



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 01003**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/10/2022** BOPI nr. **10/2022**

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

(73) Titular:
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 127042 B1; RO 101807 A2

(54) **STAND UNIVERSAL DE TESTARE A ANDURANȚEI
MAȘINILOR VOLUMETRICE LINIARE ȘI ROTATIVE**



RO 133361 B1

1 Invenția se referă la un stand universal de testare a duranței mașinilor volumice
liniare și rotative (cilindri hidraulici, pompe și motoare hidraulice), avantajos din punct de
3 vedere energetic.

Încercările de duranță ale mașinilor volumice (pompe, motoare liniare și motoare
5 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
7 nominală), deci implică un consum mare de energie.

În literatura de specialitate sunt cunoscute mai multe tipuri de scheme de standuri de
9 duranță pentru pompe volumice și motoare volumice, rotative și liniare, care funcționează
pe principiul recirculării puterii hidromecanice și care pot fi cu compensarea mecanică sau
11 hidraulică a pierderilor de putere, dar nu se cunosc și scheme similare pentru standuri
universale, care să permită efectuarea probelor de duranță, succesiv, pentru toate cele
13 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
15 cilindru hidraulic, care reduce timpul de repetare a testului de duranță, pe ansamblu, prin
repetarea testului de rezistență a mai multor perechi de cilindri de probă simultană, fiind
17 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
19 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
21 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
23 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,
27 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
29 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
31 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
33 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
35 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
37 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
39 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,
41 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 duranță a cilindrilor hidraulici sunt dezavantajoase din punctul
45 de vedere al consumului de energie pentru că:

- prezintă două pompe, antrenate fiecare de câte un motor electric, deci conțin un
47 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;

RO 133361 B1

| | |
|--|----|
| - 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; | 1 |
| - necesită utilizarea unor sisteme de răcire a uleiului hidraulic, de tipul schimbătoarelor de căldură ulei-apă, cu consum energetic ridicat; | 3 |
| - 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. | 5 |
| Este cunoscut brevetul de invenție RO 127042 B1 , cu titlul " <i>Stand cu recirculare de putere pentru anduranță cilindrilor hidraulici</i> ", care prezintă următoarele avantaje: | 7 |
| - 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; | 9 |
| - are un singur distribuitor electrohidraulic pentru comanda deplasării celor doi cilindri, de testare și de sarcină (rezistent); | 11 |
| - funcționează pe baza recirculării puterii hidromecanice; | 13 |
| - 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; | 15 |
| - necesită răcitoare de ulei cu suprafețe mici de transfer de căldură. | 17 |
| Brevetul RO 127042 B1 prezintă însă dezavantajul lipsei caracterului universal. | 19 |
| Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în prevederea unui stand de testare la anduranță a cilindrilor hidraulici cu mijloace tehnice care să permită transformarea acestuia în stand universal, care să permită testarea la anduranță și a unei unei pompe volumice sau a unui motor volumic rotativ. | 21 |
| Standul universal de testare a anduranței mașinilor volumetrice liniare și rotative, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este format din un modul I pentru probarea la anduranță a unui cilindru hidraulic funcționând în regim de motor volumic liniar, cu tija fixată printr-un cuplaj prevăzut cu traductor de forță de tija unui cilindru de sarcină identic cu primul, funcționând în regim de pompă rezistentă, care cuprinde un grup de pompare și recirculare de putere format dintr-o pompă volumică prevăzută cu o supapă de siguranță și un manometru pe refulare și antrenată de un electromotor și un motor volumic rotativ antrenat de acesta, capacitatea pompei volumice fiind mai mare decât capacitatea motorului volumic, pe circuitul pompei fiind prevăzut un distribuitor 4/3 cu comandă electrohidraulică cu centru închis, acționat prin alimentarea alternativă a unor electromagneți, pentru funcționarea cilindrului modulul I incluzând și un rezervor de ulei, niște supape de sens pe circuitul de aspirare a uleiului din rezervor, pentru alimentarea cilindrului de sarcină și respectiv pe circuitul de recirculare a uleiului refulat de acesta cu ajutorul motorului volumic rotativ, circuit care mai cuprinde și o supapă de reglare a presiunii de probare, un manometrul de citire a presiunii și un răcitor ulei-apă. Conform invenției, pompa volumică este prevăzută cu o supapă de siguranță și un manometru pe refulare, electromotorul este echipat cu un convertizor de frecvență pentru variația turației, iar modulul I are și două semicuple rapide la care se racordează cu câte o pereche de semicuple rapide un alt modul II sau III, destinat testării anduranței unei pompe volumice cu arborele cuplat la axul unui motor volumic de sarcină sau a anduranței unui motor volumic rotativ cu arborele cuplat la axul unei pompe volumice de sarcină, alimentarea cu ulei fiind realizată din rezervor, modulul II, III fiind prevăzut și cu o pereche de traductoare de debit și cu un traductor de turație. | 23 |
| Instalația funcționează cu recuperare de energie pe principiul recirculării de putere hidromecanică. | 25 |
| | 27 |
| | 29 |
| | 31 |
| | 33 |
| | 35 |
| | 37 |
| | 39 |
| | 41 |
| | 43 |
| | 45 |
| | 47 |

RO 133361 B1

- 1 Standul de testare a anduranței conform invenției, mai prezintă următoarele avantaje:
- 2 - are toate avantajele standului prezentat în documentul **RO 127042 B1**;
 - 3 - permite racordarea la modulul de testare la anduranță a cilindrilor hidraulici, modulul
 - 4 de testare la anduranță a pompelor volumice, sau modulul de testare a motoarelor volumice
 - 5 rotative;
 - 6 - permite realizarea probei de anduranță a cilindrilor/pompelor/motoarelor volumice
 - 7 rotative, utilizând același grup de pompare și recuperare de energie, format dintr-un motor
 - 8 electric cu turație constantă, echipat cu convertizor de frecvență, o pompă volumică și un
 - 9 motor volumic rotativ, cu capacitatea pompei mai mare cu cel puțin 10% față de capacitatea
 - 10 motorului ($V_p \geq 1,1 V_m$).
- 11 Invenția este prezentată pe larg în continuare printr-un exemplu de realizare a
- 12 invenției, în legătură cu și cu fig. 1...3, care reprezintă:
- 13 - fig. 1, schema de principiu a modulului I - stand pentru anduranța cilindrilor
 - 14 hidraulici;
 - 15 - fig. 2, schema de principiu a modulului II - stand pentru anduranța pompelor
 - 16 volumice;
 - 17 - fig. 3, schema de principiu modulul III - stand pentru anduranța motoarelor volumice
 - 18 rotative.
- 19 Standul universal de testare a anduranței mașinilor volumice conform invenției are
- 20 ca parte principală un modul I, pentru anduranța cilindrilor hidraulici, (fig. 1), care se
- 21 compune din:
- 22 - un grup de pompare și recuperare de energie, format dintr-un electromotor de
 - 23 turație constantă **2**, echipat cu convertizor de frecvență **3**, electromotorul având două capete
 - 24 de antrenare, la care sunt cuplate o pompă volumică fixă **1**, care aspiră dintr-un rezervor de
 - 25 ulei **15**, un motor hidraulic fix **4** și o supapa de siguranță a pompei **5**;
 - 26 - doi cilindri hidraulici identici, dintre care unul de probare **9.1** și altul de sarcină **9.2**,
 - 27 care au tijele fixate în cuplajul **10** prevăzut cu traductor de forță (conectat la sistemul de
 - 28 achiziție a datelor - nefigurat în desen) și care se pot deplasa dreapta-stânga, între două
 - 29 limitatoare de cursă (nefigurate în desen), în funcție de comanda electrică aplicată unuia
 - 30 dintre electromagneții **a** sau **b** ai unui distribuitor hidraulic 4/3 (4 racorduri și 3 poziții de
 - 31 lucru), cu comandă electrohidraulică **8**;
 - 32 - o supapă de sens **12.5**, care permite alimentarea cu ulei din rezervorul **15** a
 - 33 motorului hidraulic în poziția reacționată a distribuitorului hidraulic (poziția de centru închis);
 - 34 - niște supape de sens **12.3** și **12.2**, care permit, în faza de anclanșare a
 - 35 electromagnetului **a**, alimentarea cu ulei a camerei tijeii cilindrului de sarcină, respectiv
 - 36 evacuarea uleiului din camera pistonului cilindrului de sarcină;
 - 37 - niște supape de sens **12.4** și **12.1**, care permit, în faza de anclanșare a
 - 38 electromagnetului **b**, alimentarea cu ulei a camerei pistonului cilindrului de sarcină, respectiv
 - 39 evacuarea uleiului din camera tijeii cilindrului de sarcină; -o supapă de reglare a presiunii de
 - 40 probare **13**;
 - 41 - niște manometre **6.1**, care măsoară presiunea pompei și **6.2**, pe care se poate citi
 - 42 presiunea de probare reglată;
 - 43 - niște traductoare de presiune (racordate la un sistem de achiziție a datelor, nefigurat
 - 44 în desen) **7.1** și **7.2**, montate pe racordurile cilindrului de probare, respectiv un traductor de
 - 45 presiune **7.3**, montat pe refularea pompei;
 - 46 - un traductor de debit **11.1** (racordat la același sistem de achiziție a datelor, nefigurat
 - 47 în desen), care măsoară debitul de probare al cilindrului testat; -un răcitor ulei-apă **14**, și:
 - 48 - niște semicuple rapide **A** și **B**, necesare racordării modulului I la modulele II sau III.

RO 133361 B1

| | |
|---|----------------|
| 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, iar motorul hidraulic 4 este de asemenea antrenat de electromotor și alimentat prin supapa de sens 12.5 care se deschide. | 1 3 |
| Modulul II , pentru duranța pompelor volumice, (fig.2), se compune din: | |
| - un grup motor volumic rotativ-pompă volumică, cu arborii celor două mașini volumice rotative cuplați (cuplajul nepoziționat în desen), format din: un motor volumic rotativ 16 , pe post de mașină volumică de sarcină (rezistentă) și o pompă volumică 17 , pe post de mașină volumică rotativă de probare; | 5 7 |
| - un sistem de traductoare, racordat la un sistem de achiziție de date (nefigurat în desen) format dintr-un traductor de turație 18 , care măsoară turația grupului de mașini volumice rotative, un traductor de debit 11.2 , care măsoară debitul de ulei pe admisia motorului și un traductor de debit 11.3 , care măsoară debitul pe refularea pompei; | 9 11 |
| - un sistem de semicuple rapide, care asigură cuplarea hidraulică a acestui modul la modulul I , format din o semicuplă rapidă C , de pe admisia motorului volumic, care se montează în semicupla rapidă B , de pe modulul I și o semicuplă rapidă D , de pe refularea pompei, care se montează în semicupla rapidă A , de pe modulul I . | 13 15 |
| Modulul III , pentru duranța motoarelor volumice rotative, (fig.3), se compune din: | 17 |
| - un grup motor volumic rotativ-pompă volumică, cu arborii celor două mașini volumice rotative cuplați (cuplajul nepoziționat în desen), format din un motor volumic rotativ 19 , pe post de mașină volumică de probare și o pompă volumică 20 , pe post de mașină volumică de sarcină (rezistentă); | 19 21 |
| - un sistem de traductoare, racordat la un sistem de achiziție de date (nefigurat în desen) format din un traductor de turație 21 , care măsoară turația grupului de mașini volumice rotative, un traductor de debit 11.4 , care măsoară debitul de ulei pe admisia motorului și un traductor de debit 11.5 , care măsoară debitul pe refularea pompei; | 23 25 |
| - un sistem de semicuple rapide, care asigură cuplarea hidraulică a acestui modul la modulul I , format din o semicuplă rapidă E , de pe admisia motorului volumic, care se montează în cupla rapidă B de pe modulul I și o semicuplă rapidă F , de pe refularea pompei, care se montează în semicupla rapidă A de pe modulul I . | 27 29 |
| Funcționarea standului este următoarea: | |
| Funcționarea modulului I - proba de duranța a cilindrilor hidraulici: | 31 |
| Condiția de recuperare a unei părți din energia disipată în căldură, în timpul funcționării modulului 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 $V_p \geq 1,1 V_m$. | 33 35 |
| Standul poate funcționa în două regimuri: regimul manual, în care se aerisesc /se 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). | 37 39 41 |
| Pornirea pompei 1 se face cu supapa de siguranță 5 slăbită la maximum și cu distribuitorul hidraulic 8 neacționat (este activ câmpul central de legături între racordurile hidraulice). Pompa 1 aspiră ulei din rezervorul de ulei 15 și refulează 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. | 43 45 47 |

RO 133361 B1

1 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**,
3 prin alimentarea alternativă a electromagneților **a** și **b**, respectiv- activarea alternativă a
câmpurilor de legături hidraulice din partea stângă sau dreaptă a schemei distribuitorului și
5 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
7 deplasare uniformă a cilindrilor, tot în timpul deplasării acestora se reglează valoarea
debitului de probare, prin reglarea frecvenței curentului de alimentare a electromotorului **2**,
9 respectiv a turației acestuia, cu ajutorul convertizorului de frecvență **3**.

După reglarea debitului de probare, se sistează comanda electrică alternativă a celor
11 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
13 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 bari mai
15 mare decât valoarea presiunii de probare.

După reglarea presiunii de probare, se comandă electric, alternativ, distribuitorul
17 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 fiind
19 citită pe manometrul **6.2**.

Proba de duranță a cilindrului **9.1** se realizează la valorile reglate ale debitului și
21 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
23 electrice, care dau comanda automată distribuitorului hidraulic **8**, prin alimentarea alternativă
a electromagnetului **a**, respectiv **b**, schimbând sensul de deplasare al cilindrilor, funcție de
25 apropierea față de unul sau altul din cei doi limitatori. Faza de deplasare spre dreapta a
cilindrilor hidraulici din fig. 1.

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

31 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
33 circuitul aspirație-refulare: pompa **1** - săgeată în sus și distribuitor **8** - cameră piston cilindru
9.1. Camera tijei cilindrului de probare **9.1** își micșorează volumul și evacuează uleiul către
35 rezervor pe circuitul cameră tijă-săgeată în jos distribuitor hidraulic **8** - traductor de debit **11.1**
- răcitor **14** - rezervor **15**.

37 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
39 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
41 **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
43 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**.
45 Presiunea pe acest circuit se citește pe manometrul **6.2**.

RO 133361 B1

| | |
|--|----------------------|
| Faza de deplasare spre stânga a cilindrilor hidraulici din fig.1 are loc astfel: | 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. | 3 5 |
| 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 și 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 . | 7 9 11 |
| 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 . | 13 15 17 19 |
| Funcționarea modulului II- proba de duranță a pompelor volumice: | 21 |
| 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: $V_p \geq 1,1 V_m$. | 23 25 |
| 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 . | 27 |
| 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: $V_p > 1,1 V_m$. | 29 31 |
| Proba de duranță a pompei 17 , cu arborele cuplat la arborele motorului hidraulic rezistent 16 , se desfășoară cu distribuitorul hidraulic 8 neacționat (schema centrală de legături între racorduri), situație în care cilindrii hidraulici 9.1 și 9.2 nu se deplasează. | 33 |
| 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 . | 35 37 |
| 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 de admisie-evacuare: motor 4 - rezervor 15 și un debit mai mic, pe circuitul: supapă de reglare presiune 13 - răcitor apă-ulei 14 - rezervor 15 . | 39 41 43 |

RO 133361 B1

1 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
3 frecvență **3** și se citește pe traductoarele de debit **11.3**, respectiv **11.2**; traductorul de turație
18 măsoară turația grupului: pompă **17** - motor **16**. Proba se desfășoară în regim automat,
5 cu achiziția datelor măsurate de cele două traductoare de debit și de traductorul de turație.

Funcționarea modulului **III** - proba de anduranță a pompelor volumice:

7 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:
9 motor **19** - pompă **20**, respectiv capacitatea pompei (V_p) și capacitatea motorului (V_m), este
următoarea: $V_p \geq 1,1 V_m$.

11 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
13 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
15 rezistente **20**, se desfășoară cu distribuitorul hidraulic **8** neacționat (schema centrală de
legături între racorduri), situație în care cilindrii hidraulici **9.1** și **9.2** nu se deplasează.

17 Pompa **1** a grupului de pompare-recuperare de energie aspiră din rezervorul **15** și
refulează în admisia motorului **19**, pe circuitul de aspirație-refulare: pompă **1** - cuplă rapidă
19 **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
21 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
23 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
25 recircularea de putere, pe circuitul de admisie-evacuare: motor **4** - rezervor **15** și un debit mai
mic, pe circuitul: supapă de reglare presiune **13** - răcitor apă-ulei **14** - rezervor **15**.

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

RO 133361 B1

Revendicare

| | |
|---|--|
| | 1 |
| Stand universal de testare a anduranței mașinilor volumetrice liniare și rotative, format din un modul (I) pentru probarea la anduranță a unui cilindru hidraulic (9.1) funcționând în regim de motor volumic liniar, cu tija fixată printr-un cuplaj prevăzut cu traductor de forță (10) de tija unui cilindru de sarcină (9.2) identic cu primul, funcționând în regim de pompă rezistentă, care cuprinde un grup de pompare și recirculare de putere, format dintr-o pompă volumică (1) prevăzută cu o supapă de siguranță (5) și un manometru pe refulare (6.1) și antrenată de un electromotor (2) și un motor volumic rotativ (4) antrenat de electromotorul (2), capacitatea pompei volumice fiind mai mare decât capacitatea motorului volumic, pe circuitul pompei (1) fiind prevăzut un distribuitor 4/3 cu comandă electrohidraulică (8) cu centru închis, acționat prin alimentarea alternativă a unor electromagneți (a și b) pentru funcționarea cilindrului (9.1), modulul (I) incluzând și un rezervor (15) de ulei, niște supape de sens (12.3, 12.4) și (12.2, 12.1) pe circuitul de aspirare a uleiului din rezervorul (15) pentru alimentarea cilindrului de sarcină (9.2) și respectiv pe circuitul de recirculare a uleiului refulat de acesta cu ajutorul motorului volumic rotativ (4), circuit care mai cuprinde și o supapă de reglare a presiunii de probare (13), un manometrul (6.2) de citire a presiunii și un răcitor ulei-apă (14), caracterizat prin aceea că, pompa volumică (1) este prevăzută cu o supapă de siguranță (5) și un manometru pe refulare (6.1), electromotorul (2) este echipat cu un convertizor de frecvență (3) pentru variația turației, modulul (I) având și două semicuple rapide (A și B), la care se racordează cu o pereche de semicuple rapide (C și D) sau (E și F) un alt modul (II, III), destinat testării anduranței unei pompe volumice (17) cu arborele cuplat la axul unui motor volumic de sarcină (16) sau a anduranței unui motor volumic rotativ (19) cu arborele cuplat la axul unei pompe volumice de sarcină (20), alimentarea cu ulei fiind realizată din rezervorul (15), modulul (II, III) fiind prevăzut și cu o pereche de traductoare de debit (11.2 și 11.3), respectiv (11.4 și 11.5) și cu un traductor de turație (18), respectiv (21). | 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 |

