

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 22863

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**G01F 1/00** (2006.01)

**G01L 15/00** (2006.01)

**G01K 7/02** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24633**

(22) Přihlášeno: **25.07.2011**

(47) Zapsáno: **31.10.2011**

(73) Majitel:

Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:

Horák Petr Ing. Ph.D., Hostašovice, CZ

Počinková Marcela Ing. Ph.D., Těšany, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Jiří Malůšek, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název užitého vzoru:

**Zkušební okruh pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek  
technických zařízení budov**

CZ 22863 U1

## **Zkušební okruh pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov**

### Oblast techniky

5 Technické řešení se týká zkušební okruhu pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov.

### Dosavadní stav techniky

10 Topné okruhy instalované v budovách, obsahující tepelné zdroje, akumulční nádrž, vytápěné aparatury, přenosná potrubí atd., vyžadují pro svůj spolehlivý a efektivní chod osazení vhodně navrženými čerpadly, která by co nejlépe zajišťovala pohyb teplotního média mezi jednotlivými částmi takového tepelného okruhu. Špatné navržení výkonu těchto čerpadel může mít vážný vliv na práci celého topného okruhu. Poddimenzované čerpadlo způsobuje nedostatečný pohyb teplotního média topným okruhem, přetěžuje topné těleso a nedostatečně zásobuje vytápěné aparatury. Předimenzované čerpadlo naopak vlivem příliš rychlého odvodu teplotního média od zdroje tepla způsobuje jeho neúplný ohřev a snižuje tak kvalitu celého otopu. Vedlejším důsledkem předimenzování čerpadla je i předražení celé instalace a dražší provoz celého tepelného ohřevu. Ten je dán vyšším nepotřebným výkonem čerpadel a snížením účinnosti ohřevu teplotního média.

20 Důvodem proč je tolik obtížné takovýto návrh provést je velké množství možných použitých materiálů o různých drsnostech, dále odpory záhybů potrubí, odpory sít a případných filtrů atd., které nejsou pro jednotky jednotné.

25 Návrh výkonu čerpadel byl doposud realizován pouze empiricky pomocí vzorců a zkušeností pracovníka provádějícího daný výpočet. Je zde však třeba počítat s určitou mírou nepřesnosti, jelikož výpočty jsou založeny na odhadovaném určení takových koeficientů, jako jsou viskozita teplotního média, povrchové tření uvnitř jednotek a spojovacích součástí, těsnosti propojení jednotlivých prvků topného okruhu atd. To vše jsou tabulkou dané hodnoty, jejichž přesné stanovení má výrazný vliv na celé řešení a pro každý případ je zcela odlišné.

Cílem technického řešení je představit zařízení pro exaktní měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov, sloužící ke zjištění tepelných a tlakových ztrát.

### Podstata technického řešení

30 Výše zmíněné nedostatky odstraňuje do značné míry zkušební okruh pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z přívodního potrubí a odvodního potrubí, mezi nimiž je uspořádáno čerpadlo, přičemž přívodní potrubí je opatřeno vstupním tlakovým čidlem a odvodní potrubí je opatřeno výstupním tlakovým čidlem a průtokoměrem, přičemž volné konce potrubí jsou opatřeny spoji pro propojení na měřenou jednotku.

35 Ve výhodném provedení jsou tlaková čidla napojena na vstupní potrubí a výstupní potrubí z jejich spodní strany.

V jiném výhodném provedení jsou tlaková čidla a průtokoměr propojena s elektrickou ústřednou pomocí datového kabelu, bezdrátové komunikace nebo jiným způsobem.

40 V jiném výhodném provedení je vstupní potrubí opatřeno vstupním měřicím termočlánkem, výstupní potrubí je opatřeno výstupním měřicím termočlánkem, a mezi čerpadlo a vstupní potrubí je zařazen třicestný ventil, přičemž třetí výstup třicestného ventilu je připojen na akumulční okruh, jehož druhý konec je připojen na vstupní potrubí, přičemž akumulční okruh sestává z expanzní nádoby a akumulční nádrže.

V jiném výhodném provedení jsou termočlánky propojeny s elektrickou ústřednou pomocí datového kabelu, bezdrátové komunikace nebo jiným způsobem.

V jiném výhodném provedení je připojení volných konců potrubí a závitových spojů provedeno pomocí hadice.

## 5 Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude dále přiblíženo pomocí obrázků, kde obr. 1 představuje zjednodušené schéma zkušební okruhu pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov podle technického řešení, obr. 2 představuje zjednodušené schéma zkušební okruhu pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov doplněné o akumulční okruh, obr. 3 představuje graf vyjadřující závislost tlakových ztrát zařízení na objemovém průtoku teplotnosné kapaliny měřicím okruhem podle obr. 1 a obr. 4 představuje graf vyjadřující závislost tepelného výkonu zařízení na objemovém průtoku teplotnosné kapaliny měřicím okruhem podle obr. 2.

### Příklad provedení technického řešení

Obr. 1 představuje schéma zkušební okruhu 1 pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek 2 technických zařízení budov na základě různých průtoků teplotnosné kapaliny. Zkušební okruh 1 sestává z přívodního potrubí 3 a odvodního potrubí 4 vzájemně propojených čerpadlem 5. Přívodní potrubí 3 sestává ze vstupního tlakového diferenčního čidla 6 a odvodní potrubí 4 sestává z výstupního tlakového diferenčního čidla 7 a průtokoměru 8. Volné konce přívodního potrubí 3 a odvodního potrubí 4 jsou opatřeny pevnými závitovými spoji 9 a 10 umožňující připojení měřené tepelné jednotky 2, kterou může být krbová vložka, různé typy kotlů, solární kolektory, výměníky tepla a další. Pro snadnější připojování různých rozměrných měřených jednotek 2 přes závitové spoje 9 a 10 ke zkušebnímu okruhu 1, může být spojení volných konců potrubí 3 a 4 a závitových spojů 9 a 10 provedeno pomocí hadic, na obrázcích nezobrazených.

Kvůli odvzdušnění jsou tlaková čidla 6, 7 napojena na vstupní potrubí 3 a výstupní potrubí 4 ze spodní strany.

Teplotnosná kapalina je do zkušební okruhu 1 přivedena externě. Může jí být voda, ale lze si představit i jinou kapalinu, jako např. propylenglykol.

Čerpadlem 5 poháněná teplotnosná kapalina obíhající zkušebním okruhem 1, je tlakovými čidly 6, 7 a průtokoměrem 8 měřena a naměřené informace přeposílány do měřicí ústředny 11 k dalšímu vyhodnocení. Výstupem takového měření může být graf vyjadřující závislost tlakových ztrát zařízení na objemovém průtoku teplotnosné kapaliny zobrazený na obr. 3.

V případě potřeby změřit závislosti tepelných ztrát teplotnosné kapaliny v měřené jednotce 2, tedy tepelný výkon jednotky 2, je vstupní potrubí 3 doplněno o vstupní měřicí termočlánek 12, snímající teplotu povrchu vstupního potrubí 3, výstupní potrubí 4 je doplněno o výstupní měřicí termočlánek 13, snímající teplotu povrchu výstupního potrubí 4, a mezi čerpadlo 5 a vstupní potrubí 3 je zařazen třicestný ventil 14. Třetí výstup třicestného ventilu 14 je propojen s jedním koncem akumulčního okruhu 15, jehož druhý konec je propojen se vstupním potrubím 3. Akumulční okruh 15 sestává z expanzní nádoby 16, v našem případě o objemu 8L, a akumulční nádrže 17, v našem případě o objemu 1000L.

Výstupy naměřených hodnot termočlánků 12, 13 jsou vyvedeny do měřicí ústředny 11, která je dále vyhodnocuje. Výstupem takového měření je graf závislosti tepelného výkonu zařízení na objemovém průtoku teplotnosné kapaliny, viz obr. 4.

Čidla tlaku 6, 7 a termočlánky 12, 13 je třeba umísťovat co nejbližší k měřené jednotce 2 tak, aby byly co nejvíce potlačeny případné chyby měření způsobené délkou spojovacího potrubí nebo hadic.

Propojení tlakových čidel 6, 7, termočlánků 12, 13 a průtokoměru 8 s elektronickou ústřednou 11 může být provedeno pomocí datového kabelu, bezdrátové komunikace nebo jiným způsobem.

Je nutno dodat, že zkušební okruh 1 i akumulční okruh 15 mohou být doplněny o celou řadu dalších prvků, jako jsou čidla, filtry, ventily, vyvažovací ventily atd.

- 5 Takto naměřené hodnoty tlakových a teplotních ztrát, vynesené do grafů zobrazených na obr. 3 a 4, jsou pomocnými aspekty pro pozdější návrh výkonu čerpadel 5 pro tepelné okruhy budov opatřené měřenými jednotkami 2. Projektový návrh je takto zpřesněn a pro danou jednotku 2 jasně definován.

## N Á R O K Y   N A   O C H R A N U

- 10 1. Zkušební okruh pro měření hydraulických vlastností tepelných jednotek technických zařízení budov, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že sestává z přívodního potrubí (3) a odvodního potrubí (4) mezi nimiž je uspořádáno čerpadlo (5), přičemž přívodní potrubí (3) je opatřeno vstupním tlakovým čidlem (6) a odvodní potrubí (4) je opatřeno výstupním tlakovým čidlem (7) a průtokoměrem (8), přičemž volné konce potrubí (3) a (4) jsou opatřeny spoji (9) a (10) pro propo-

15 jení na měřenou jednotku (2).

2. Zkušební okruh podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tlaková čidla (6, 7) jsou napojena na vstupní potrubí (3) a výstupní potrubí (4) z jejich spodní strany.

3. Zkušební okruh podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tlaková čidla (6, 7) a průtokoměr (8) jsou propojena s elektrickou ústřednou (11) pomocí datového kabelu, bezdrátové komunikace nebo jiným způsobem.

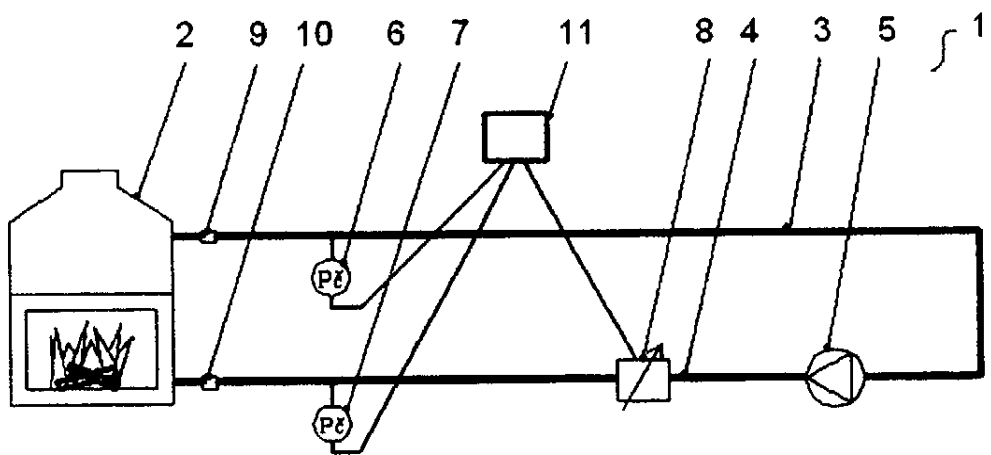
4. Zkušební okruh podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vstupní potrubí (3) je opatřeno vstupním měřicím termočlánkem (12), výstupní potrubí (4) je opatřeno výstupním měřicím termočlánkem (13), a mezi čerpadlo (5) a vstupní potrubí (3) je zařazen třicestný ventil (14), přičemž třetí výstup třicestného ventilu (14) je připojen na akumulční okruh (15), jehož druhý

25 konec je připojen na vstupní potrubí (3), přičemž akumulční okruh (15) sestává z expanzní nádoby (16) a akumulční nádrže (17).

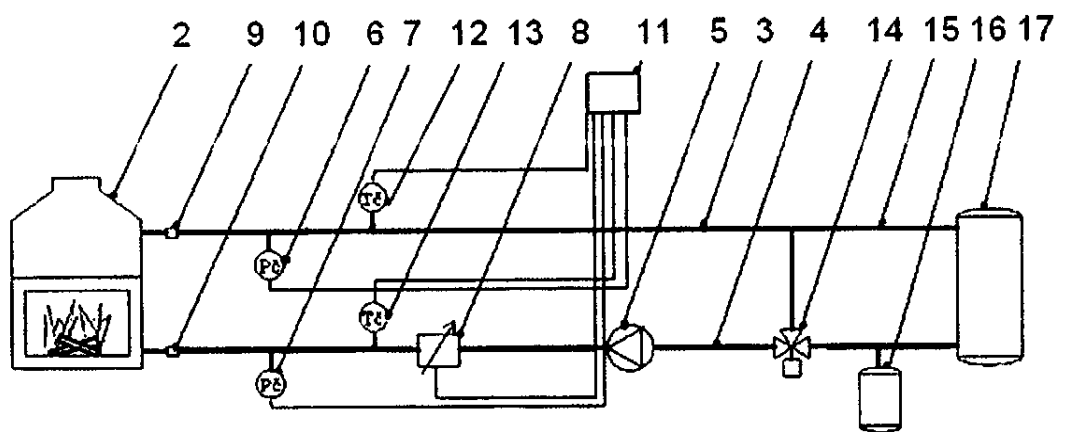
5. Zkušební okruh podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že termočlánky (12, 13) jsou propojeny s elektrickou ústřednou (11) pomocí datového kabelu, bezdrátové komunikace nebo jiným způsobem.

- 30 6. Zkušební okruh podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že připojení volných konců potrubí (3, 4) a závitových spojů (9, 10) je provedeno pomocí hadice.

2 výkresy

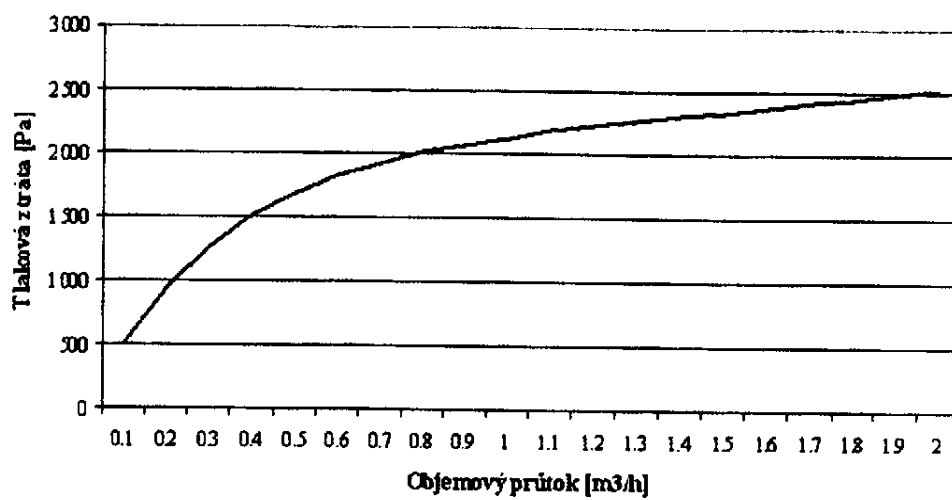


Obr. 1



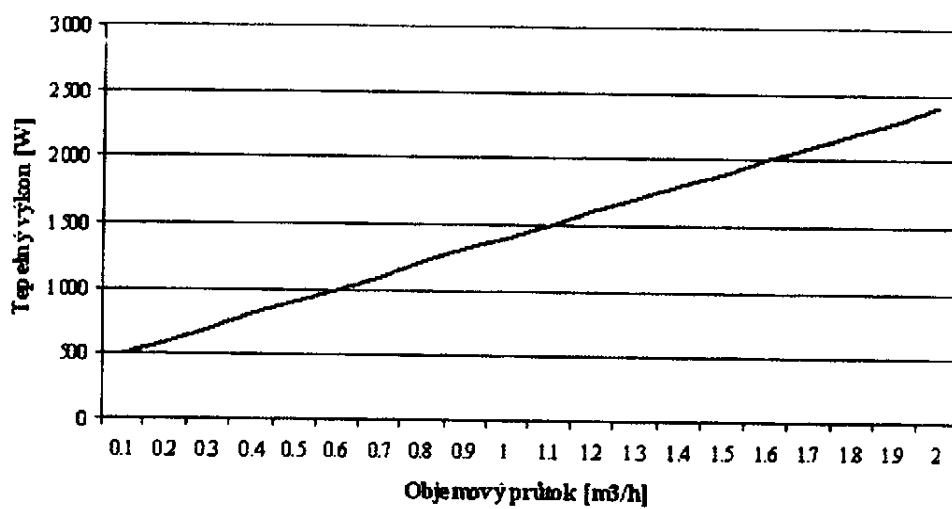
Obr. 2

### Tlaková ztráta zařízení



Obr. 3

### Tepelný výkon zařízení



Obr. 4

Konec dokumentu