



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 01003

(22) Data de depozit: 29/11/2017

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. 5/2019

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
HIDRAULICĂ, ȘI PNEUMATICĂ, INOE 2000
- IHP, STR. CUȚITUL DE ARGINT NR. 14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• POPESCU TEODOR COSTINEL,
STR. ALMAȘU MIC NR.14, BL. B 20, SC.3,
AP.24, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• BĂLAN IOAN, ȘOSEAUA GIURGIULUI
NR. 113-115, BL.O, SC.1, ET. 6, AP. 27,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• RĂDOI RADU IULIAN, ȘOS. SĂLAJ
NR. 136, BL. 49, SC. 1, ET. 3, AP. 9,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) STAND UNIVERSAL PENTRU ANDURANȚA MAȘINILOR VOLUMICE LINIARE ȘI ROTATIVE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand universal de anduranță a mașinilor volumice liniare și rotative. Standul conform invenției este format din trei module (I, II și III); primul modul (I) principal pentru anduranța cilindrilor hidraulici permite, cu ajutorul a două semicuple (A și B) rapide, racordarea celui de-al doilea modul (II) pentru anduranța pompelor volumice, prevăzut cu niște semicuple (C și D) rapide, sau a celui de-al treilea modul (III), pentru anduranța motoarelor volumice rotative, prevăzut cu niște alte semicuple (E și F) rapide, un grup de pompare și recirculare de putere, inclus în primul modul (I) și refolosit de celelalte două module (II și III), este format dintr-o pompă (1) volumică, prevăzută cu o supapă (5) de siguranță și cu un manometru (6.1) de refulare, antrenată de un electromotor (2) având un convertizor (3) de frecvență pentru variația turației și un motor (4) volumic rotativ, capacitatea pompei (1) volumice fiind mai mare decât capacitatea motorului (4) volumic.

Revendicări: 4

Figuri: 3

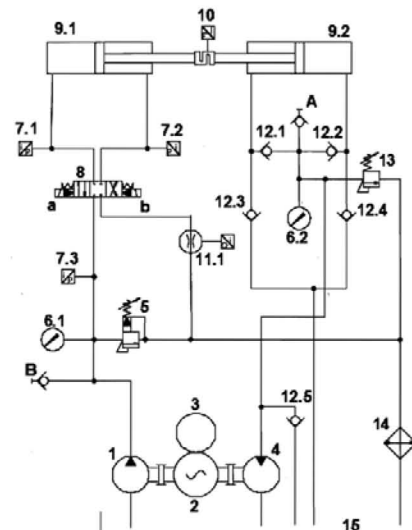


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Stand universal pentru anduranța mașinilor volumice liniare și rotative

27

Invenția se referă la un stand universal de anduranță a mașinilor volumice liniare și rotative (cilindri hidraulici, pompe și motoare hidraulice), avantajos din punct de vedere energetic, care funcționează cu recuperare de energie pe principiul recirculării de putere hidromecanică.

Încercările de anduranță ale mașinilor volumice (pompe, motoare liniare și motoare rotative), utilizate în sistemele de acționări hidraulice sunt încercări prin care **se determină durata de funcționare și se realizează la puterea nominală** (debit nominal și presiune nominală), deci implică un consum mare de energie.

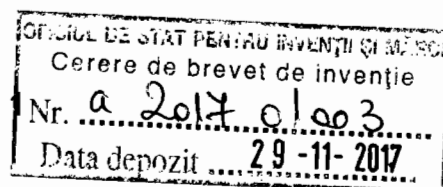
În literatura de specialitate sunt cunoscute mai multe tipuri de scheme de standuri de anduranță pentru pompe volumice și motoare volumice, rotative și liniare, care funcționează pe principiul recirculării puterii hidromecanice și care pot fi cu compensarea mecanică sau hidraulică a pierderilor de putere, dar nu se cunosc și scheme similare pentru standuri universale, care să permită efectuarea probelor de anduranță, succesiv, pentru toate cele trei tipuri de mașini volumice (cilindri hidraulici, pompe motoare hidraulice rotative), **cu același grup de pompare și recuperare de energie.**

Documentul **KR 20070080650 A** dezvăluie un stand pentru testarea rezistenței unui cilindru hidraulic, care reduce timpul de repetare a testului de anduranță, pe ansamblu, prin repetarea testului de rezistență a mai multor perechi de cilindri de probă simultană, fiind alcătuit dintr-o pompă de testare, o supapă de control a presiunii, un prim cilindru de antrenare, un prim cilindru de testare și o pompă de antrenare. Un fluid sub presiune de 50 MPa, de la pompa de testare, este furnizat către un mecanism de încărcare a primului cilindru de antrenare și către un mecanism de încărcare a primului cilindru de testare, cilindrii fiind conectați între ei printr-o supapă de control. Un fluid sub presiune de 10 Mpa, provenit de la pompa de antrenare, este furnizat către mecanismul de încărcare a primului cilindru de antrenare, printr-un distribuitor, fluidul mecanismului de încărcare a primului cilindru de testare fiind evacuat, către exterior, prin respectivul distribuitor.

Documentul **PL 159393 B1** dezvăluie un dispozitiv de testare a cilindrilor hidraulici, alcătuit dintr-un ansamblu de cilindri cuplați mecanic, conectați de partea lor imobilă, atașată bazei, cuprinzând cel puțin în cilindru de testare și cel puțin un cilindru rezistent, în care camerele de lucru ale cilindrilor sunt conectate între ele prin două ramuri de conducte în așa fel încât, atunci când o anumită ramură este alimentată, elementul mobil al cilindrului testat tinde să deplaseze elementul care unește mecanic cilindrii, în sensul opus direcției de deplasare produsă de cilindrul rezistent, acționat de această ramură. Elementul care unește mecanic cilindrul de testare și cel rezistent este un motor cu piston, în timp ce ramurile de conectare ale camerelor de lucru ale cilindrilor, de testare și rezistent, sunt cuplate la o pompă de alimentare printr-o supapă de control, în timpul funcționării, una dintre ramurile de conectare ale camerelor de lucru fiind conectată la pompă, iar cealaltă la rezervor.

Documentul **CN 101451893 A** dezvăluie un dispozitiv de măsurare a caracteristicilor cilindrilor hidraulici, în care ieșirea de la o pompă de ulei este conectată la orificiul **P** al unui distribuitor hidraulic cu acționare electrică, alte orificii ale distribuitorului sunt conectate la camerele cilindrului de testare, camera tijei cilindrului fiind conectată la rezervor. Cilindrul de testare este prevăzut cu un senzor de deplasare, conectat la o unitate de colectare a datelor, orificiile distribuitorului, conectate la camerele cilindrului, sunt cuplate la senzori de presiune, în legătură cu cilindrul hidraulic de testare și cu unitatea de colectare a datelor.

Aceste standuri de anduranță a cilindrilor hidraulici sunt **dezavantajoase din punctul de vedere al consumului de energie** pentru că:



- prezintă două pompe, antrenate fiecare de câte un motor electric, deci conțin un grup de pompare pentru cilindrul probat și un grup de pompare pentru cilindrul de sarcină;
- prezintă două distribuitoare electrohidraulice de comandă a celor doi cilindri;
- întreg debitul aspirat de fiecare din cele două pompe, mai puțin debitul de pierderi interne, este descărcat la rezervor prin câte o supapă de presiune normal închisă, ceea ce implică mari disipări de energie hidraulică în căldură;
- necesită utilizarea unor sisteme de răcire a uleiului hidraulic, de tipul schimbătoarelor de căldură ulei-apă, cu consum energetic ridicat;
- nu au caracter universal, din cauză că nu permit și testarea la anduranță a mașinilor volumice rotative (pompe și motoare hidraulice rotative), cu același grup de pompare și recuperare de energie.

Este cunoscut Brevetul de invenție **RO 127042 B1**, cu titlul "Stand cu recirculare de putere pentru anduranța cilindrilor hidraulici", care prezintă următoarele **avantaje**:

- are un singur grup de pompare pentru cilindrul de probare, iar pentru cilindrul de sarcină alimentarea cu ulei hidraulic se realizează pe baza funcționării acestuia în regim de pompă;
- are un singur distribuitor electrohidraulic pentru comanda deplasării celor doi cilindri, de testare și de sarcină (rezistent);
- funcționează pe baza "recirculării puterii hidromecanice";
- disipările de energie în căldură sunt reduse, datorită deversării la rezervor a unui debit mult mai mic, printr-o singură supapă de presiune normal închisă;
- necesită răcitoare de ulei cu suprafețe mici de transfer de căldură.

Brevetul **RO 127042 B1** prezintă însă **dezavantajul lipsei caracterului universal**.

Standul la care se referă invenția, conform fig.1, fig.2 și fig.3, prezintă următoarele **avantaje**:

- toate avantajele standului prezentat în documentul **RO 127042 B1**;
- permite racordarea la modulul de testare la anduranță a cilindrilor hidraulici, fig.1, modulul de testare la anduranță a pompelor volumice, fig.2, sau modulul de testare a motoarelor volumice rotative, fig.3;
- permite realizarea probei de anduranță a cilindrilor / pompelor / motoarelor volumice rotative, utilizând același grup de pompare și recuperare de energie, format dintr-un motor electric cu turație constantă, echipat cu convertizor de frecvență, o pompă volumică și un motor volumic rotativ, cu capacitatea pompei mai mare cu cel puțin 10% față de capacitatea motorului ($V_p \geq 1,1 V_m$).

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1, fig.2 și fig.3, care reprezintă:

- **fig.1:** schema de principiu **modulul I**- stand pentru anduranța cilindrilor hidraulici;
- **fig.2:** schemă de principiu **modulul II**- stand pentru anduranța pompelor volumice;
- **fig.3:** schemă de principiu **modulul III**- stand pentru anduranța motoarelor volumice rotative.

Modulul I, pentru anduranța cilindrilor hidraulici, **fig.1**, se compune din: **grupul de pompare și recuperare de energie**, format dintr-un electromotor de turație constantă **2**, echipat cu convertizor de frecvență **3**, electromotorul având două capete de antrenare, la care sunt cuplate o pompă volumică fixă **1**, care aspiră dintr-un rezervor de ulei **15**, un motor hidraulic fix **4** și o supapa de siguranță a pompei **5**; **doi cilindri hidraulici identici**, dintre care unul de probare **9.1** și altul de sarcină **9.2**, care au tijele fixate în cuplajul **10**, prevăzut cu traductor de forță (conectat la sistemul de achiziție a datelor- nefigurat în desen) și se pot deplasa dreapta-stânga, între două limitatoare de cursă (nefigurate în desen), în funcție de comanda electrică aplicată unuia dintre electromagneții **a** sau **b** ai distribuitorului hidraulic 4/3 (4 racorduri și 3 poziții de lucru), cu comandă electrohidraulică **8**; o supapă de sens **12.5**, care permite alimentarea cu ulei din rezervor a motorului hidraulic în poziția neacționată a distribuitorului hidraulic (poziția de centru închis); supapele de sens **12.3** și **12.2**, care permit, în faza de anclanșare a electromagnetului **a**

alimentarea cu ulei a camerei tijei cilindrului de sarcină, respectiv evacuarea uleiului din camera pistonului cilindrului de sarcină; supapele de sens **12.4** și **12.1**, care permit, în faza de anclanșare a electromagnetului **b** alimentarea cu ulei a camerei pistonului cilindrului de sarcină, respectiv evacuarea uleiului din camera tijei cilindrului de sarcină; supapa de reglare a presiunii de probare **13**; manometrele **6.1**, care măsoară presiunea pompei și **6.2**, pe care se poate citi presiunea de probare reglată; traductoarele de presiune (racordate la un sistem de achiziție a datelor, nefigurat în desen) **7.1** și **7.2**, montate pe racordurile cilindrului de probare, respectiv **7.3**, montat pe refularea pompei; traductorul de debit **11.1** (racordat la același sistem de achiziție a datelor, nefigurat în desen), care măsoară debitul de probare al cilindrului testat; răcitorul ulei-apă **14**; semicuplele rapide **A** și **B**, necesare **racordării modului I la modulele II sau III**. Cu electromotorul **3** pornit și distribuitorul **14** neacționat, pompa fixă **2** este antrenată în gol, cilindrii hidraulici **9.1** și **9.2** nu se deplasează, motorul hidraulic **4** este de asemenea antrenat de electromotor și alimentat prin supapa de sens **12.5**, care se deschide.

Modulul II, pentru duranța pompelor volumice, **fig.2**, se compune din: **grupul motor volumic rotativ-pompă volumică**, cu arborii celor două mașini volumice rotative cuplate (cuplajul nepoziționat în desen), format din motorul volumic rotativ **16**, pe post de mașină volumică de sarcină (rezistentă) și pompa volumică **17**, pe post de mașină volumică rotativă de probare; **sistemul de traductoare**, racordat la un sistem de achiziție de date (nefigurat în desen) format din traductorul de turație **18**, care măsoară turația grupului de mașini volumice rotative, traductorul de debit **11.2**, care măsoară debitul de ulei pe admisia motorului și traductorul de debit **11.3**, care măsoară debitul pe refularea pompei; **sistemul de semicuple rapide**, care asigură cuplarea hidraulică a acestui modul la **modulul I**, format din semicupla rapidă **C**, de pe admisia motorului volumic, care se montează în semicupla rapidă **B**, de pe **modulul I** și semicupla rapidă **D**, de pe refularea pompei, care se montează în semicupla rapidă **A**, de pe **modulul I**.

Modulul III, pentru duranța motoarelor volumice rotative, **fig.3**, se compune din: **grupul motor volumic rotativ-pompă volumică**, cu arborii celor două mașini volumice rotative cuplate (cuplajul nepoziționat în desen), format din motorul volumic rotativ **19**, pe post de mașină volumică de probare și pompa volumică **20**, pe post de mașină volumică de sarcină (rezistentă); **sistemul de traductoare**, racordat la un sistem de achiziție de date (nefigurat în desen) format din traductorul de turație **21**, care măsoară turația grupului de mașini volumice rotative, traductorul de debit **11.4**, care măsoară debitul de ulei pe admisia motorului și traductorul de debit **11.5**, care măsoară debitul pe refularea pompei; **sistemul de semicuple rapide**, care asigură cuplarea hidraulică a acestui modul la **modulul I**, format din semicupla rapidă **E**, de pe admisia motorului volumic, care se montează în cupla rapidă **B**, de pe **modulul I** și semicupla rapidă **F**, de pe refularea pompei, care se montează în semicupla rapidă **A**, de pe **modulul I**.

Funcționarea standului este următoarea:

Funcționarea modului I- proba de duranță a cilindrului hidraulic:

Condiția de recuperare unei părți din energia disipată în căldură, în timpul funcționării **modului I** al standului, stabilită între capacitățile celor două mașini volumice ale grupului de pompare-recuperare, respectiv capacitatea pompei (V_p) și capacitatea motorului (V_m) este $V_p \geq 1,1 V_m$

Standul poate funcționa în două regimuri: **regimul manual**, în care se aerisesc / umplu cu ulei circuitele hidraulice și se reglează parametrii hidraulici de probare; **regimul automat**, în care se realizează proba de duranță, la parametrii hidraulici reglați (presiune și debit), perechea de cilindri hidraulici deplasându-se între doi limitatori de cursă și se înregistrează evoluția în timp a parametrilor reglați, printr-un sistem de achiziție a datelor, racordat la sistemul de senzori (presiune, debit, forță).

Pornirea pompei **1** se face cu supapa de siguranță **5** slăbită la maximum și distribuitorul hidraulic **8** neacționat (este activ câmpul central de legături între racordurile hidraulice). Pompa **1** aspiră din rezervorul de ulei **15** și refulază prin supapa de siguranță **5** și răcitorul ulei-apă **14** în același rezervor. În această fază electromotorul **2** antrenează



atât pompa 1, cât și motorul volumic rotativ 4, care funcționează în regim de pompă, aspirând din rezervorul 15, prin supapa de sens 12.5, în sensul permis de curgere și refulând în același rezervor de ulei.

Pentru aerisirea și umplerea cu ulei a circuitelor hidraulice se slăbește la maximum supapa de reglare a presiunii de probare 13, se comandă electric distribuitorul hidraulic 8, prin alimentarea alternativă a electromagneților a și b, respectiv activarea alternativă a câmpurilor de legături hidraulice din partea stângă sau dreaptă a schemei distribuitorului, se strânge puțin supapa de siguranță, toate aceste operațiuni având ca efect deplasarea perechii de cilindri hidraulici spre dreapta, respectiv spre stânga. După ce se constată o deplasare uniformă a cilindrilor, tot în timpul deplasării acestora, se reglează valoarea debitului de probare, prin reglarea frecvenței curentului de alimentare a electromotorului 2, respectiv a turației acestuia, cu ajutorul convertizorului de frecvență 3.

După reglarea debitului de probare, se sistează comanda electrică alternativă a celor doi electromagneți ai distribuitorului hidraulic 8, sertarul acestuia revenind pe poziția centrală a schemei sale hidraulice, în care cele patru racorduri nu comunică între ele. În această poziție, se reglează valoarea presiunii de deschidere a supapei de siguranță 5, prin strângerea acesteia până când, pe manometrul 6.1, se citește o valoare cu 15...20 bar mai mare decât valoarea presiunii de probare.

După reglarea presiunii de probare, se comandă electric, alternativ, distribuitorul hidraulic 8, iar în timpul deplasării cilindrilor hidraulici 9.1 și 9.2, se reglează presiunea de probare la duranță, prin strângerea supapei de reglare 13, valoarea presiunii reglate citindu-se pe manometrul 6.2.

Proba de duranță a cilindrului 9.1 se realizează la valorile reglate ale debitului și presiunii, în regim automat de funcționare a standului. Cei doi cilindri se deplasează automat, spre dreapta și spre stânga, între doi limitatori de cursă (nefigurați în desen), cu contacte electrice, care dau comanda automată distribuitorului hidraulic 8, prin alimentarea alternativă a electromagnetului a, respectiv b, schimbând sensul de deplasare al cilindrilor, funcție de apropierea față de unul sau altul din cei doi limitatori.

Faza de deplasare spre dreapta a cilindrilor hidraulici din fig.1

Când o camă (nefigurată în desen), fixată pe cuplajul 10, închide contactul limitatorului din stânga, se alimentează electromagnetul a și se sistează alimentarea electromagnetului b. Distribuitorul hidraulic 8 comută pe câmpul de legături cu săgeți paralele, din schema sa hidraulică, iar cei doi cilindri se deplasează spre dreapta.

La deplasarea spre dreapta a cilindrilor, camera pistonului cilindrului de probare 9.1 își mărește volumul și primește ulei, livrat de pompa 1, care aspiră din rezervorul 15, pe circuitul aspirație-refulare pompa 1-săgeată în sus distribuitor 8- cameră piston cilindru 9.1. Camera tijei cilindrului de probare 9.1 își micșorează volumul și evacuează uleiul către rezervor pe circuitul cameră tijă-săgeată în jos distribuitor hidraulic 8- traductor de debit 11.1-răcitor 14-rezervor 15.

La deplasarea spre dreapta a cilindrilor, camera tijei cilindrului de sarcină 9.2, care funcționează în regim de pompă, se mărește în volum și se alimentează cu ulei, pe circuitul rezervor 15- supapa de sens 12.3- cameră tijă. Camera pistonului cilindrului de sarcină 9.2 se micșorează în volum și se golește de ulei, pe circuitul cameră piston-supapă de sens 12.2, după care circuitul se împarte în două ramuri: cea mai mare parte a debitului, care asigură recircularea de putere, alimentează motorul volumic rotativ 4, pe circuitul admisie-evacuare motor 4-rezervor 15, iar o parte mai mică se îndreaptă către același rezervor, pe circuitul supapă de reglare presiune 13-răcitor apă-ulei 14-rezervor 15. Presiunea pe acest circuit se citește pe manometrul 6.2.

Faza de deplasare spre stânga a cilindrilor hidraulici din fig.1

Când aceeași camă (nefigurată în desen), fixată pe cuplajul 10, închide contactul limitatorului din dreapta, se alimentează electromagnetul b și se sistează alimentarea electromagnetului a. Distribuitorul hidraulic 8 comută pe câmpul de legături cu săgeți în cruce, din schema sa hidraulică, iar cei doi cilindri se deplasează spre stânga.



La deplasarea spre stânga a cilindrilor, camera tijei cilindrului de probare 9.1 își mărește volumul și primește ulei, livrat de pompa 1, care aspiră din rezervorul 15, pe circuitul aspirație-refulare pompa 1-săgeată în sus înclinată spre dreapta distribuitor 8-cameră tijă cilindru 9.1. Camera pistonului cilindrului de probare 9.1 își micșorează volumul și evacuează uleiul către rezervor, pe circuitul cameră piston-săgeată în jos înclinată spre dreapta distribuitor hidraulic 8- traductor de debit 11.1-răcitor 14-rezervor 15.

La deplasarea spre stânga a cilindrilor, camera pistonului cilindrului de sarcină 9.2, care funcționează în regim de pompă, se mărește în volum și alimentează cu ulei pe circuitul rezervor 15- supapa de sens 12.4- cameră tijă. Camera tijei cilindrului de sarcină 9.2 se micșorează în volum și se golește de ulei, pe circuitul cameră tijă-supapă de sens 12.1, după care circuitul se împarte în două ramuri: cea mai mare parte a debitului, care asigură recircularea de putere, alimentează motorul volumic rotativ 4, pe circuitul admisie-evacuare motor 4- rezervor 15, iar o parte mai mică se îndreaptă către același rezervor pe circuitul supapă de reglare presiune 13-răcitor apă-ulei 14-rezervor 15. Presiunea pe acest circuit se citește pe manometrul 6.2.

Funcționarea modulul II- proba de anduranță a pompelor volumice:

Condiția de recuperare unei părți din energia disipată în căldură, în timpul funcționării modulului II al standului, stabilită între capacitățile celor două mașini volumice ale grupului motor 16-pompă 17, respectiv capacitatea pompei (V_p) și capacitatea motorului (V_m) este următoarea: $V_p \geq 1,1 V_m$

Grupul motor volumic rotativ-pompă volumică conține motorul 16, pe post de mașină volumică rotativă rezistentă (de sarcină) și pompa 17, pe post de mașină volumică de probare. Acest modul se cuplează la modulul I prin două cuple rapide, B-C și A-D.

Condiția de recuperare unei părți din energia disipată în căldură, în timpul funcționării standului, stabilită între capacitățile celor două mașini volumice, respectiv capacitatea pompei 17 (V_p) și capacitatea motorului 16 (V_m) este $V_p \geq 1,1 V_m$

Proba de anduranță a pompei 17, cu arborele cuplat la arborele motorului hidraulic rezistent 16, se desfășoară cu distribuitorul hidraulic 8 neacționat (schema centrala de legături între racorduri), situație în care cilindrii hidraulici 9.1 și 9.2 nu se deplasează.

Pompa grupului de pompare-recuperare energie 1 aspiră din rezervorul 15 și refulează în admisia motorului 16, pe circuitul aspirație-refulare pompă 1-cupla rapidă B-C-traductor de debit 11.2-admisie-evacuare motor 16-rezervor 15. Efectul alimentării cu ulei a motorului 16 este transformarea energiei hidraulice, debit x presiune, în energie mecanică la arborele său, turație x moment. Prin urmare, motorul 16 antrenează pompa 17, care convertește energia mecanică în energie hidraulică, aspirând ulei din rezervorul 15, pe care îl refulează pe circuitul traductor de debit 11.3-cupla rapidă D-A, după care debitul se împarte pe două circuite, respectiv un debit mai mare, care asigură recircularea de putere, pe circuitul admisie-evacuare motor 4-rezervor 15 și un debit mai mic, pe circuitul supapă de reglare presiune 13-răcitor apă-ulei 14-rezervor 15.

Presiunea de probare a pompei 17 se reglează din supapa 13 și se citește pe manometrul 6.2; debitul pompei 17 și al motorului 16 se reglează din convertizorul de frecvență 3 și se citește pe traductoarele de debit 11.3, respectiv 11.2; traductorul de turație 18 măsoară turația grupului pompa 17-motor 16. Proba se desfășoară în regim automat, cu achiziția datelor măsurate de cele două traductoare de debit și de traductorul de turație.

Funcționarea modulul III- proba de anduranță a pompelor volumice:

Condiția de recuperare unei părți din energia disipată în căldură, în timpul funcționării modulului III al standului, stabilită între capacitățile celor două mașini volumice ale grupului motor 19-pompă 20, respectiv capacitatea pompei (V_p) și capacitatea motorului (V_m) este următoarea: $V_p \geq 1,1 V_m$

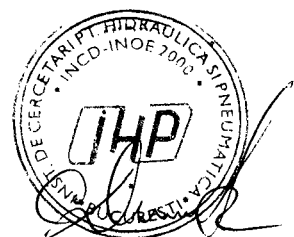
Grupul motor volumic rotativ-pompă volumică conține motorul 19, pe post de mașină volumică rotativă de probare și pompa 20, pe post de mașină volumică de rezistentă (de sarcină). Acest modul se cuplează la modulul I prin două cuple rapide, B-E și A-F.



Proba de anduranță a motorului hidraulic **19**, cu arborele cuplat la arborele pompei rezistente **20**, se desfășoară cu distribuitorul hidraulic **8** neacționat (schema centrala de legături între racorduri), situație în care cilindrii hidraulici **9.1** și **9.2** nu se deplasează.

Pompa grupului de pompare-recuperare energie **1** aspiră din rezervorul **15** și refulează în admisia motorului **19**, pe circuitul aspirație-refulare pompă 1-cupla rapidă **B-E**-traductor de debit **11.4**-admisie-evacuare motor **19**-rezervor **15**. Efectul alimentării cu ulei a motorului **19** este transformarea energiei hidraulice, debit x presiune, în energie mecanică la arborele său, turație x moment. Prin urmare, motorul **19** antrenează pompa **20**, care convertește energia mecanică în energie hidraulică, aspirând ulei din rezervorul **15**, pe care îl refulează pe circuitul traductor de debit **11.5**-cupla rapidă **F-A**, după care debitul se împarte pe două circuite, respectiv un debit mai mare, care asigură recircularea de putere, pe circuitul admisie-evacuare motor **4**-rezervor **15** și un debit mai mic, pe circuitul supapă de reglare presiune **13**-răcitor apă-ulei **14**-rezervor **15**.

Presiunea de probare a motorului **19** se reglează din supapa **13** și se citește pe manometrul **6.2**; debitul motorului **19** și al pompei **20** se reglează din convertizorul de frecvență **3** și se citește pe traductoarele de debit **11.4**, respectiv **11.5**; traductorul de turație **21** măsoară turația grupului pompa **20**-motor **19**. Proba se desfășoară în regim automat, cu achiziția datelor măsurate de cele două traductoare de debit și de traductorul de turație.



Revendicări

1. Stand universal de anduranță a mașinilor volumice liniare și rotative, cu recirculare de putere, **caracterizat prin aceea că** este format din trei module, dintre care **modulul I**, principal, este pentru anduranța cilindrilor hidraulici și permite, prin două semicuple rapide **(A)** și **(B)**, racordarea **modulului II**, prevăzut cu semicuplele rapide **(C)** și **(D)**, sau a **modulului III**, prevăzut cu semicuplele rapide **(E)** și **(F)**, **modulul II** fiind destinat anduranței pompelor volumice, **modulul III** fiind destinat anduranței motoarelor volumice rotative, iar grupul de pompare și recirculare de putere, inclus în **modulul I** și același pentru toate cele trei module, este format dintr-o pompă volumică **(1)**, prevăzută cu o supapă de siguranță **(5)** și un manometru pe refulare **(6.1)**, antrenată de un electromotor **(2)**, echipat cu un convertizor de frecvență **(3)**, pentru variația turației și un motor volumic rotativ **(4)**, antrenat de același electromotor, capacitatea pompei volumice fiind mai mare decât capacitatea motorului volumic.

2. Stand conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** probarea la anduranță a cilindrului **(9.1)**, cu tija fixată printr-un cuplaj prevăzut cu traductor de forță **(10)**, de un cilindru de sarcină **(9.2)**, identic cu primul, se face prin deplasarea dreapta-stânga a cilindrilor, între doi limitatori de cursă, ca urmare a acționării automate a unui distribuitor 4/3, cu centru închis, cu comandă electrohidraulică **(8)**, prin alimentarea alternativă a electromagneților **(a)** și **(b)**, ceea ce are ca efect funcționarea cilindrului **(9.1)** în regim de motor volumic liniar, care primește uleiul refulat de pompa **(1)**, din rezervorul **(15)** în camera pistonului/tije și golește camera tije/pistonului în același rezervor, respectiv a cilindrului **(9.2)**, care funcționează în regim de pompă rezistentă ce aspiră ulei din rezervorul **(15)** în camera tije/pistonului prin supapa de sens **(12.4)/(12.4)** și îl refulează, din camera pistonului/tije spre același rezervor, pe un circuit realizat prin motorul volumic rotativ **(4)**, care are ca efect recircularea de putere și pe un circuit realizat prin supapa de sens **(12.2)/(12.1)**, prin supapa de reglare a presiunii de probare **(13)**, presiune citită pe manometrul **(6.2)** și răcitorul ulei-apă **(14)**, și prin aceea că valorile presiunilor, indicate de traductoarele **(7.1)**, **(7.2)**, **(7.3)**, ale debitului, indicat de traductorul **(11.1)** și ale forței, indicat de traductorul **(10)** pot fi înregistrate în timpul probei de anduranță, pe un sistem de achiziție date.

3. Stand conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** probarea la anduranță a unei pompe volumice **(17)**, cu arborele cuplat la axul unui motor volumic de sarcină **(16)**, se poate realiza prin cuplarea **modulului II** la **modulul I** al standului, la care nu se acționează distribuitorul **(8)**, respectiv a semicuplei **(C)** în semicupla **(B)** și a semicuplei **(D)** în semicupla **(A)**, motorul **(16)** primind ulei sub presiune refulat de pompa **(1)**, pe care apoi îl evacuează în rezervorul **(15)**, având ca efect antrenarea pompei **(17)**, care aspiră din același rezervor și refulează un debit mai mare în motorul volumic **(4)**, care asigură recircularea de putere și un debit mai mic, prin supapa de reglare a presiunii de probare **(12.4)**, citită pe manometrul **(6.2)** și răcitorul ulei-apă **(14)**, și prin aceea că valorile debitelor, indicate de traductoarele **(11.2)**, **(11.3)** și ale turației, indicată de traductorul **(18)** pot fi înregistrate în timpul probei de anduranță, pe un sistem de achiziție date.

4. Stand conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** probarea la anduranță a unui motor volumic rotativ **(19)**, cu arborele cuplat la axul unei pompe volumice de sarcină **(20)**, se poate realiza prin cuplarea **modulului III** la **modulul I** al standului, la care nu se acționează distribuitorul **(8)**, respectiv a semicuplei **(E)** în semicupla **(B)** și a semicuplei **(F)** în semicupla **(A)**, motorul **(19)** primind ulei sub presiune refulat de pompa **(1)**, pe care apoi îl evacuează în rezervorul **(15)**, având ca efect antrenarea pompei **(20)**, care aspiră din același rezervor și refulează un debit mai mare în motorul volumic **(4)**, care asigură recircularea de putere și un debit mai mic, prin supapa de reglare a presiunii de probare **(12.4)**, citită pe manometrul **(6.2)** și răcitorul ulei-apă **(14)**, și prin aceea că valorile debitelor, indicate de traductoarele **(11.4)**, **(11.5)** și ale turației, indicată de traductorul **(21)** pot fi înregistrate în timpul probei de anduranță, pe un sistem de achiziție date.



Desene

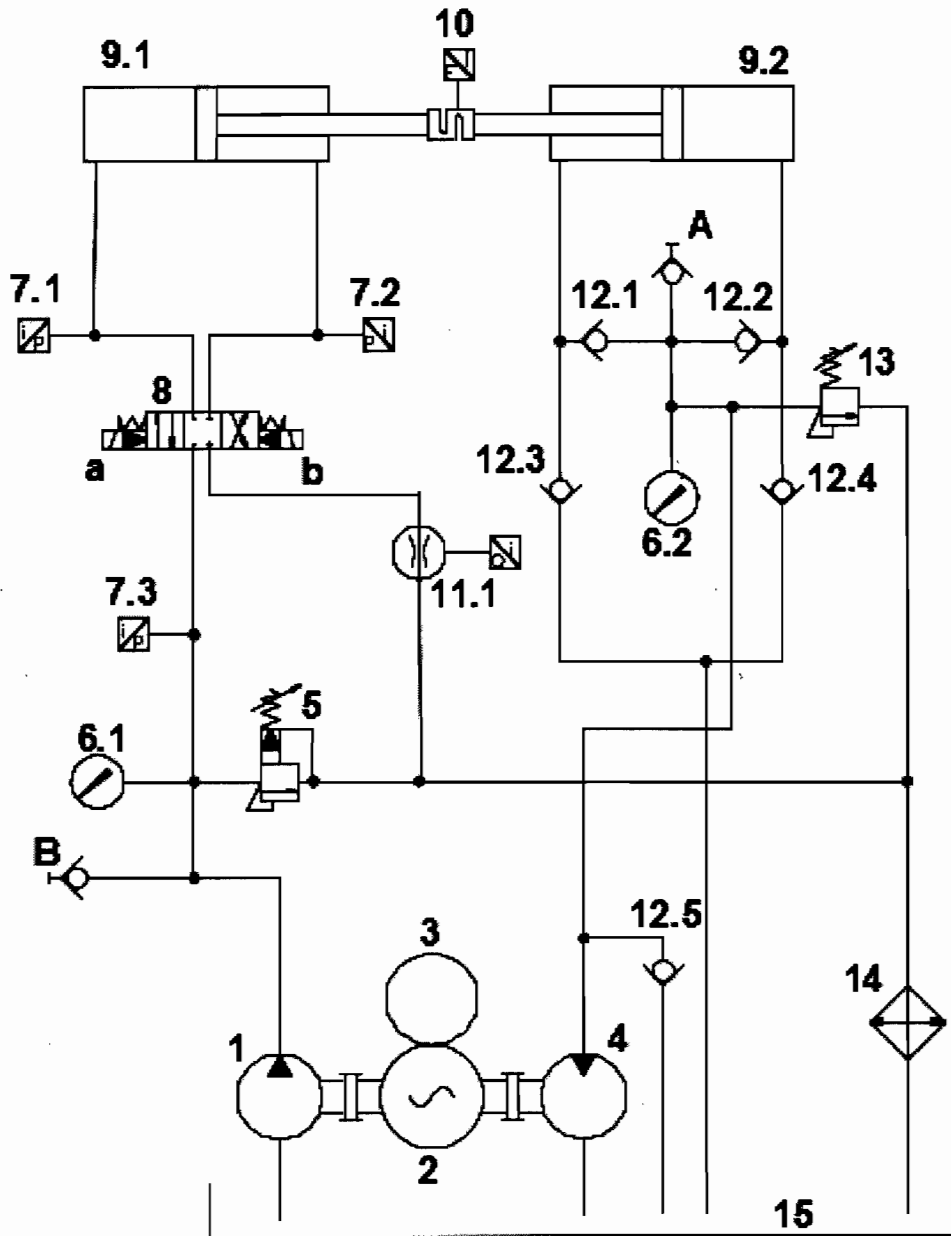


Fig. 1

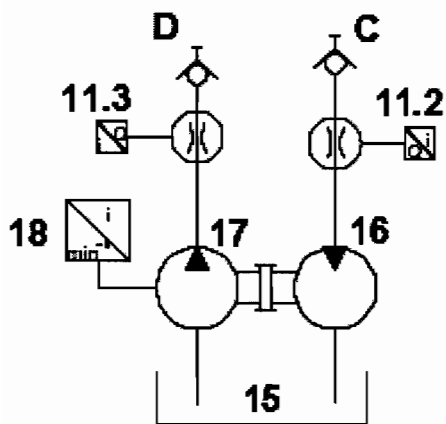


Fig. 2

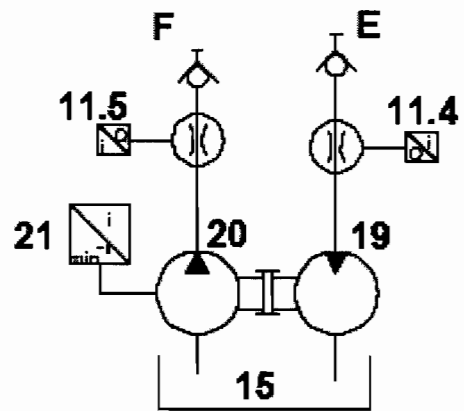


Fig. 3

