



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

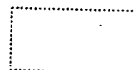
204679
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 24 05 79
(21) (PV 3565-79)

(51) Int. Cl.³
F 04 D 15/00

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 29 10 82



(75)

Autor vynálezu

ŠOUSTAL OLDŘICH ing. a POLEDNA FRANTIŠEK ing., OLOMOUC

[54] Zapojení neregulační čerpací stanice

Vynález se týká zapojení neregulační čerpací stanice vybavené tlakovou automatikou s průtokovou korekcí, zejména neregulační čerpací stanice pro závlahy.

V současné době se používá závlahových systémů s automatickou regulací založenou na tlaku nebo průtoku, případně na kombinaci obou, s volitelným tlakovým pásmem nebo s tlakovým pásmem o konstantní šířce. Automatická regulace, založená na tlaku používá provozně jednoduchých čidel, nezávislých na velikosti odběru čerpané kapaliny, přičemž zapínací a vypínací signál je jednotný pro všechny čerpací agregáty. Její nevýhodou je, že při vyšších průtocích je přesnost těchto čidel nedostačující a použití regulačních zařízení je značně nákladné. Tlaková automatika vyžaduje použití čerpadel se strmější charakteristikou, což vede často k energetickým ztrátám. Je-li nutné dosažení užšího tlakového pásma, je třeba užít cyklování malých čerpadel, což není u větších stanic výhodné pro energetické ztráty a četnost spínání. Další nevýhodou je, že o šířku tlakového pásma je nutno snížit provozní tlaky v trubní síti.

Volitelné tlakové pásmo podle čs. autorského osvědčení č. 187294 řeší otázku zúžení tlakového pásma, ale nemá některé výhody tlakových automatik, jako je zapínání všech čerpadel jednotným signálem nebo automatický náběh dalšího čerpacího agregátu. Dále existuje řešení čerpacích stanic s otáčkovou regulací, které používá zapojení součtového členu do obvodu regulátoru otáček, což umožňuje plynulou regulaci otáček čerpacích agregátů podle předem zvolené závislosti tlaku na průtoku. Toto zapojení neumožňuje zapínání a vypínání čerpacích agregátů, ale pouze změnu jejich otáček, a proto je použitelné jen na čerpacích stanicích s čerpacími agregáty s regulací otáček. Na čerpacích stanicích neregulačními agregáty je nepoužitelné.

Uvedené nevýhody odstraňuje v podstatě vynález, kterým je zapojení neregulační čerpací stanice s tlakovou automatikou, sestávající z více než jednoho hlavního neregulačního čerpacího agregátu a nejméně jednoho tlakovacího čerpacího agregátu zapojených do rozvodného potrubí paralelně, dále z větrníku, příslušných tlakových

a průtokových čidel a z ovládací automatiky, v jejímž obvodu je zapojen úroňový spínač a jeho podstata spočívá v tom, že před úroňový spínač je v sérii zapojen součtový člen, do něhož jsou vyvedeny výstupy z tlakoměru a průtokoměru.

Vyšší účinek zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje upravit tlakové pásmo při zachování všech výhod tlakových automatik, tj. zapínání a vypínání všech čerpadel od dvou úrovní. Vhodnou volbou zapínacích a vypínacích hodnot lze zúžit tlakové pásmo a přiblížit tlaky čerpacích agregátů při daném průtoku k horní hranici tlaků potřebných pro zavlažování. Tím se dosáhne úspory energie až o 10 %, zvýší se účinnost čerpání a zvýšení tlaku trubní sítě přinese snížení investičních nákladů, a to využitím ztrátové výšky buď pro dimenzování potrubí na menší průměr nebo na menší tlak.

Příklad zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkrese, kde obr. 1 je blokové schema neregulační čerpací stanice podle nového zapojení a obr. 2 je graf průběhu čerpání stanice při použití součtového členu.

Podle vynálezu jsou do rozvodného potrubí 1 paralelně zapojeny tři hlavní neregulační čerpací agregáty 2, 3, 4 a jeden tlakovací čerpací agregát 5. Dále je do rozvodného potrubí 1 zapojen větrník 6, opatřený sledovacím tlakoměrem 7, spínacím tlakoměrem 8 a tlakoměrem 9, opatřeným elektrickým analogovým výstupem. Na výtlaku rozvodného potrubí 1 je za posledním z hlavních neregulačních čerpacích agregátů 2, 3, 4 zapojen průtokoměr 10 s elektrickým výstupem. Činnost čerpací stanice je řízena ovládací automatikou 11, v jejímž obvodu 12 je v sérii zapojen úroňový spínač 13 a součtový člen 14, do kterého jsou zapojeny výstupy jak z tlakoměru 9, tak z průtokoměru 10. V součtovém členu 14 se na základě rovnice $v = p - K \cdot Q$, kde p je hodnota signálu z tlakového čidla 9,

Q je hodnota signálu z průtokového čidla 10,

K je konstanta, směrnice přímky A zapínacích tlaků hlavních neregulačních čerpacích agregátů 2, 3, 4 vyhodnocuje výstupní signál v , při jehož vhodné velikosti sepne úroňový spínač 13 a vytvoří tak zapínací, po-

případě vypínací signál pro ovládací automatiku 11. Princip působení součtového členu 14 je patrný z obr. 2, kde A je přímka zapínacích tlaků, popsaná rovnicí $v = p - K \cdot Q$,

B je přímka vypínacích tlaků,

I je zapínací tlak při nulovém průtočném množství,

II , II_1 , II_2 jsou zapínací tlaky agregátů 2, 3, 4 při průtočných množstvích Q , Q_1 , Q_2

III , III_1 , III_2 jsou korekce zapínacích tlaků při Q , Q_1 , Q_2

a je charakteristika jednoho z agregátů 2, 3, 4,

b , c jsou součtové charakteristiky při paralelním chodu dvou nebo tří agregátů 2, 3, 4.

Je patrné, že zapínací nebo vypínací tlaky neleží na stejné úrovni jako u běžných tlakových automatik, ale jsou vlivem součtového členu 14 korigovány o hodnoty III , III_1 , III_2 lineárně závislé na průtočném množství.

V oblasti malých průtočných množství doplňuje ztráty v rozvodném potrubí 1 tlakovací čerpací agregát 5 ve spolupráci s větrníkem 6 a jeho cyklický provoz je v závislosti na tlaku v rozvodném potrubí 1 řízen sledovacím tlakoměrem 7. Při zvýšení odběru vody se na signál ze spínacího tlakoměru 8 zapne první z hlavních neregulačních čerpacích agregátů 2, 3, 4, přičemž součtový člen 14 neustále vyhodnocuje elektrické signály z tlakoměru 9 a z průtokoměru 10 a vypracovává výstupní signál v . Pracovní bod prvního z hlavních neregulačních čerpacích agregátů 2, 3, 4 leží na charakteristice a z obr. 2 a v bodě II , korigovaném oproti bodu I o hodnotu III , sepne úroňový spínač 13 a dá signál pro ovládací automatiku 11 k zapnutí druhého z hlavních čerpacích agregátů 2, 3, 4. Pak pracují dva z hlavních čerpacích agregátů 2, 3, 4 podle součtové charakteristiky b až do bodu II_1 , korigovaného v závislosti na průtoku oproti bodu I o hodnotu III_1 , kde opět dosáhne výstupní signál v hodnoty, při níž úroňový spínač 13 sepne a vydá signál pro ovládací automatiku 11 k zapnutí třetího z hlavních čerpacích agregátů 2, 3, 4. Při poklesu průtoku je vypínání hlavních čerpacích agregátů 4, 3, 2 realizováno v opačném pořadí podle přímky B obr. 2.

Při změně situace v závlahové oblasti přestaví obsluha hodnotu K směrnice přímky A

na součtovém členu 14 a hodnotu v výstupního signálu tak, aby nové zapínací, popřípadě vypínací, body odpovídaly ekonomické potřebě závlahové sítě.

Popsaný způsob zapojení není jediným možným zapojením podle vynálezu, ale v alternativním uspořádání lze např. tlakoměr 9 zapojit na výtlak rozvodného potrubí 1 za

poslední z hlavních čerpacích agregátů 2, 3, 4 nebo použít součtový člen 14 s jinou než lineární závislostí p a Q , a pak zapínací nebo vypínací body II, II₁, II₂ mohou ležet na libovolné požadované křivce. Lze též použít tlakoměru 9 a průtokoměru 10 s jiným než elektrickým výstupem, například hydraulickým nebo pneumatickým.

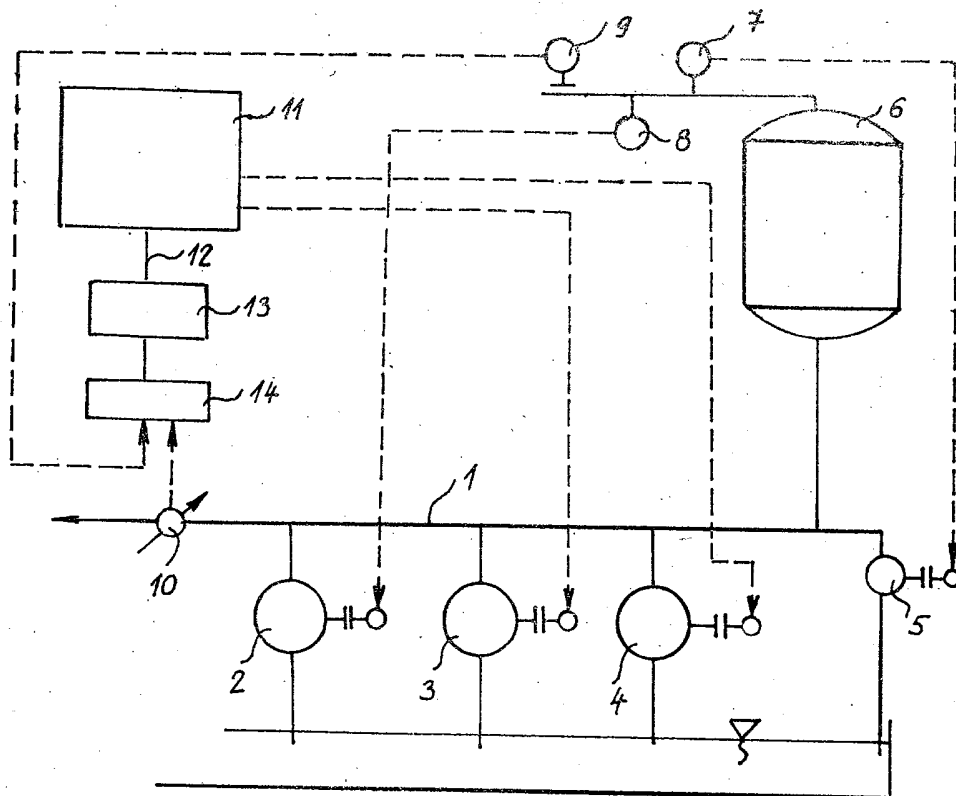
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení neregulační čerpací stanice s tlakovou automatikou, sestávající z více než jednoho hlavního neregulačního čerpacího agregátu a nejméně jednoho tlakového čerpacího agregátu, zapojených do rozvodného potrubí paralelně, dále z větrníku, příslušných tlakových a průtokových čidel a z ovlá-

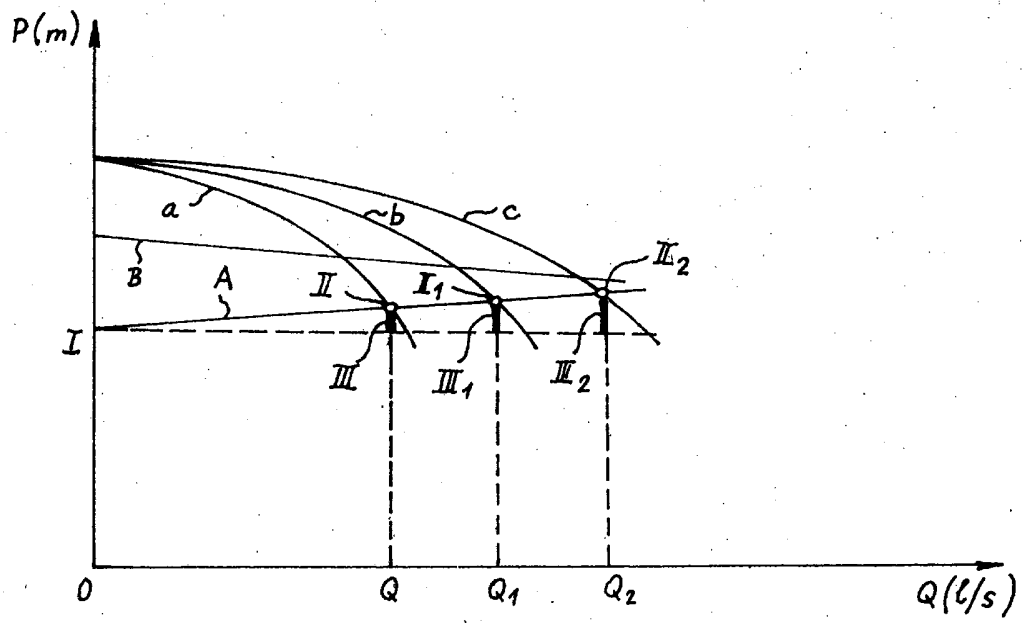
dací automatiky, v jejímž obvodu je zapojen úrovněvý spínač, vyznačující se tím, že před úrovněvý spínač (13) je v sérii zapojen součtový člen (14), do něhož jsou vyvedeny výstupy z tlakoměru (9) a průtokoměru (10).

2 výkresy

204679



Obr. 1



Obr. 2