



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 12 09 80
(21) (PV 6204-80)

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 02 85

218275
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 R 27/02
G 01 R 27/08

(75)
Autor vynálezu FILIP PAVEL, PRAHA

(54) Zapojení pro akustickou indikaci velikosti měřeného odporu v obvodu

1

Vynález se týká zapojení pro akustickou indikaci velikosti měřeného odporu v obvodu, ve kterém je za nízkofrekvenční zesilovač připojen reproduktor.

Dosud známá řešení zapojení využívala Wagnerova kladívka v sérii s měřeným odporem jako akustického měniče, který indikoval, to je signalizoval tónem, daným mechanickým nastavením kotvičky, měřenou hodnotu. Jiné známé řešení na základě napětových poměrů daných vstupním obvodem spíná multivibrátor nebo generátor do akustického měniče, kterým může být reproduktor nebo piezoelektrický měnič.

Hlavní nevýhody těchto známých řešení spočívají v tom, že vstupní obvod může měřenou veličinu limitovat, ale výstupní akustika indikace je vždy, až po limitní hodnotu, stejná. Zcela neurčitá změna střídy výstupního tónu v dalším známém řešení, podle měrného odporu, vzhledem k naprosté nelinearitě průběhu, jest pouhou změnou, nikoliv vylepšením předcházejících známých řešení. Navíc složitost posledního řešení s deseti konkrétními a mnoha dalšími diskretními součástkami zcela neodpovídá výslednému efektu. Všechna známá řešení novější koncepce pouze elektronickou cestou nahrazují Wagnerovo kladívko i se všemi jeho

2

nevýhodami, i když se o jistý stupeň rozlišení snaží.

Další nevýhody známých řešení tkví v tom, že největší hodnota měřeného odporu je řádově několik desítek, nejvýše stovek ohmů, dle druhu a mechanického provedení Wagnerova kladívka, a rozlišení jednotek a desítek ohmů je problematické. V podstatě tento typ bzučáku pouze indikuje vodivé spojení do desítek ohmů. Další známá řešení pracují přes svoji značnou složitost do selektivně volených hodnot, s maximální hranicí 100 ohmů, nebo do hodnot vyšších ale opět bez jednoznačné možnosti rozlišení ve zvukové indikaci.

Tyto složité a mnohdy až plně integrované přístroje, nejsou schopny rozlišit při velkých množstvích stejných měření, ve kterém se převážně těchto přístrojů používá, náhodné rozdílové hodnoty měřených veličin, pokud je rozdíl menší, nežli dekadický ohmicový skok. Při daném používání přístroje je tomu tak téměř ve všech známých případech zjišťování kontinuity, nastavování a lokalizování. Všechna dosud známá řešení pracují s přístroji jako informativními indikátory se zvukovou signalizací a odchylky ponechávají pracovnímu zjišťování analogovým nebo digitálním měřicím přístrojem.

Vynález si klade za úkol odstranit uvedené

nedostatky a vytvořit zapojení, které by i při jednoduché konstrukci umožnilo rychlou a spolehlivou indikaci odporu v obvodu a mělo velkou životnost.

Vytčený úkol se řeší zapojením pro akustickou indikaci velikosti měřeného odporu v obvodu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že k první svorce vysokoohmového vstupu je přes přepínač rozsahu velkých hodnot připojen jeden konec regulovatelného odporu a kladná svorka zdroje napájecího napětí a ke druhé svorce vysokoohmového vstupu je připojen běžec regulovatelného odporu a emitor PNP tranzistoru, jehož báze je spojena jak s běžcem potenciometru, který je spojen prvním vývodem s kladnou svorkou zdroje napájecího napětí a druhým vývodem s nízkoohmovým vstupem, přemostěným přepínačem rozsahů malých hodnot, tak i s kolektorem NPN tranzistoru, jehož emitor je spojen sází pomocného NPN tranzistoru a prvním koncem pracovního odporu generátoru, jehož druhý konec je spojen se zápornou svorkou zdroje napájecího napětí a kolektor PNP tranzistoru je spojen sází NPN tranzistoru, přičemž druhý konec regulovatelného odporu je spojen jednak s kolektorem pomocného NPN tranzistoru, jehož emitor je spojen se zápornou svorkou zdroje napájecího napětí, a jednak s prvním koncem pracovního kondenzátoru, jehož druhý konec je spojen se zápornou svorkou zdroje napájecího napětí.

Podle výhodného vytvoření vynálezu se předpokládá, že paralelně k přepínači rozsahu velkých hodnot je ke svorkám vysokoohmového vstupu připojena sada odporů vysokoohmového vstupu, případně že paralelně k přepínači rozsahů malých hodnot je ke svorkám nízkoohmového vstupu připojena sada odporů nízkoohmového vstupu.

Zapojení podle vynálezu řeší ve dvou rozsazích změnu měřeného odporu změnou akusticky indikovaného tónu v každém rozsahu v rozpětí šesti oktáv. Na nižším rozsahu hodnotu 0 až 6000 ohmů a na vyšším rozsahu v rozmezí 0 až 150 000 ohmů. Vzhledem ke značné citlivosti lidského sluchového orgánu na rozdíl již jednotek až desítek cyklů v akustickém pásmu 50 až 6500 Hz je i malý rozdíl v měřených veličinách indikován změnou tónu akustického signálu. Tím se z bývalé pomůcky jakou býval bzučák s Wagnerovým kladívkem, stal moderní měřicí přístroj, který při stejných poměrech dokáže vzhledem ke svým možnostem zvýšit rychlost a produktivitu práce montáží nejen na vnitřních ale i na kabelových rozvodech. Přístroj je jednoduchý a tím je výrobně levný. Zajištěná životnost napájení je vzhledem k použité ploché baterii a maximálnímu odběru 70 mA při plné hlasitosti, které se ani běžně nebude využívat vzhledem k 200 mW konci nízkoofrekvenčního zesilovače, srovnatelná s doposud používaným bzučákem s Wagnerovým kladívkem.

Svým provedením typu kapesního přístroje

je je přístroj se zapojením podle vynálezu menší než doposud používaný bzučák. Pracovní rozsah tohoto řešení v rozsahu 0 až 150 000 ohmů žádný jiný známý přístroj nemá.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na dvou příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je schematicky znázorněno zapojení podle vynálezu, u kterého se velikost odporu v obvodu indikuje výškou tónu.

Na obr. 2 je schematicky znázorněno zapojení podle vynálezu, u kterého sady odporů, připojené k nízkoohmovému a vysokoohmovému vstupu zajišťují tónovou indikaci pro zvolenou oblast odporu v obvodu.

Pracovní kondenzátor 1 je jedním koncem připojen k záporné svorce 13 zdroje napájecího napětí a druhým koncem je připojen na regulovatelný odpor 2. Regulovatelný odpor 2 je dále přes neznázorněný odpor obvodu, připojovaný k vysokoohmovému vstupu 11, připojen ke kladné svorce 12 zdroje napájecího napětí. Regulovatelný odpor 2 je dále připojen na emitor PNP tranzistoru 4. PNP tranzistor 4 a NPN tranzistor 5 jsou propojeny do komplementární dvojice.

Báze PNP tranzistoru 4 je spojena s běžcem potenciometru 3. Emitor tranzistoru NPN 5 je spojen přes pracovní odpor 9 generátoru se zápornou svorkou 13 zdroje napájecího napětí. Emitor tranzistoru NPN 5 je spojen s nízkoofrekvenčním zesilovačem 14, připojeným k reproduktoru 15, a současně je spojen sází pomocného NPN tranzistoru 6, jehož emitor a kolektor jsou propojeny na pracovní kondenzátor 1. Přepínač 7 rozsahu velkých hodnot přemostuje vysokoohmový vstup 11 při měření malých hodnot. Přepínač 8 rozsahu malých hodnot přemostuje nízkoohmový vstup 10 při měření vysokých hodnot.

K vysokoohmovému vstupu 11 je paralelně připojena sada 16 odporů vysokoohmového vstupu. K nízkoohmovému vstupu 10 je paralelně připojena sada 17 odporů nízkoohmového vstupu.

Je-li připojen k vysokoohmovému vstupu 11 měřený odpor o velikosti 0 ohmů až 100 kiloohmů a přepínač 8 rozsahu malých hodnot je v zapnutém stavu, potom se z kladné svorky 12 napájecího napětí nabíjí přes měřený odpor a regulovatelný odpor 2 pracovní kondenzátor 1.

Když hodnota napětí na pracovním kondenzátoru 1 dosáhne určité hodnoty oproti hodnotě napětí na běžci potenciometru 3, generuje dvojice tranzistorů sestávající z PNP tranzistoru 4 a NPN tranzistoru 5 impuls na pracovní odpor 9 generátoru. Tento impuls otevírá po dobu svého trvání pomocný NPN tranzistor 6, který vybíjí pracovní kondenzátor 1. Po ukončení nebo zániku generovaného impulsu se uzavře pomocný NPN tranzistor 6 a pracovní kondenzátor 1 se opět začne nabíjet přes měřený odpor a

regulovatelný odpor 2 z kladné svorky 12 napájecího napětí. Tento děj se periodicky opakuje a množství generovaných impulsů na pracovním odporu 9 generátoru je nepřímě úměrné velikosti měřeného odporu.

Generované impulsy z pracovního odporu 9 generátoru jsou zesíleny nízkofrekvenčním zesilovačem 14 na jehož výstupu je reproduktor 15. Základní tón generátoru je nastaven regulovatelným odporem 2 při zkratovaném vysokoohmovém vstupu 11 na hodnotu 6000 generovaných impulsů za sekundu z důvodů lepší slyšitelnosti vyšších akustických tónů. Se vzrůstajícím měřeným odporem připojovaných k vysokoohmovému vstupu 11 se zmenšuje počet generovaných impulsů na pracovním odporu generátoru 9, protože se pomaleji nabíjí pracovní kondenzátor 1. Počet generovaných impulsů se zmenšuje až do hodnoty 100 impulsů za sekundu při velikosti měřeného odporu 100 000 ohmů.

Potřebujeme-li při zjišťování hodnoty měřeného odporu zjistit, je-li jeho hodnota větší nebo menší než 10 000 ohmů, potom ze sady 16 odporů vysokoohmového vstupu připojíme na vysokoohmový vstup 11 odpor o velikosti 10 000 ohmů. Výška indikovaného tónu z reproduktoru 15, která odpovídá množství generovaných impulsů jednoznačně určí, zda měřená hodnota připojená ke svorkám vysokoohmového vstupu 11 je vyšší nebo nižší.

Protože nejčastější použití tohoto přístroje, který je používán jako indikační přístroj je v oblasti měřených hodnot do 5000 ohmů, je možno přepínač 7 rozsahu velkých hod-

not sepnout, rozepnout přepínač 8 rozsahů malých hodnot a na nízkoohmový vstup 10 připojit měřené odpory o velikosti 0 ohmů až 5000 ohmů. Potom se pracovní kondenzátor 1 nabíjí na konstantní velikost napětí přes regulovatelný odpor 2 z kladné svorky 12 napájecího napětí.

Přes měřený odpor, připojený k nízkoohmovému vstupu 10 se propojuje potenciometr 3 se zápornou svorkou 13 zdroje napájecího napětí. Napětí na běžci potenciometru 3, porovnané s napětím na pracovním kondenzátoru 1, při určité velikosti generuje tranzistory spojenými do dvojice, to je tranzistorem PNP 4 s tranzistorem NPN 5, impuls na pracovním odporu generátoru 9. Tento impuls otevírá pomocný NPN tranzistor 6, který po dobu otevření vybíjí pracovní kondenzátor 1. Po ukončení generovaného impulsu se pomocný NPN tranzistor 6 uzavře, opět se začne přes regulovatelný odpor 2 nabíjet pracovní kondenzátor 1 a celý děj se opakuje.

Množství generovaných impulsů, které dále zesílí nízkofrekvenční zesilovač 14 je nepřímě úměrné velikosti měřeného odporu připojovaného ke svorkám 10 nízkoohmového vstupu. Základní tón se nastavuje potenciometrem 3 při propojených svorkách 10 nízkoohmového vstupu na hodnotu 6000 generovaných impulsů za sekundu. Při připojení odporu o velikosti 5000 ohmů ke svorkám 10 nízkoohmového vstupu ze sady 17 odporů nízkoohmového vstupu můžeme opět porovnávat měřenou hodnotu s hodnotou známou množstvím generovaných impulsů, tedy výškou tónu z reproduktoru 15.

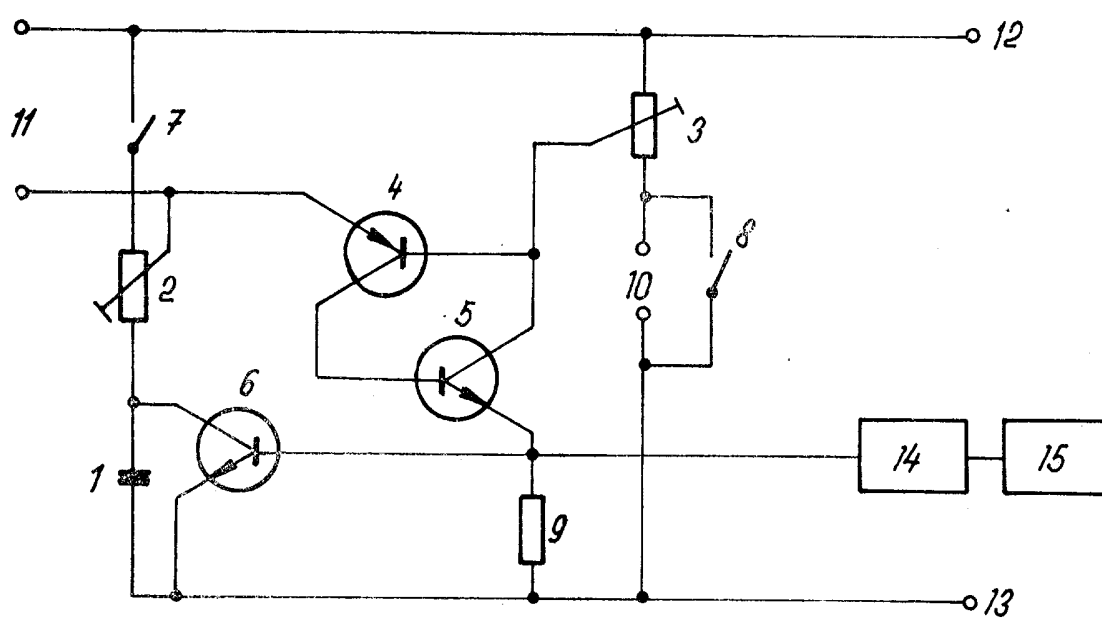
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro akustickou indikaci velikosti měřeného odporu v obvodu, ve kterém je za nízkofrekvenční zesilovač připojen reproduktor, vyznačené tím, že k první svorce vysokoohmového vstupu (11) je přes přepínač (7) rozsahu velkých hodnot připojen jeden konec regulovatelného odporu (2) a kladná svorka (12) zdroje napájecího napětí a ke druhé svorce vysokoohmového vstupu (11) je připojen běžec regulovatelného odporu (2) a emitor PNP tranzistoru (4), jehož báze je spojena jak s běžcem potenciometru (3), který je spojen prvním vývodem s kladnou svorkou (12) zdroje napájecího napětí a druhým vývodem s nízkoohmovým vstupem (10), přemostěným přepínačem (8) rozsahů malých hodnot, tak i s kolektorem NPN tranzistoru (5), jehož emitor je spojen s bází pomocného NPN tranzistoru (6) a prvním koncem pracovního odporu (9) generátoru, jehož druhý konec je spojen se

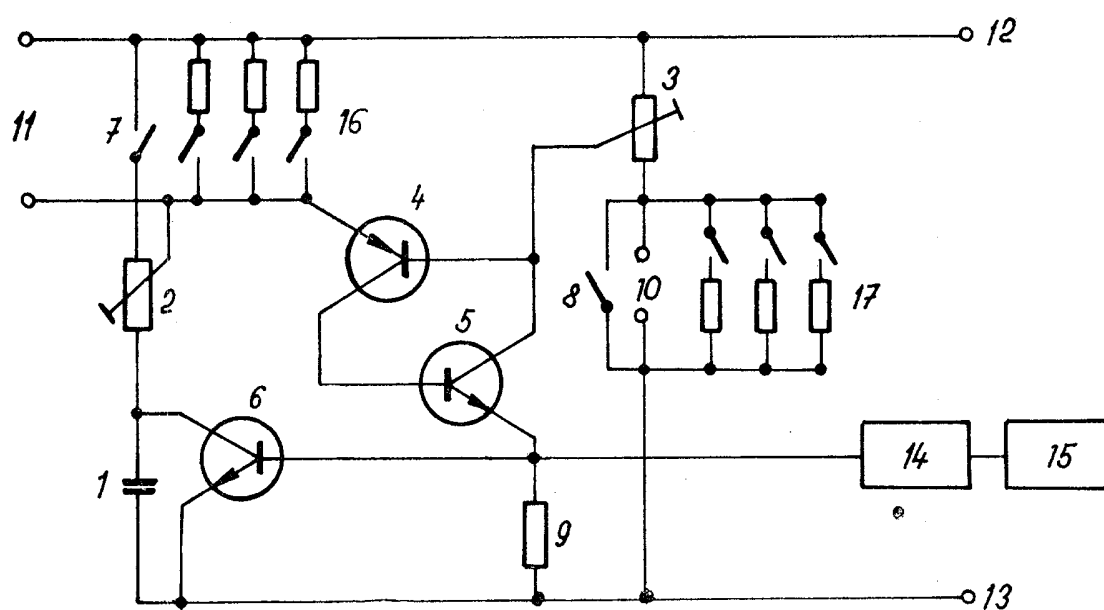
zápornou svorkou (13) zdroje napájecího napětí a kolektor PNP tranzistoru (4) je spojen s bází NPN tranzistoru (5), přičemž druhý konec regulovatelného odporu (2) je spojen jednak s kolektorem pomocného NPN tranzistoru (6), jehož emitor je spojen se zápornou svorkou (13) zdroje napájecího napětí, a jednak s prvním koncem pracovního kondenzátoru (1), jehož druhý konec je spojen se zápornou svorkou (13) zdroje napájecího napětí.

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že paralelně k přepínači (7) rozsahů velkých hodnot je ke svorkám vysokoohmového vstupu (10) připojena sada (16) odporů nízkoohmového vstupu (11).

3. Zapojení podle bodů 1 nebo 2 vyznačené tím, že paralelně k přepínači (8) rozsahů malých hodnot je ke svorkám nízkoohmového vstupu (10) připojena sada (17) odporů nízkoohmového vstupu (10).



Obr. 1



Obr. 2