



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 701

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 02 78
(21) PV 716-78

(51) Int. Cl.³ A 61 B 5/10

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 01 01 84

(75)

Autor vynálezu

BŘEZINA KAREL ing. CSc., BRNO

VOJTEK JIŘÍ ing., BRNO

(54)

Zapojení impedančního pletyzmografu

1

Vynález se týká zapojení impedančního pletyzmografu pro čtyřsvorkové měření modulu impedance a jeho změn u živé tkáně v průběhu fyziologického cyklu např. srdečního nebo dýchacího.

V současné době většina impedančních pletyzmografů měří buď modul nebo reálnou složku impedance a jejich změny u živé tkáně čtyřsvorkově. Pomocí dvou proudových svorek se zavádí do měřeného úseku živé tkáně střídavý elektrický proud konstantní amplitudy a pomocí dvou napěťových svorek spolu s diferenčním zesilovačem, vyznačujícím se velmi vysokou vstupní impedancí se monitoruje úbytek napětí. Avšak monitorované elektrické napětí se mění nejen v rytmu změn impedance měřeného úseku živé tkáně v průběhu uvažovaného fyziologického cyklu, nýbrž i vlivem změn amplitudy budícího elektrického proudu. To nepříznivě ovlivňuje přesnost vyhodnocení impedančních změn a klade vysoké nároky na stabilitu amplitudy budícího proudu.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup prvního diferenčního zesilovače je připojen na vstup prvního detektoru, zatímco výstup druhého diferenčního zesilovače je připojen na vstup druhého detektoru, přičemž výstup prvního detektoru je připojen na první vstup třetího diferenčního zesilovače a výstup druhého detektoru je připojen na druhý vstup třetího diferenčního zesilovače, jehož

282 781

výstup je výstupem zapojení. Jedná se o vytvoření mostu, u kterého se porovnání provádí až po demodulaci.

Výhodou zapojení podle vynálezu je, že při vyvážení, nebo při mírném nevyvážení se neuplatňuje vliv kolísání amplitudy budicího elektrického proudu, což zvyšuje zejména přesnost vyhodnocení změny modulu impedance měřeného úseku živé tkáně v průběhu uvažovaného fyziologického cyklu. Další výhodou je méně náročný požadavek na stabilitu amplitudy budicího proudu.

Na připojeném výkrese je znázorněno zapojení podle vynálezu. První výstup 1 zdroje I_{st} harmonického elektrického proudu je připojen na první proudovou svorku $PS1$, kdežto jeho druhý výstup 2 je připojen na druhý vstup 2 druhého diferenčního zesilovače $DZ2$ a dále přes porovnávací odpor R_n jednak na první vstup 1 druhého diferenčního zesilovače $DZ2$, jednak na druhou proudovou svorku $PS2$. První vstup 1 prvního diferenčního zesilovače $DZ1$ je připojen na první napěťovou svorku $NS1$, kdežto jeho druhý vstup 2 na druhou napěťovou svorku $NS2$. Výstup 2 prvního diferenčního zesilovače $DZ1$ je připojen na vstup 1 prvního detektoru $D1$, jehož výstup 2 je připojen na vstup 1 třetího diferenčního zesilovače $DZ3$. Výstup 2 druhého diferenčního zesilovače $DZ2$ je připojen na vstup 1 druhého detektoru $D2$, jehož výstup 2 je připojen na vstup 2 třetího diferenčního zesilovače $DZ3$. Výstup 2 třetího diferenčního zesilovače $DZ3$ je výstupem zapojení. Může na něj být připojen buď nulový indikátor nebo zapisovač. Měřený úsek živé tkáně o impedanci Z_x se připojí pomocí proudových svorek $PS1$, $PS2$ a napěťových svorek $NS1$, $NS2$. Po připojení měřeného úseku živé tkáně se uzavře proudový okruh. Neznámá měrná impedance Z_x i porovnávací odpor R_n jsou protékány, týž elektrickým proudem, který na nich vytvoří úbytky napětí. Tyto úbytky napětí jsou snímány diferenčními zesilovači $DZ1$, $DZ2$, vyznačujícími se vysokou vstupní impedancí. Pomocí těchto zesilovačů jsou zesíleny a v detektorech $D1$ a $D2$ usměrněny. Porovnání usměrněných napětí se děje v diferenčním zesilovači $DZ3$. Změnami zesílení A_1 , A_2 diferenčních zesilovačů $DZ1$ a $DZ2$ lze dosáhnout stavu vyvážení nebo mírného nevyvážení, kdy na výstupu 2 diferenčního zesilovače $DZ3$ je buď napětí nulové nebo blízké nule. V tom případě platí

$$Z_x = \frac{k_{D2}}{k_{D1}} \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot R_n$$

$$dZ_x = \frac{dU_0}{k_{D1} A_1 A_2 I_{max}}$$

kde k_{D1} je konstanta detektoru $D1$,

k_{D2} je konstanta detektoru $D2$,

A_1 je zesílení diferenčního zesilovače $DZ1$,

A_2 je zesílení diferenčního zesilovače $DZ2$,

I_{max} je amplituda budicího el. proudu,

dU_0 je změna napětí na výstupu 2.

- dZ_x je změna modulu měřené impedance,
 Z_x je modul měřené impedance a
 A_3 je zesílení diferenčního zesilovače DZ3.

Zapojení lze doplnit příslušnou zpětnou vazbou s přídavným obvodem a uzpůsobit jej na automatický nebo poloautomatický režim činnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení impedancečního pletyzmografu pro měření modulu impedance a jeho změny u živé tkáně v průběhu určitého fyziologického cyklu, zahrnující zdroj harmonického elektrického proudu, jehož první výstup je připojen na první proudovou svorku, kdežto jeho druhý výstup je připojen na druhý vstup druhého diferenčního zesilovače a dále přes porovnávací odpor jednak na první vstup druhého diferenčního zesilovače, jednak na druhou proudovou svorku, přičemž první vstup prvního diferenčního zesilovače je připojen na první napěťovou svorku, kdežto jeho druhý vstup na druhou napěťovou svorku, vyznačující se tím, že výstup (a) prvního diferenčního zesilovače (DZ1) je připojen na vstup (1) prvního detektoru (D1), zatímco výstup (b) druhého diferenčního zesilovače (DZ2) je připojen na vstup (1) druhého detektoru (D2), přičemž výstup (2) prvního detektoru (D1) je připojen na první vstup (1) třetího diferenčního zesilovače (DZ3) a výstup (2) druhého detektoru (D2) je připojen na druhý vstup (2) třetího diferenčního zesilovače (DZ3), jehož výstup (c) je výstupem zapojení.

1 výkres

