



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240299
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 M 3/10
A 61 M 1/14

(22) Přihlášeno 22 11 84
(21) (PV 8940-84)

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 15 06 87

(75)
Autor vynálezu

KRÁSENSKÝ PAVEL ing., BRNO; KREJČÍ JAN RNDr., TIŠNOV

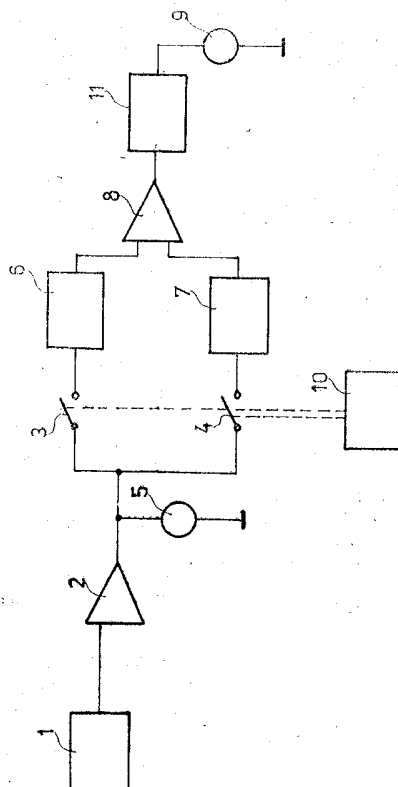
(54) Měřič těsnosti, zejména hemodialyzátorů

1

Řešení se týká měřiče těsnosti, zejména hemodialyzátorů. Spočívá v tom, že na výstup zesilovače je zapojen jednak přes první spínač vstup první analogové paměti, jednak přes druhý spínač vstup druhé analogové paměti, jejíž výstup je zapojen na neinvertující vstup rozdílového zesilovače, výstup první analogové paměti je zapojen na invertující vstup rozdílového zesilovače, jehož výstup je zapojen na usměrňovač, jehož výstup je zapojen na jeden pól druhého měřidla, jehož druhý pól je uzemněn, přičemž první a druhý spínač jsou řízeny časovacím obvodem.

Uvedeného měřiče je možné i bez funkčních úprav použít v ostatních oblastech techniky při výstupní kontrole výrobků, u nichž je těsnost sledovanou vlastností.

2



Vynález se týká měřiče těsnosti, zejména hemodialyzátorů. Těsnost hemodialyzátoru je jeho důležitým parametrem. Je to vlastnost, charakterizovaná tokem plynu z krevního prostoru do dialyzátového prostoru a vnějšího prostředí při nezavhlčeném hemodialyzátoru a definovaném rozdílu tlaků mezi krevním a dialyzátovým prostorem. Těsnost se kontroluje při výstupní kontrole u výrobce hemodialyzátorů.

Dosud známé měřiče těsnosti jsou konstruovány tak, že měří objem plynu, který přešel z krevního do dialyzátového prostoru při definovaném rozdílu tlaků obou prostorů. Měření probíhá tím způsobem, že krevní strana dialyzátoru se natlakuje na definovaný tlak a na dialyzátové straně se měří objem prošlého plynu pomocí bublin v byretě nebo pomocí bublin unikajících z definované kapiláry.

Jiné měřiče těsnosti měří pokles tlaku na krevní straně hemodialyzátoru. Zde je za předpokladu konstantního objemu měřicí aparatury a plnicího objemu pokles tlaku na krevní straně za určitý čas úměrný hodnotě těsnosti

$$Q = f \cdot \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Q = tok plynu

Δp = změna, tj. pokles tlaku za čas Δt

Δt = časový interval při měření změny tlaku Δp

f = funkce vyjadřující závislost toku plynu Q na poklesu tlaku $\frac{\Delta p}{\Delta t}$

Při měření těsnosti dialyzátorů je důležitá oblast těsnosti v intervalu 0 až 10 ml za minutu při tlaku 40 kPa. V této oblasti lze při pevně zvoleném a neměnném plnicím objemu měřicí aparatury a neměnném plnicím objemu dialyzátoru, tj. při měření tohoto typu dialyzátoru nahradit funkci f konstantou

$$Q = k \cdot \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Používané přístroje na měření těsnosti jsou konstruovány tak, že měří pouze jednotlivé hodnoty tlaku v časových úsecích a těsnost se stanoví výpočtem.

Výše uvedený nedostatek je odstraněn měřičem těsnosti, jehož podstatou je to, že na výstup zesilovače je zapojen jednak přes první spínač vstup první analogové paměti, jednak přes druhý spínač vstup druhé analogové paměti, jejíž výstup je zapojen na neinvertující vstup rozdílového zesilovače.

Výstup první analogové paměti je zapojen na invertující vstup rozdílového zesilovače, jehož výstup je zapojen na usměrňovač, je-

hož výstup je zapojen na jeden pól druhého měřidla, jehož druhý pól je uzemněn, přičemž první a druhý spínač jsou řízeny časovacím obvodem.

Měřič těsnosti podle vynálezu měří pokles tlaku za určitý čas

$$\frac{\Delta p}{\Delta t}$$

který je úměrný těsnosti definované množstvím prošlého plynu Q měřenou plochou. Je vhodný zvláště pro opakovaná měření hemodialyzátoru jednoho typu. Konstrukčně je proveden kromě čidla celý elektronicky, což zaručuje jeho přesnost, rychlost a spolehlivost měření.

Na výkresu je znázorněno blokové schéma měřiče těsnosti podle vynálezu.

Výstup tlakového čidla 1 je zapojen na výstup zesilovače 2, na jehož výstup je zapojen jednak přes první spínač 3 vstup první analogové paměti 6, jednak přes druhý spínač 4 vstup druhé analogové paměti 7 a jednak jeden pól prvního měřidla 5, jehož druhý pól je uzemněn.

Výstup první analogové paměti 6 je zapojen na invertující vstup rozdílového zesilovače 8. Výstup druhé analogové paměti 7 je zapojen na neinvertující vstup rozdílového zesilovače 8, jehož výstup je připojen na usměrňovač 11. Výstup usměrňovače 11 je připojen na jeden pól druhého měřidla 9, jehož druhý pól je uzemněn.

První spínač 3 a druhý spínač 4 jsou řízeny časovacím obvodem 10. Časovací obvod 10 ovládá první spínač 3 a druhý spínač 4 tak, že před příchodem povelu k začátku měření jsou první spínač 3 a druhý spínač 4 sepnuty a první analogová paměť 6 a druhá analogová paměť 7 jsou připojeny na výstup zesilovače 2. Napětí na první analogové paměti 6 a druhé analogové paměti 7 jsou si rovna a druhé měřidlo 9 ukazuje nulovou výchylku. V této fázi je možno libovolně měnit tlak na tlakovém čidle 1.

Po příchodu startovacího povelu bere první analogová paměť 6 úroveň napětí odpovídající udaji o tlaku v tomto časovém okamžiku, druhá analogová paměť 7 přejde do stavu pamatuji.

Uo uplynutí určené doby měření Δt bere druhá analogová paměť 7 vzorek napětí odpovídající udaji o tlaku v tomto čase a druhé měřidlo 9 ukazuje rozdíl napětí, který charakterizuje údaj o poklesu tlaku za určený časový interval.

Po uplynutí doby Δt se přepíše hodnota u první analogové paměti 6 novou hodnotou a za další dobu Δt se přečte do druhé analogové paměti 7. Druhé měřidlo 9 ukazuje tedy vždy po uplynutí doby měření Δt novou hodnotu těsnosti. To až do okamžiku příchodu povelu stop, kdy se sepnou první

spínač 3 a druhý spínač 4 a vychýlka druhého měřidla 9 klesne na nulu.

Uvedeného měřiče je možné i bez funkč-

ních úprav použít v ostatních oblastech techniky při výstupní kontrole výrobku, u nichž je těsnost sledovanou vlastností.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Měřič těsnosti, zejména hemodialyzátorů, obsahující tlakové čidlo, zesilovač a první měřidlo, vyznačující se tím, že na výstup zesilovače (2) je zapojen jednak přes první spínač (3) vstup první analogové paměti (6), jednak přes druhý spínač (4) vstup druhé analogové paměti (7), jejíž výstup je zapojen na neinvertující vstup rozdílového zesilovače (8), výstup první analogové pa-

měti (6) je zapojen na invertující vstup rozdílového zesilovače (8), jehož výstup je zapojen na usměrňovač (11), jehož výstup je zapojen na jeden pól druhého měřidla (9), jehož druhý pól je uzemněn, přičemž ovládní prvního spínače (3) a druhého spínače (4) je provedeno časovacím obvodem (10).

1 list výkresů

