



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215 863

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 04 81
(21) (PV 3052-81)

(51) Int. Cl. F 15 B 13/02

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 01 10 84

(75)
Autor vynálezu

BŘÍZA JAROSLAV ing.CSc.,

PRAHA

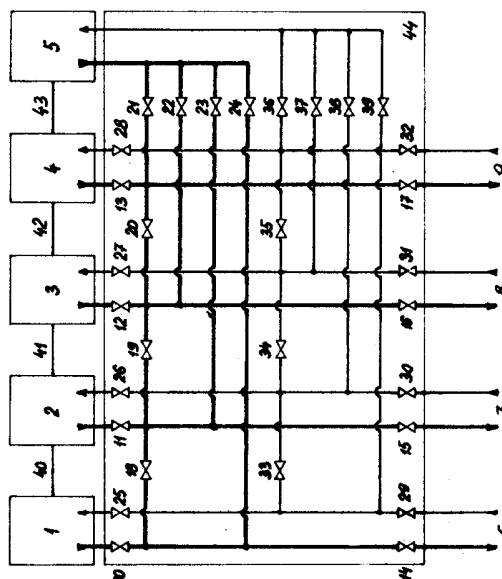
(54)

Uspořádání rozvodu tlakové kapaliny pro dynamické zkoušky

215 863

Vynález se týká uspořádání rozvodu tlakové kapaliny dynamické zkušebny pro zkoušky konstrukčních celků i konstrukcí, která je vybavena elektrohydraulickými zatěžovacími systémy a centrální strojovnou hydrauliky.

Každý z většího počtu samostatných hydraulických řádů, k nimž jsou připojeny zatěžovací elektrohydraulické systémy, je připojen na jeden pracovní hydraulický agregát. Výstupní tlaková potrubí jednotlivých hydraulických agregátů, tlaková potrubí jednotlivých řádů, zpětná potrubí hydraulických agregátů i zpětná potrubí hydraulických řádů na straně agregátů jsou opatřena uzavěry. Tlaková i zpětná potrubí jsou propojena a opatřena uzavěry na propojovacím potrubí. Při poruše kteréhokoli z hydraulických agregátů může být příslušným přestavením uzavěrů porouchaný agregát nahrazen sousedním hydraulickým agregátem. Podobně lze využít hydraulického agregátu k posílení dodávky do hydraulického řádu sousedního agregátu. Je-li navíc uspořádán záložní hydraulický agregát propojitelný s jednotlivými hydraulickými agregáty a řády, lze ho podobně použít jak k náhradě některého z hydraulických agregátů tak k posílení některého z hydraulických řádů.



Vynález se týká uspořádání rozvodu tlakové kapaliny dynamické zkušebny pro zkoušky konstrukčních celků i konstrukcí, která je vybavena elektrohydraulickými zatěžovacími systémy a centrální strojovnou hydrauliky s větším počtem hydraulických agregátů.

Velké dynamické zkušebny konstrukčních celků i celých konstrukcí jsou obvykle vybaveny elektrohydraulickými zatěžovacími systémy. Zdroje tlakového oleje pro tyto zatěžovací systémy jsou často soustředěny do centrální strojovny hydrauliky, odkud se olej k jednotlivým zatěžovacím systémům přivádí hydraulickým rozvodem. Různá spotřeba tlakového oleje pro jednotlivé zkoušky, požadavek zálohování při poruše a konstrukční omezení výkonu hydrogenerátorů vede k nutnosti instalace několika hydraulických agregátů ve strojovně hydrauliky pro zajištění požadovaného hydraulického výkonu. Hydraulické agregáty se napojují paralelně na hydraulický rozvod, který tvoří jednotnou síť, na kterou se opět paralelně napojují odběry pro jednotlivá zkušební zatěžovací zařízení.

Charakter odběru tlakového oleje pro jednotlivé zatěžovací elektrohydraulické servomechanismy se vyznačuje velkou rozmanitostí dynamických průběhů, takže nelze stanovit typický provozní režim jak co do velikosti amplitud odběrů, tak z hlediska frekvence. Požadované průběhy dynamických zkoušek však vytvářejí periodické oscilace systému, které se přenášejí jako oscilace tlaku v hydraulické síti. Tyto dynamické jevy v hydraulickém rozvodu způsobují interakce mezi jednotlivými zatěžovacími systémy, ztěžují řízení a zhoršují přesnost dodržení požadovaných průběhů zatěžování. Paralelní chod řady hydraulických agregátů vybavených autonomními automatickými regulacemi konstantního tlaku nedovoluje optimálně přizpůsobit chod jednotlivých agregátů celkovému odběru, což vede k energetickým ztrátám.

Těmto nedostatkům čelí uspořádání podle vynálezu, jehož podstatou je, že rozvod je vytvořen jako větší počet samostatných hydraulických řádů, z nichž každý je připojen na jeden hydraulický agregát a nejméně na jeden samostatný zatěžovací systém. Každý hydraulický agregát je opatřen uzávěrem na svém výstupním tlakovém potrubí a dalším uzávěrem na svém zpětném potrubí, každý hydraulický řád je opatřen na své straně u hydraulického agregátu uzávěrem na tlakovém potrubí a dalším uzávěrem na zpětném potrubí. Tlaková potrubí sousedních hydraulických agregátů jsou propojena a v každém propojovacím potrubí je uspořádán uzávěr a zpětná potrubí sousedních hydraulických agregátů jsou propojena a v každém spojovacím potrubí je uspořádán uzávěr.

Je-li strojovna hydrauliky vybavena záložním hydraulickým agregátem, je výstupní tlakové potrubí hydraulických agregátů propojeno s výstupním tlakovým potrubím záložního agregátu a tato propojovací potrubí jsou opatřena uzávěry a zpětné potrubí hydraulických agregátů je propojeno se zpětným potrubím záložního agregátu a tato propojovací potrubí jsou opatřena uzávěry. Všechny uzávěry a propojovací potrubí jsou umístěny na deskovém hydraulickém rozváděči.

Uspořádání podle vynálezu umožňuje autonomní napájení jednotlivých dynamických zkoušek nebo jednotlivých zatěžovacích servosystémů jedním nebo dvěma hydraulickými agregáty. Pomocí hydraulických potrubí a uzávěrů je možná řada variant napojení jednotlivých hydraulických agregátů na hydraulické řády. V uspořádání podle vynálezu jsou všechny uzávěry soustředěny na přístupném a přehledném deskovém hydraulickém rozváděči, který je umístěn ve strojovně hydrauliky bezprostředně u hydraulických agregátů a umožňuje obsluhu jednoduše a přehledně zvolit nejvhodnější variantu připojení agregátů k hydraulickým řádům a tím i k elektrohydraulickým zatěžovacím systémům dynamické zkušebny.

Uspořádáním podle vynálezu se vyloučí dynamické interakce při současném provádění různých zkoušek v dynamické zkušebně, což podstatně usnadní řízení jednotlivých elektrohydraulických zatěžovacích servomechanismů a zlepší přesnost zatěžování. Samostatné připojení jednoho nebo dvou hydraulických agregátů k hydraulickému řádu odstraňuje možnost vzájemného ovlivňování autonomních tlakových regulací, ke kterému dochází při paralelním zapojení tlakových potrubí většího počtu agregátů a které může vést k narušení stability i k energetickým ztrátám. Uspořádání podle vynálezu umožňuje řadu způsobů zásahu při poruše na jednom nebo i na větším počtu agregátů, takže vylučuje další přerušení zkoušek

v dynamické zkušebně. Přitom ani při záskoku není porušena zásada samostatného napájení hydraulických řádů. Dále uspořádání podle vynálezu umožňuje, pokud se s takovou variantou počítá při dimenzování potrubí jednotlivých řádů, využít některého z agregátů k posílení dodávky oleje do hydraulického řádu, tj. paralelním napojením dvou agregátů lze zdvojnásobit hydraulický výkon jednoho řádu pro zvláště náročné dynamické zkoušky.

Je-li to výhodné, nevylučuje uspořádání podle vynálezu ani vytvoření centrální tlakové sítě nebo několika samostatných dílčích tlakových sítí. Samostatné napojení hydraulických agregátů na hydraulické řády nebo vytvoření několika vzájemně oddělených tlakových sítí umožňuje optimální volbu výkonu zdroje a pracovního tlaku individuálně pro každou zkoušku v dynamické zkušebně, což přináší zejména u dlouhodobých zkoušek výrazné energetické úspory.

Příklad provedení vynálezu je dále vysvětlen za pomoci schématu celkového uspořádání.

Schéma znázorněné na obr. představuje zapojení velké dynamické zkušebny, jejíž strojovna hydrauliky je vybavena čtyřmi pracovními hydraulickými agregáty, prvním hydraulickým agregátem 1, druhým hydraulickým agregátem 2, třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4 a dále jedním záložním hydraulickým agregátem 5. Přívod tlakového oleje do zkušebních hal se uskutečňuje čtyřmi samostatnými hydraulickými řády, prvním hydraulickým řádem 6, druhým hydraulickým řádem 7, třetím hydraulickým řádem 8 a čtvrtým hydraulickým řádem 9. Na jednotlivé hydraulické řády jsou připojeny neznázorněné elektrohydraulické zatěžovací servosystémy. Každý z pracovních hydraulických agregátů je na svém výstupním tlakovém potrubí opatřen uzávěrem. První hydraulický agregát uzávěrem 10, druhý hydraulický agregát uzávěrem 11, třetí hydraulický agregát uzávěrem 12 a čtvrtý hydraulický agregát uzávěrem 13. Každý hydraulický řád je na tlakovém potrubí na straně u agregátu opatřen uzávěrem. První hydraulický řád 6 uzávěrem 14, druhý hydraulický řád 7 uzávěrem 15, třetí hydraulický řád 8 uzávěrem 16 a čtvrtý hydraulický řád 9 uzávěrem 17. Na propojovacím tlakovém potrubí sousedních hydraulických agregátů jsou uzávěry, a to mezi prvním hydraulickým agregátem 1 a druhým hydraulickým agregátem 2 uzávěr 18, mezi druhým hydraulickým agregátem 2 a třetím hydraulickým agregátem 3 uzávěr 19 a mezi třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4 uzávěr 20. Obdobně jako je tomu na výstupním tlakovém potrubí, je každý hydraulický agregát opatřen uzávěrem na zpětném potrubí, a to první hydraulický agregát 1 uzávěrem 25, druhý hydraulický agregát 2 uzávěrem 26, třetí hydraulický agregát 3 uzávěrem 27 a čtvrtý hydraulický agregát 4 uzávěrem 28. Právě tak je každý hydraulický řád na zpětném potrubí na straně u agregátu opatřen uzávěrem. První hydraulický řád 6 uzávěrem 29, druhý hydraulický řád 7 uzávěrem 30, třetí hydraulický řád 8 uzávěrem 31 a čtvrtý hydraulický řád 9 uzávěrem 32.

Na propojovacím zpětném potrubí sousedních hydraulických agregátů jsou rovněž uzávěry, a to mezi prvním hydraulickým agregátem 1 a druhým hydraulickým agregátem 2 uzávěr 33, mezi druhým hydraulickým agregátem 2 a třetím hydraulickým agregátem 3 uzávěr 34 a mezi třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4 uzávěr 35.

Výstupní tlakové potrubí záložního agregátu 5 je propojeno s výstupním tlakovým potrubím všech čtyř pracovních hydraulických agregátů 1, 2, 3 a 4, a to přes první uzávěr 21 se čtvrtým hydraulickým agregátem 4, přes druhý uzávěr 22 s třetím hydraulickým agregátem 3, přes třetí uzávěr 23 s druhým hydraulickým agregátem 2 a přes čtvrtý uzávěr 24 s prvním hydraulickým agregátem 1.

Zpětné potrubí záložního agregátu 5 je propojeno se zpětným potrubím všech čtyř pracovních hydraulických agregátů 1, 2, 3 a 4, a to přes první uzávěr 36 se čtvrtým hydraulickým agregátem 4, přes druhý uzávěr 37 se třetím hydraulickým agregátem 3, přes třetí uzávěr 38 s druhým hydraulickým agregátem 2 a přes čtvrtý uzávěr 39 s prvním hydraulickým agregátem 1. Nádrže všech hydraulických agregátů jsou propojeny beztlakovým potrubím, a to prvním potrubím 40 mezi hydraulickým agregátem 1 a 2, druhým potrubím 41 mezi hydraulickým agregátem 2 a 3, třetím potrubím 42 mezi hydraulickým agregátem 3 a 4 a čtvrtým potrubím 43 mezi hydraulickým agregátem 4 a rezervním hydraulickým agregátem 5.

Všechny uzávěry včetně příslušných propojovacích potrubí jsou umístěny na přehledném deskovém hydraulickém rozváděči 44, jak je naznačeno na obr.

Základní zapojení pro samostatné napájení všech hydraulických řádů 6, 7, 8 a 9 čtyřmi pracovními hydraulickými agregáty 1, 2, 3, 4 předpokládá otevření uzávěrů 10, 11, 12, 13 výstupního tlakového potrubí hydraulických agregátů 1, 2, 3, 4 právě tak jako uzávěrů 25, 26, 27, 28 na jejich zpětném potrubí a uzávěrů 14, 15, 16, 17 hydraulických řádů 6, 7, 8, 9 na výstupním tlakovém potrubí právě tak jako uzávěrů 29, 30, 31, 32 na jejich zpětném potrubí. Uzavřeny jsou všechny uzávěry 18, 19, 20, 33, 34, 35 na propojujícím potrubí tlakového i zpětného potrubí hydraulických agregátů 1, 2, 3, 4 i uzávěry 21, 22, 23, 24, 36, 37, 38, 39 na výstupním i zpětném potrubí záložního hydraulického agregátu 5, který zůstává mimo provoz.

Při poruše kteréhokoli z pracovních hydraulických agregátů může být porouchaný agregát nahrazen sousedním pracovním agregátem nebo záložním agregátem 5. Například při poruše na hydraulickém agregátu 2, který je nahrazen hydraulickým agregátem 3, budou otevřeny uzávěry 10, 12, 13 výstupního tlakového potrubí hydraulických agregátů 1, 3, 4, uzávěry 14, 15, 17 hydraulických řádů 6, 7, 9 na tlakovém potrubí, uzávěr 19 na spojovacím tlakovém potrubí mezi druhým hydraulickým agregátem 2 a třetím hydraulickým agregátem 3, uzávěry 25, 27, 28 na zpětném potrubí hydraulických agregátů 1, 3, 4, uzávěry 29, 30, 32 na zpětném potrubí hydraulických řádů 6, 7, 9 a uzávěr 34 na spojovacím zpětném potrubí mezi druhým hydraulickým agregátem 2 a třetím hydraulickým agregátem 3. Uzavřeny jsou uzávěr 11 výstupního tlakového potrubí druhého hydraulického agregátu, uzávěr 16 třetího hydraulického řádu 8, uzávěr 18 na propojovacím tlakovém potrubí mezi prvním hydraulickým agregátem 1 a druhým hydraulickým agregátem 2, uzávěr 20 mezi třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4, uzávěr 26 na zpětném potrubí druhého hydraulického agregátu 2, uzávěr 31 na zpětném potrubí třetího hydraulického řádu 8, uzávěr 33 propojovacího zpětného potrubí mezi prvním hydraulickým agregátem 1 a druhým hydraulickým agregátem 2 a uzávěr 35 na propojovacím zpětném potrubí mezi třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4. Hydraulický řád 8 je odpojen. Záložní hydraulický agregát 5 je mimo provoz jako v předchozím případě. Mimo provoz je porouchaný druhý hydraulický agregát 2 a při záskoku je dodrženo samostatné napájení hydraulických řádů 6, 7, 9. Je-li porouchaný hydraulický agregát 2 nahrazen záložním hydraulickým agregátem 5, budou otevřeny uzávěry 10, 12, 13 hydraulických agregátů 1, 3, 4, uzávěry 14, 15, 16, 17 hydraulických řádů 6, 7, 8, 9, uzávěr 23 výstupního tlakového potrubí záložního hydraulického agregátu 5, uzávěry 25, 27, 28 na zpětném potrubí hydraulických agregátů 1, 3, 4, uzávěry 29, 30, 31, 32 na zpětném potrubí hydraulických řádů 6, 7, 8, 9 a uzávěr 38 zpětného potrubí záložního hydraulického agregátu 5. Uzavřeny budou uzávěr 11 výstupního tlakového potrubí hydraulického agregátu 2, uzávěry 18, 19, 20 na propojovacím tlakovém potrubí mezi jednotlivými hydraulickými agregáty 1 až 4, uzávěry 21, 22, 24 výstupního tlakového potrubí záložního hydraulického agregátu 5, uzávěr 26 na zpětném potrubí druhého hydraulického agregátu 2, uzávěry 33, 34, 35 na propojovacím zpětném potrubí mezi jednotlivými hydraulickými agregáty 1 až 4 a uzávěry 36, 37, 39 zpětného potrubí záložního hydraulického agregátu 5. Porouchaný hydraulický agregát 2 je mimo provoz. I při tomto záskoku je dodrženo samostatné napájení hydraulických řádů.

Má-li být použito jednoho z agregátů 1, 2, 3, 4, 5 k posílení dodávky do jednoho z hydraulických řádů 6, 7, 8, 9, lze pro tento účel využít buď sousedního hydraulického agregátu nebo záložního hydraulického agregátu 5. Například pro posílení třetího hydraulického řádu 8 hydraulickým agregátem 2, budou otevřeny uzávěry 10, 11, 12, 13 výstupního tlakového potrubí hydraulických agregátů 1, 2, 3, 4, uzávěry 14, 16, 17 hydraulických řádů 6, 8, 9 na jejich tlakovém potrubí, uzávěr 19 na propojovacím tlakovém potrubí mezi druhým hydraulickým agregátem 2 a třetím hydraulickým agregátem 3, uzávěry 25, 26, 27, 28 na zpětném potrubí hydraulických agregátů 1, 2, 3, 4, uzávěry 29, 31, 32 na zpětném potrubí hydraulických řádů 6, 8, 9 a uzávěr 34 propojovacího zpětného potrubí mezi druhým hydraulickým agregátem 2 a třetím hydraulickým agregátem 3. Uzavřeny jsou uzávěr 15 druhého

hydraulického řádu 7 na tlakovém potrubí, uzávěry 18 a 20 na propojovacím tlakovém potrubí mezi prvním hydraulickým agregátem 1 a druhým hydraulickým agregátem 2 respektive třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4. Dále jsou uzavřeny uzávěry 33 a 35 na propojovacím zpětném potrubí mezi prvním hydraulickým agregátem 1 a druhým hydraulickým agregátem 2, respektive mezi třetím hydraulickým agregátem 3 a čtvrtým hydraulickým agregátem 4 a uzávěr 30 hydraulického řádu 7 na zpětném potrubí. Záložní hydraulický agregát 5 je opět mimo provoz, všechny jeho uzávěry 21, 22, 23, 24, 36, 37, 38, 39 jsou uzavřeny. Druhý hydraulický řád 7 je odpojen.

Pro posílení hydraulického řádu 8 záložním hydraulickým agregátem 5 budou otevřeny uzávěry 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 tedy všechny uzávěry jak na výstupním tlakovém potrubí hydraulických agregátů 1, 2, 3, 4, tak na tlakovém potrubí hydraulických řádů 6, 7, 8, 9 druhý uzávěr 22 výstupního tlakového potrubí záložního hydraulického agregátu 5, uzávěry 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, tedy všechny uzávěry jak na zpětném potrubí hydraulických agregátů 1, 2, 3, 4, tak na zpětném potrubí hydraulických řádů 6, 7, 8, 9 a druhý uzávěr 37 zpětného potrubí záložního hydraulického agregátu 5. Uzavřeny jsou uzávěry 18, 19, 20 propojovacího tlakového potrubí mezi hydraulickými agregáty 1, 2, 3, 4, uzávěry 21, 23, 24 výstupního tlakového potrubí záložního hydraulického agregátu 5, uzávěry 33, 34, 35 propojovacího potrubí mezi hydraulickými agregáty 1, 2, 3, 4 a uzávěry 36, 38, 39 zpětného potrubí záložního hydraulického agregátu 5.

Při všech zapojeních se hladiny v nádržích všech agregátů vyrovnávají propojovacím beztlakovým potrubím 40, 41, 42, 43.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Uspořádání rozvodu tlakové kapaliny pro dynamické zkoušky s elektrohydraulickými zatěžovacími systémy s větším počtem hydraulických agregátů, vyznačující se tím, že rozvod je vytvořen jako větší počet samostatných hydraulických řádů (6,7,8,9), z nichž každý je připojen na jeden hydraulický agregát (1,2,3,4) a nejméně na jeden samostatný zatěžovací elektrohydraulický systém.
2. Uspořádání podle bodu 1, vyznačující se tím, že každý hydraulický agregát (1, 2, 3, 4) je opatřen uzávěrem (10, 11, 12, 13) na svém výstupním tlakovém potrubí a dalším uzávěrem (25, 26, 27, 28) na svém zpětném potrubí, každý hydraulický řád je opatřen na své straně u hydraulického agregátu (1, 2, 3, 4) uzávěrem (14, 15, 16, 17) na tlakovém potrubí, tlaková potrubí sousedních hydraulických agregátů (1, 2, 3, 4) jsou propojena a v každém propojovacím potrubí je uspořádán uzávěr (18, 19, 20) a zpětná potrubí sousedních hydraulických agregátů (1, 2, 3, 4) jsou propojena a v každém spojovacím potrubí je uspořádán uzávěr (33, 34, 35).
3. Uspořádání podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že výstupní tlakové potrubí hydraulických agregátů (1, 2, 3, 4) je propojeno s výstupním tlakovým potrubím záložního agregátu (5) a tato propojovací potrubí jsou opatřena uzávěry (21, 22, 23, 24) a zpětné potrubí hydraulických agregátů (1, 2, 3, 4) je propojeno se zpětným potrubím záložního agregátu (5) a tato propojovací potrubí jsou opatřena uzávěry (36, 37, 38, 39).
4. Uspořádání podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že všechny uzávěry a propojovací potrubí jsou umístěny na deskovém hydraulickém rozváděči (44).

