



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(22) Prihlášené 03 07 79
(21) PV 4660-79

(40) Zverejnené 29 01 82

(45) Vydané 31 10 84

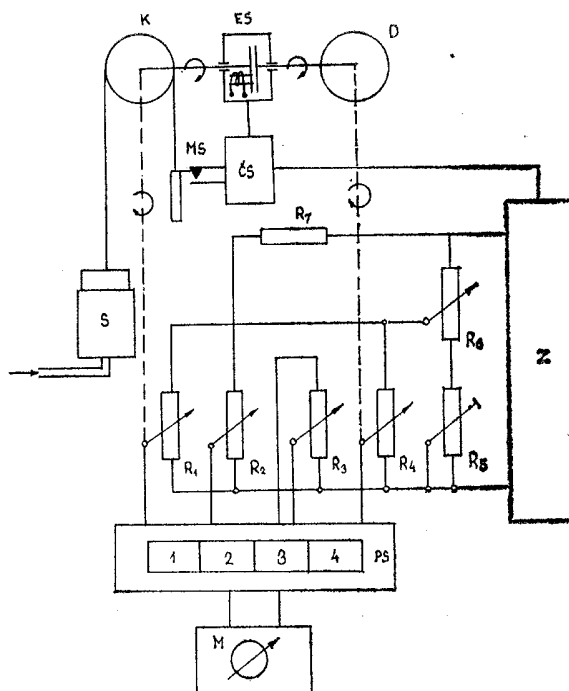
216 857
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
A 61 B 5/08

(75)
Autor vynálezu JAKUBÍK Ján, Bratislava

(54) Zariadenie pre vyhodnocovanie funkčných veličín, najmä pri spirometrii

V podstate pozostáva zo spirometrického zvonu mechanicky spojeného s bežcom prvého potenciometra a cez elektromagnetickú spojku a disk s bežcom štvrtého potenciometra. Prvý a štvrtý potenciometer sú paralelne pripojené ku korekčnej vetve, tvorenej sériovým spojením piateho a šiesteho potenciometra. Na korekčnú vetvu je paralelne pripojený zdroj a aj siedmy odpor a v sérii s ním druhý a tretí potenciometer je paralelne pripojený k bežcu druhého potenciometra cez programový spínač. K bežcom prvého, druhého, tretieho a štvrtého potenciometra je pripojený tlačítkový programový spínač spojeného aj s meracím prístrojom. Zdroj je spojený aj s časovým spínačom s pripojeným elektromagnetom. Využitie nachádza v internom a športovom lekárstve.



(54) Zariadenie pre vyhodnocovanie funkčných veličín
najmä pri spirometri

1

Zariadenie pre vyhodnocovanie funkčných veličín použité najmä pri spirometri sa používa na zisťovanie vitálnej kapacity alebo triedenie vyšetovaných osôb podľa predom nastaveného pomeru sekundovej vitálnej kapacity a celkovej vitálnej kapacity pľúc na základe vyhodnotenia úsilného výdychu vitálnej kapacity, ktorej mechanické veličiny sú prevedené na elektrické hodnoty.

Doterajší spôsob zisťovania vyššie uvedení veličín sa vykonáva na spirometri s registráciou. Zapísaný graf sa musel pracne vyhodnotiť a z tabuliek vypočítať patričné veličiny a vypočítané hodnoty bolo potrebné prepočítať na 0 °C a tlak 0,1 MPa. Existujú elektronické vyhodnocovače rozpísaného výpichu, ktoré majú snímače s otvoreným systémom. Tieto otvorené systémy majú proti uzatvorenému spôsobu značné nevýhody. Napr. objem sa získava nepriamo, integráciou a je zafarbený chybou 8–10 %. Koeficient, dynamika a viskozita je závislá na tieto. Prístrojom udávaná hodnota pri výdychu sa líši od objemu udávaného prístrojom pri vdychu. Vydychovaný vzduch je nasýtený vodnými parami, vdychovaný vzduch má relatívnu vlhkosť vyšetovacej miestnosti 30 až 40 %. Ďalšou nevýhodou otvoreného systému je pomerne problematické stanovenie spotreby kyslíku a výdychu kysličníka uhličitého. Ďalej nedarí sa vykonať špeciálne vyšetrenie pri rôznych koncentráciách a v zmesiach plynu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zariadenie pre vyhodnocovanie funkčných veličín najmä pri spirometri podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že kladka náhonu spirometrického zvonu je mechanicky spojená s bežcom prvého potenciometra a cez elektromagnetickú spojku a disk s bežcom štvrtého potenciometra, a to v trvaní najmenej jednej alebo dvoch sekúnd. Prvý a štvrtý potenciometer sú zapojené navzájom paralelne a sú paralelne pripojené ku korekčnej vetve, tvorenej sériovým spojením piateho a šiesteho potenciometra a ku korekčnej vetve je paralelne pripojený zdroj a tak isto paralelne aj siedmy odpor a v sérii s ním druhý potenciometer. Tretí potenciometer je paralelne pripojený k bežcu druhého potenciometra cez programový spínač. K bežcu prvého, druhého, tretieho a štvrtého potenciometra je pripojený tlačidlový programový spínač, ku ktorému je pripojený merací prístroj, pričom k stabilizovanému zdroju sú pripojené aj časový spínač s pripojeným elektromagnetom.

Pokrok zariadenia podľa vynálezu spočíva predovšetkým v tom, že použitím snímacích potenciometrov a analogových elektrických obvodov je možné ihneď po vykonaní

2

úsilného výdychu vitálnej kapacity a po stlačení príslušných tlačítkov ihneď odpočítať hodnotu celkovej vitálnej kapacity, sekundovej vitálnej kapacity, pomer hodnoty sekundovej a celkovej vitálnej kapacity vyjadrených v percentách celkovej vitálnej kapacity, pomer hodnoty skutočnej a tabuľkovej celkovej vitálnej kapacity a pomer podielu sekundovej a celkovej vitálnej kapacity tabuľkovej a skutočnej (screening). Celé vyšetrenie trvá maximálne 15 až 20 sekúnd, zatiaľ čo vyhodnotenie grafického záznamu kymografu, kde je potrebné použiť numerické spracovanie odčítaných hodnôt, trvá pri použití elektrickej kalkulačky 6 až 10 minút, pričom všetky horeuvedené merania nie je možné vykonať. Osoby splňujúce daný limit sa dajú podľa existujúcej grafickej metódy určiť až po skončení vyhodnotení celej akcie. Zariadenie podľa vynálezu umožňuje ihneď po skončení úsilného výdychu určiť či vyšetovaná osoba splňuje limit alebo nie. Pri spracovaní hromadných akcií je možné zariadenie pripojiť cez analogovo-číslicový prevodník na samočinný počítač. Tento spôsob je veľmi výhodný v závodoch s rizikovým pracoviskom, v prašnom prostredí, kde je prostredníctvom počítača možné sledovať zdravotný stav zamestnancov a ich včasné zaradenie na iné, vhodnejšie pracovisko. Spracovanie a vyhodnotenie prebieha úplne objektívne bez jediného zásahu subjektu do vyhodnocovacieho procesu.

Príklad prevedenia zariadenia je znázornený na priložených výkresoch, kde na obr. 1 je schéma mechanicko-elektrického zapojenia zariadenia podľa vynálezu, na obr. 2 je elektrické zapojenie snímacích a pomocných potenciometrov pre korekciu teploty a tlaku a k nastaveniu pomocných percentuálnych a tabuľkových hodnôt, ktoré sú pripojené na programový spínač, na ktorom je znázornená voľba postupnosti získavania mieraných hodnôt.

V zariadení podľa vynálezu je kladka K náhonu spirometrického zvonu **S** mechanicky spojená s bežcom prvého potenciometra **R1** a cez elektromagnetickú spojku **ES** a disk **D** s bežcom štvrtého potenciometra **S4**. Prvý a štvrtý potenciometer **R1**, **R4** sú spojené navzájom paralelne a sú paralelne pripojené ku korekčnej vetve tvorenej sériovým spojením piateho **R5** a šiesteho **R6** potenciometra. Ku korekčnej vetve je paralelne pripojený zdroj **Z** a takisto paralelne aj odpor **R7** a v sérii s ním druhý potenciometer **R2**. Tretí potenciometer **R3** je paralelne pripojený k bežcu druhého potenciometra **R2** cez programový spínač **PS**. K bežcom prvého, druhého, tretieho a štvrtého potenciometra **R1**, **R2**, **R3**, **R4** je pripojený tlačítkový programový spínač **PS**, ku kto-

rému je pripojený merací prístroj **M**. K stabilizovanému zdroju **Z** sú pripojené aj časový spínač **SP** s pripojeným elektromagnetom **E**.

Zariadenie podľa vynálezu pracuje nasledovne: Pred začiatkom merania je spirometrický zvon **S** vo východzej polohe a snímacie potenciometre **R1** a **R4** majú nulovú výchylku. Vykonaním úsilného výdychu pacienta dochádza k zdvihnutiu spirometrického zvonu **S** a tým k pootočeniu kladky **K** o uhol úmerný celkovej vitálnej kapacite pacienta, pričom uhol pootočením disku **D** je úmerný sekundovej resp. dvojsekundovej vitálnej kapacite. Tento interval je daný zopnutím elektromagnetu elektromagnetickej spojky **ES** riadenej časovým spínačom **CS**. O tieto uhly sa súčasne pootočia aj bežce snímacích potenciometrov **R1**, **R4**, takže napätie odoberané z bežca snímacieho potenciometra **R1** alebo **R4** je priamo úmerné celkovej alebo sekundovej vitálnej kapacite pacienta. Pri meraní celkovej vitálnej kapacity vyhodnocuje merací prístroj **M** veľkosť napätia na bežci snímacieho potenciometra **R1**, pri meraní sekundovej vitálnej kapacity veľkosť napätia na bežci snímacieho potenciometra **R4**. Pri meraní pomeru sekundovej a celkovej vitálnej kapacity vyjadreného v percentách celkovej vitálnej kapacity sa najprv nastaví napájacie napätie zo stabilizovaného zdroja **Z** pre snímacie potenciometre **R1**, **R4** tak, že merací prístroj **M** pripojený na bežec snímacieho potenciometra **R1** registruje hodnotu 100 %. Prepnutím meracieho prístroja **M** na bežec snímacieho potenciometra **R1** registruje hodnotu 100 %. Prepnutím meracieho prístroja na bežec snímacieho potenciometra **R4** je možné priamo zistiť meraný pomer.

Pri meraní pomeru skutočnej a tabuľkovej hodnoty celkovej vitálnej kapacity sa postupuje v troch etapách. Na bežec pomocného potenciometra **R2** napájaného zo stabilizovaného zdroja **Z** rovnakým napätím ako snímacie potenciometre **R1**, **R4** sa pripojí merací prístroj **M** a nastaví sa tabuľková hodnota celkovej vitálnej kapacity. Ďalej napájacie napätie paralelne spojených snímkach potenciometrov **R1**, **R4** a pomocného potenciometra **R2** sa upraví tak, že merací prístroj **M** pripojený na bežec pomocného potenciometra **R2** ukazuje hodnotu 100 % na percentovej stupnici. Nakoniec pripojením meracieho prístroja **M** na bežec snímacieho potenciometra **R1** je možné na percentovej stupnici okamžite odčítať kladný pomer.

Screening je meranie, pri ktorom sa porovnáva podiel skutočnej sekundovej a celkovej vitálnej kapacity s tabuľkovým podielom sekundovej a celkovej vitálnej kapacity. Pomocný potenciometer **R2** napájaný z toho istého napätia ako snímacie potenciometre **R1**, **R4** sa najprv nastaví tak, že merací prístroj pripojený na jeho bežec ukazuje na percentovej stupnici tabuľkový podiel sekundovej a celkovej vitálnej kapacity. V ďalšom sa koniec tohto pomocného potenciometra **R2** pripojí k bežcu snímacieho potenciometra **R1** a merací prístroj **M** sa zapojí medzi bežce pomocného potenciometra **R2** a snímacieho potenciometra **R4**. Tým je možné kvalitatívne zistiť vyššie uvedený podiel v tom zmysle, že pri skutočnom podiele menšom ako je nastavená tabuľková hodnota vychýli sa ručička meracieho prístroja do červeno označeného poľa, čo znamená, že skutočný podiel obidvoch vitálnych kapacít pacienta je menší ako tabuľková hodnota.

PREDMET VYNÁLEZU

Zariadenie pre vyhodnocovanie funkčných veličín, najmä pri spirometri, vyznačujúce sa tým, že kladka (**K**) náhonu spirometrického zvonu (**S**) je mechanicky spojená s bežcom prvého potenciometra (**R1**) a cez elektromagnetickú spojku (**ES**) a disk (**D**) s bežcom štvrtého potenciometra (**R4**), a to v trvaní najmenej jednej a/alebo dvoch sekúnd, pričom prvý a štvrtý potenciometer (**R1**, **R4**) sú spojené navzájom paralelne a sú paralelne pripojené ku korekčnej vetve, tvorenej sériovým spojením piateho a šiesteho potenciometra (**R5**, **R6**) a ku korekčnej

vetve je paralelne pripojený zdroj (**Z**) a takisto paralelne aj odpor (**R7**) a v sérii s ním druhý potenciometer (**R2**), tretí potenciometer (**R3**) je paralelne pripojený k bežcu druhého potenciometra (**R2**) cez programový spínač (**PS**) a k bežcom prvého, druhého, tretieho a štvrtého potenciometra (**R1**, **R2**, **R3**, **R4**) je takisto pripojený tlačidlový programový spínač (**PS**), ku ktorému je pripojený merací prístroj (**M**) pričom k stabilizovanému zdroju (**Z**) sú pripojené aj časový spínač (**CS**) s pripojeným elektromagnetom (**E**).

