



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Přihlášeno 21 05 81

(21) PV 3778-81

(40) Zveřejněno 27 05 83

(45) Vydáno 01 10 84

224 589

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. A 61 B 5/12

(75)

Autor vynálezu KONEČNÝ MARIAN ing., BRATISLAVA
RAJČÁN EMIL doc. RNDr. CSc., ZVOLEN

(54) Zapojenie audiometrického zariadenia pre meranie citlivosti a poruchy sluchu

Vynález sa týka zapojenia audiometrického zariadenia pre meranie citlivosti a poruchy sluchu prostredníctvom zmerania diferenčného prahu pre fázu spínania nestacionárnych tónových impulzov sínusoidálneho priebehu s obdĺžnikovou obalovou čiarou.

Rozvoj elektrotechniky a najmä elektroakustiky umožnil významné zdokonalenie metód vyšetřovania sluchu. Ku klasickým metódam pribudli metódy audiometrické, ktorých základom sú poznatky o percpcii fyzikálne definovaných akustických signálov. Porovnaním prahov počutia pre vzdušné a kostné vedenie, diferenčných prahov pre intenzitu a frekvenciu vyšetřovanej osoby s príslušnými štatisticky priemernými hodnotami týchto veličínosôb, ktoré netrpia sluchové poruchy, teda osôb s "normálnym sluchom" sa zisťuje citlivosť, respektíve porucha sluchu. Je známe, že značnú časť sluchovej senzorickej informácie prijíma človek prostredníctvom nestacionárnych signálov, t.j. signálov s trvaním kratším než 125 ms. Pritom je však stále pomerne málo audiometrických metód vyšetřovania sluchu na základe percpcie, respektíve schopnosti diferenciácie nestacionárnych akustických signálov. Experimentálne výsledky s percpciou nestacionárnych tónových impulzov sínusoidálneho priebehu odhalili zaujímavé vlastnosti sluchu najmä v oblasti trvaní 10 až 20 ms. Z hľadiska poznania ľudského sluchového orgánu bolo vyšetřovaných experimentoch dôležité stanovenie diferenčných prahov pre fázu spínania nestacionárnych tónových impulzov s obdĺžnikovou obalovou čiarou pre osoby s normálnym sluchom, tréňované v psychoakustických experimentoch.

Uvedené rieši zapojenie audiometrického zariadenia pre meranie citlivosti a poruchy sluchu podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že v prvom kanáli je generátor spúšťacích impulzov

224 589

spojený cez prvú časovaciu jednotku, cez prvé elektronické hradlo, cez prvý amplitúdový modulátor, cez prvý atenuátor na tretí atenuátor. V druhom kanáli je oneskorevacia jednotka pripojená na generátor spúšťacích impulzov a je spojená cez druhú časovaciu jednotku, cez druhé elektronické hradlo, cez druhý amplitúdový modulátor, cez druhý atenuátor na tretí atenuátor. Tento atenuátor je spojený ešte so slúchadlom, s elektrónkovým voltmetrom a s osciloskopom. Jeden vývod tónového generátora je spojený jednak cez prvú fázovaciu jednotku na prvé elektronické hradlo, jednak cez druhú fázovaciu jednotku na prvé elektronické hradlo a jednak na prvý amplitúdový modulátor. Druhý vývod tónového generátora je spojený jednak cez tretiu fázovaciu jednotku na druhé elektronické hradlo, jednak cez štvrtú fázovaciu jednotku na druhé elektronické hradlo a jednak na druhý amplitúdový modulátor.

Zariadenie umožňuje vytvárať dvojice tónových impulzov s voliteľnými fázami spínania komparatívneho impulzu. Diferenčný prah pre fázu spínania sa určí na základe odpovedí vyšetrevanej osoby, ktorá oznamuje, či impulzy pri danom rozdieli fáz spínania rozlišuje, alebo nie.

Nový účinok zariadenia, ktoré je predmetom tejto prihlášky vynálezu spočíva v tom, že na základe merania /doteraz v audiometrickej praxi nepoužívaného/ diferenčného prahu pre fázu spínania, umožňuje kvantitatívne zistiť ostrosť, resp. citlivosť sluchu v oblasti nestacionárnych tónových impulzov a v prípade zvýšeného diferenčného prahu pre fázu spínania, alebo nemožnosti určenia DLFS v intervale 0° až 90° stanoviť prítomnosť sluchovej poruchy.

Na výkrese je znázornená schéma zapojenia audiometrického zariadenia pre meranie citlivosti a poruchy sluchu.

Zapojenie pozostáva z prvého kanála, v ktorom generátor spúšťacích impulzov 1 je spojený cez prvú časovaciu jednotku 2, cez prvé elektronické hradlo 3, cez prvý amplitúdový modulátor 4, cez prvý atenuátor 5 na tretí atenuátor 6 a z druhého kanála, v ktorom je oneskorevacia jednotka 7 pripojená na generátor spúšťacích impulzov 1 a je spojená cez druhú časovaciu jednotku 8,

cez druhé elektronické hradlo 9, cez druhý amplitúdový modulátor 10, cez druhý atenuátor 11 na tretí atenuátor 6, ktorý je spojený ešte so slúchadlom 12, s elektrónkovým voltmetrom 13 a s osciloskopom 14. Jeden vývod tónového generátora 15 je spojený jednak cez prvú fázovacu jednotku 16 na prvé elektronické hradlo 3, jednak cez druhú fázovacu jednotku 17 na prvé elektronické hradlo 3 a jednak na prvý amplitúdový modulátor 4 a druhý vývod tónového generátora 15 je spojený jednak cez tretiu fázovacu jednotku 18 na druhé elektronické hradlo 9, jednak cez štvrtú fázovacu jednotku 19 na druhé elektronické hradlo 9 a jednak na druhý amplitúdový modulátor 10.

Jadro zapojenia tvorí unikátny elektronický spínač, ktorý umožňuje generovať tónové impulzy s voliteľnou fázou zopnutia φ a vypnutia ψ nosného signálu, pričom tieto parametre je možné nastavovať nezávisle od seba vo zvolenom intervale. Nakoľko meranie diferenčného prahu pre fázu spínania vyžaduje dvojicu impulzov v určitom slede, elektronický spínač je riešený dvojkanálovo. V prvom kanáli sa generuje tzv. štandardný impulz s fázou spínania 0° , druhý kanál slúži na vytvorenie komparatívneho impulzu, u ktorého sa mení fáza spínania v rámci hodnôt $0^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Takáto séria fáz spínania zabezpečuje s dobrým priblížením rovnomernosť prírastkov úrovne komparatívneho impulzu v momente jeho zopnutia, respektíve vypnutia.

Obidva kanály sú ovládané generátorom spúšťacích impulzov 1, ktorý vytvára impulzy slúžiace na ovládanie nadväzných jednotiek, t.j. na prvú časovaciu jednotku 2 prvého kanálu a oneskorenovaciu jednotku 7 druhého kanálu. Oneskorenie je možné nastaviť v rozmedzí 1 ms až 3s. Časovacie jednotky 2, 8 obidvoch kanálov sú identické a vytvárajú impulzy s praveuhlou obalovou čiarou v rozsahu trvaní 1 ms až 3s. Tieto sa privádzajú do elektronických hradiel 3, 9, kde sa vytvára modulačný signál v závislosti od riadiacich impulzov vytváraných vo fázovacích jednotkách 16, 17, 18, 19.

Takto získaný signál, ako aj signál z tónového generátora 15 sa privádza do amplitúdových modulátorov 4, 10, kde sa vytvárajú impulzy s praveuhlou obalovou čiarou. Získané impulzy sa privádza-

224 589

jú na atenuátory 5 a 11 umožňujúce nastavenie úrovni jednotlivých impulzov. V ďalšej časti zapojenia sú obidva kanály spojené. Celkovú úroveň obidvoch impulzov je možné nastaviť tretím atenuátorom 6. Na vstup slúchadla 12 je z kontrolných dôvodov pripojený elektronický voltmeter 13 a osciloskop 14. Zapojenie umožňuje teda merať diferenčný prah pre fázu spínania pri veliteľnej akustickej frekvencii nosného signálu, v rozsahu trvaní impulzov 1 ms až 3s, pri uvedenej sérii fáz spínania komparatívneho impulzu, v rámci bežných hladín akustického tlaku signálov: 40 dB až 90 dB.

Vynález je možné využiť pri zisťovaní citlivosti a porúch sluchu. Jeho využívanie považujeme za aktuálne najmä v zdravotníctve - audiometrii, kde môže spočiatku najmä na klinikách priniesť spresnenie informácie o povahe rôznych porúch sluchu. Možno ho však využiť aj v iných oblastiach, kde je dôležité poznať celkovú citlivosť sluchu.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

224 589

Zapojenie audiometrického zariadenia pre meranie citlivosti a poruchy sluchu vyznačené tým, že v prvom kanáli je generátor spúšťacích impulzov /1/ spojený cez prvú časovaciu jednotku /2/, cez prvé elektronické hradlo /3/, cez prvý amplitúdový modulátor /4/ a cez prvý atenuátor /5/ na tretí atenuátor /6/, v druhom kanáli je oneskorovacia jednotka /7/ pripojená na generátor spúšťacích impulzov /1/ a je spojená cez druhú časovaciu jednotku /8/, cez druhé elektronické hradlo /9/, cez druhý amplitúdový modulátor /10/ a cez druhý atenuátor /11/ na tretí atenuátor /6/, ktorý je spojený ešte so slúchadlom /12/, s elektrónkovým voltmetrom /13/ a s osciloskopom /14/, pričom jeden vývod tónového generátora /15/ je spojený jednak cez prvú fázovaciu jednotku /16/ na prvé elektronické hradlo /3/, jednak cez druhú fázovaciu jednotku /17/ na prvé elektronické hradlo /3/ a jednak na prvý amplitúdový modulátor /4/ a druhý vývod tónového generátora /15/ je spojený jednak cez tretiu fázovaciu jednotku /18/ na druhé elektronické hradlo /9/, jednak cez štvrtú fázovaciu jednotku /19/ na druhé elektronické hradlo /9/ a jednak na druhý amplitúdový modulátor /10/.

