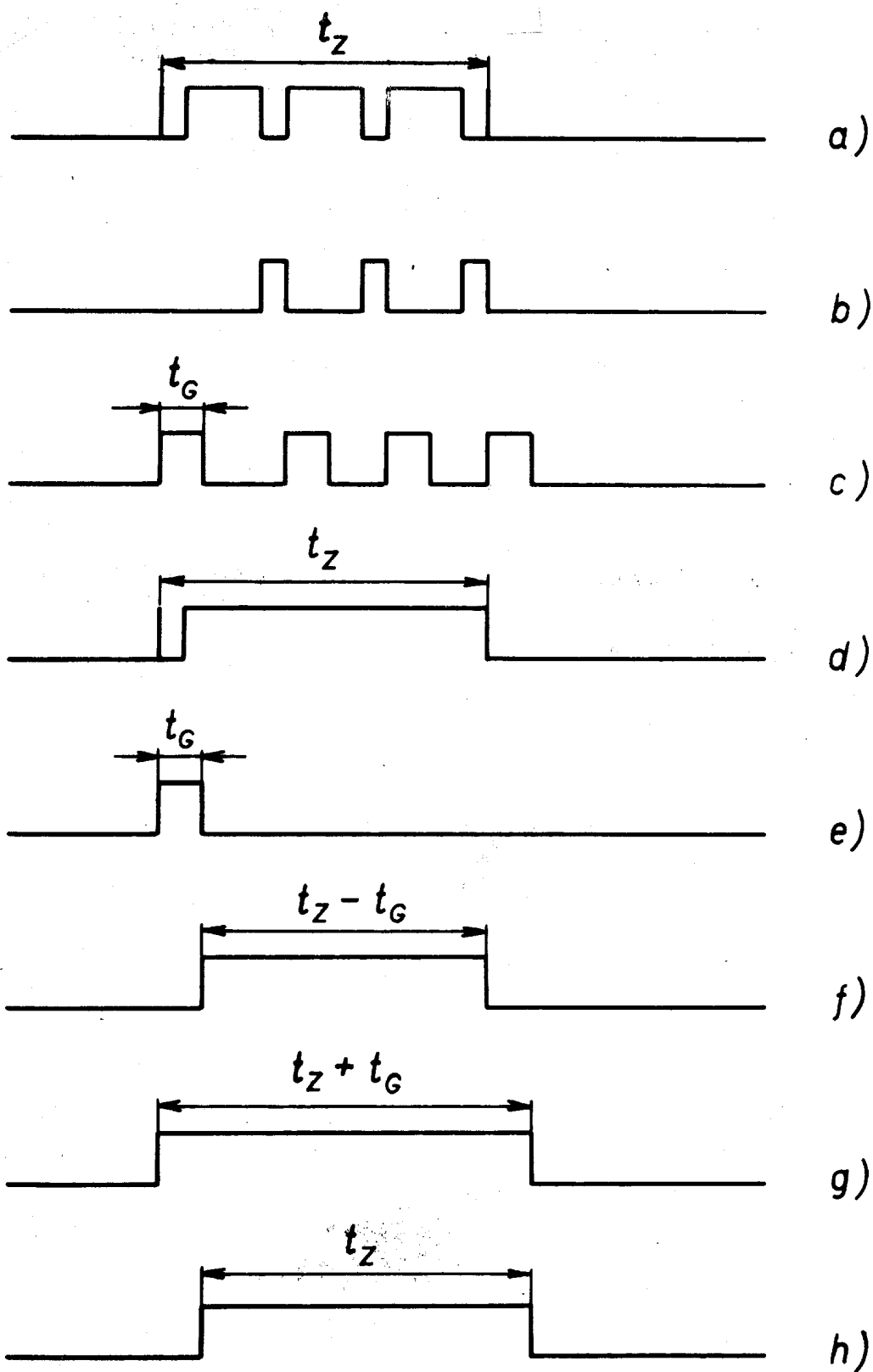
čené tím, že ke třetímu vstupu filtračního součtového členu (7) je připojen generátor (6) pomocných filtračních impulsů, jehož vstup je rovněž spojen s výstupem komparátoru (4).

3 výkresy



Obv. 1





Obr. 3