



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 01046

(22) Data de depozit: 04/12/2018

(41) Data publicării cererii:  
30/06/2020 BOPI nr. 6/2020

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

(72) Inventatori:  
• DUMITRESCU LILIANA,  
STR.RĂUL DOAMNEI NR.1, BL.M 1, SC.A,  
ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;

• LEPĂDATU IOAN,  
STR. AL.NEGRU VODĂ, NR.6, BL.C3, SC.3,  
ET.5, AP.66, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,  
RO;

• ȘEFU ȘTEFAN MIHAI,  
STR.VERONICA MICLE, NR.20, BL.M6,  
SC.A, ET.5, AP.27, SECTOR 1, BUCUREȘTI,  
B, RO;

• CHIRIȚĂ ALEXANDRU POLIFRON,  
ALEEA TIMIȘUL DE JOS NR.3, BL.A24,  
SC.D, ET.1, AP.49, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) STAND DE ÎNCERCARE A POMPELOR ȘI MOTOARELOR  
HIDRAULICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand de încercare a pompelor și motoarelor hidraulice. Standul, conform invenției, cuprinde un dispozitiv (a) de antrenare pompă și sarcină motor care realizează rotirea axului unei pompe (P) probate cu un hidromotor (M), caracteristica acestui dispozitiv (a) fiind aceea că permite variația turației de antrenare și menținerea funcționării pompei și motorului pe curba de putere constantă, astfel încât, la turații mici, se obține un cuplu mare de antrenare, antrenarea pompei (P) cu motorul (M) făcându-se prin intermediul unui cuplaj (CEB) elastic cu bolțuri, iar pe semicupla motorului electric este amplasată o roată (RD) dințată, pe suportul motorului hidraulic, în dreptul roții (RD), este fixat un senzor (ST) de turație, diversele modele și mărimi de pompe se fixează pe dispozitiv (a) prin intermediul unor flanșe (FA) de adaptare, antrenarea lor făcându-se prin niște bucșe (BA) de adaptare, reglarea presiunii de funcționare și măsurarea debitului pompei (P) cu ajutorul unui subsansamblu (b), un parametru important al pompelor și motoarelor reprezentându-l debitul de drenaj măsurat cu un subsansamblu (c), modificarea turației de antrenare se face prin variația debitului care intră în motorul hidraulic de antrenare și acesta se realizează cu un subsansamblu (d), debitul la pompa de comenzi și la pompa de filtrare a uleiului din

stand se controlează cu un subsansamblu (e), iar o electropompă (F) furnizează energia hidraulică folosită de motor (M) pentru antrenarea pompei (P), pe capacul unui bazin (h) fixându-se subsansamblele (b, c, d și e) și un tablou (i) electric, subsansamblele (b, c, d și e) fiind conectate între ele prin niște racorduri (j), niște conducte (k) și niște elemente (m și l) de fixare și conexiune.

Revendicări: 2

Figuri: 3

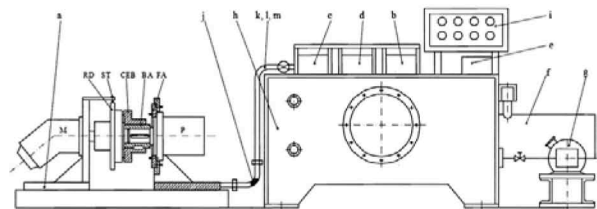


Fig. 2

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 DE ÎNCERCARE A POMPELOR ȘI MOTOARELOR HIDRAULICE

Invenția se referă la un stand pentru probarea pompelor și motoarelor hidraulice care se folosesc în instalațiile hidraulice de acționare. Probarea pompelor și motoarelor hidraulice pe stand se face cu scopul de a certifica realizarea de către aceste produse a parametrilor tehnici prevăzuți în documentațiile tehnice (prospecte, cataloage, etc.).

Sunt cunoscute standuri pentru probarea motoarelor hidraulice la care alimentarea motorului probat se face cu energie hidraulică (debit x presiune) de la o electropompă cu debit variabil, iar sarcina la axul motorului probat (frânarea axului) se face de regulă cu o frână/mașină electrică.

Sunt deasemenea cunoscute standuri pentru probarea pompelor hidraulice la care antrenarea axului pompei se face cu motor electric alimentat prin convertizor de frecvență pentru variația turației, iar sarcina (presiunea) hidraulică se face prin droselizarea debitului refulat de pompa probată.

Dezavantajele acestor soluții de probare a pompelor și motoarelor hidraulice sunt:

- este nevoie de două standuri independente, unul pentru probarea pompelor și altul pentru probarea motoarelor;
- probarea pompelor se face pe curba de cuplu cvasiconstant:  $M \approx ct$  specifică motoarelor electrice (vezi fig. 1) ceea ce înseamnă că atunci când probăm pompa la turații mai mici decât turația nominală puterea  $P = M \cdot n$  scade proporțional cu turația și de aceea nu se poate folosi integral puterea instalată a standului de pompe pentru probarea acestora la turații mai mici decât cea dezvoltată de motorul electric la frecvența de 50 Hz.

Standul de încercare conform invenției este caracterizat prin aceea că permite probarea atât a pompelor cât și a motoarelor hidraulice pe un singur stand prin cuplarea axului pompei cu cel al motorului astfel încât motorul hidraulic realizează antrenarea pompei probate, iar pompa realizează sarcina (frânarea) axului motorului hidraulic.

Standul de încercare conform invenției are următoarele avantaje:

- este nevoie de un singur stand pentru probarea atât a pompelor cât și a motoarelor hidraulice;
- se poate proba în același timp atât pompa cât și motorul;
- se folosește un singur electromotor care furnizează energie atât pentru probarea pompelor cât și a motoarelor hidraulice;
- se folosește un singur traductor de cuplu pentru măsurarea cuplului dezvoltat de motor sau consumat de pompă;
- se folosește un singur traductor de turație atât la probarea pompei cât și a motorului;
- probarea pompelor se poate realiza pe curba de putere constantă caracteristică acționării cu motor hidraulic  $P \sim M \cdot n = ct$  (fig.1) ceea ce înseamnă că dacă se probează pompa la turații mici, cuplul  $M \sim p \cdot Vg$  crește ceea ce înseamnă că gama de presiuni "p" și capacități "Vg" ale pompelor probate crește;
- probarea pompelor și motoarelor pe curba de putere constantă conduce la folosirea integrală a puterii standului în procesul de probare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile:

- Fig. 1: Graficul M-n pentru acționarea electrică și hidraulică.
- Fig. 2: Stand de încercare a pompelor și motoarelor hidraulice.
- Fig. 3: Schema hidraulică a standului de încercare a pompelor și motoarelor hidraulice.

**Structura standului de probe – fig. 2**

Standul de probe se compune din șapte subansamble principale și o serie de componente auxiliare.

Piesa principală a standului este reprezentată de dispozitivul inovativ de antrenare pompă și sarcină motor **a** prin care se realizează rotirea axului pompei probate **P** cu ajutorul hidromotorului **M**.

Caracteristica acestui dispozitiv este că permite variația turației de antrenare și menține funcționarea pompei și motorului pe curba (hiperbola) de putere constantă astfel încât la turații mici se obține cuplu mare de antrenare.

Antrenarea pompei **P** cu motor **M** se face prin intermediul cuplajului elastic cu bolturi **CEB**. Pe semicupla motorului electric este amplasată roata dințată **RD**. Pe suportul motorului hidraulic, în dreptul roții dințate este fixat senzorul de turație **ST**.

Diversele modele și mărimi de pompe se fixează pe dispozitiv prin intermediul unor flanșe de adaptare **FA**, iar antrenarea lor se face prin intermediul unor buci de adaptare **BA**.

Reglarea presiunii de funcționare și măsurarea debitului pompei probate se face cu ajutorul subansamblului **b**. Un parametru important al pompelor și motoarelor îl reprezintă debitul pe drenaj și acesta este măsurat cu subansamblul **c**. Modificarea turației de antrenare se face prin variația debitului care intră în motorul hidraulic și aceasta se face cu subansamblul **d**. Debitul la pompa de comenzi și la pompa de filtrare a uleiului din stand este controlat cu subansamblul **e**. Electropompa **f** furnizează energia hidraulică folosită de motorul hidraulic **M** pentru antrenarea pompei probate **P**. Electropompa **g** asigură filtrarea uleiului și presiunea pentru comenzile hidraulice. Pe capacul bazinului asamblat **h** se fixează subansamblele **b**, **c**, **d**, **e**. Tabloul **i** conține comenzile electrice și afișajele aparatelor de măsură (presiune, debit, turație, temperatură ulei etc.). Standul mai conține racorduri **j**, conducte **k**, elemente de fixare **m**, de conexiune **l** etc.

**Funcționarea standului de probe – fig. 3.**

Standul de probe funcționează în conformitate cu schema hidraulică prezentată în fig. 3.

- *Fixarea pompei și motorului pe dispozitivul de antrenare*

Pompa se fixează pe dispozitivul de antrenare la capătul opus motorului hidraulic – fig. 2.

După ce s-a fixat cu șuruburi pe dispozitivul de antrenare, pompa se racordează hidraulic, cu conducte flexibile la standul de probe.

- *Reglarea turației de antrenare.*

Turația de antrenare a pompei/motorului de probă este direct proporțională cu debitul de ulei introdus în motorul **1**. Debitul care intră în motorul hidraulic este furnizat de pompa **5** a standului. Modificarea debitului pompei **5** se realizează cu droselul proporțional **7**. Debitul pompei este proporțional cu semnalul electric de comandă,  $U = 0 \dots 10 \text{ V}$  aplicat droselului **7**. Valoarea turației realizate de motorul hidraulic **1** cu care este antrenată pompa de probat este citită pe afișajul traductorului de turație **2**.

- *Reglarea presiunii pompei standului.*

Presiunea maximă (de siguranță) a pompei standului **5** se reglează cu supapa **8**. Valoarea presiunii realizate de pompa standului se citește pe manometrul **9.2** sau pe afișajul traductorului de presiune **10.2**.

- *Sensul de rotație al axului pompei probate/motorului probat.*

Sensul de rotație al axului motorului hidraulic se corelează cu sensul de rotație al axului pompei cu ajutorul distribuitorului **4**.

- *Reglarea presiunii de lucru a pompei probate.*



6

Presiunea de lucru a pompei probate de sarcină se reglează cu ajutorul supapei proporționale **11** căreia i se aplică un semnal electric de 0 ... 10 V. Presiunea este proporțională cu semnalul electric.

Valoarea presiunii realizate de pompa probată de sarcină se citește pe manometrul **9.1** sau pe afișajul traductorului de presiune **10.1**.

- *Măsurarea debitului pompei probate*

Debitul pompei probate se măsoară cu traductorul de debit **12**.

- *Determinarea capacității pompei probate*

Capacitatea pompei probate se determină împărțind debitul pompei la turația de antrenare:

$$V_g = \frac{Q}{n} [cm^3/rot] \quad V_g - \text{capacitatea pompei (volum geometric);}$$

Q – debitul pompei;

n – turația de antrenare.

- *Etanșeitatea exterioară a pompei probate/motorului probat.*

Pentru verificarea etanșeității exterioare (pierderi de ulei în exterior) este necesar ca în carcasa pompei/motorului să se realizeze o presiune de max. 5 bar. Această presiune de realizează cu droselul **17** montat pe circuitul de drenaj al pompei/motorului. Valoarea presiunii drenajului se citește pe manometrul **18**.

- *Pierderile interne ale pompei probate/motorului probat.*

Pentru determinarea pierderilor interne se comută distribuitorul **20** pe câmpul **b** și se măsoară volumul de ulei care a curs pe drenaj în unitatea de timp.

$$q_p = \frac{V}{t} [l/min] \quad q_p - \text{pierderile interne;}$$

V – volumul de ulei colectat;

t – timpul

- *Filtrarea uleiului*

Circuitul de filtrare a uleiului din stand este alcătuit din electropompa **6**, distribuitorul **21** și filtrele în cascadă **13** de 25 μm și **14** de 10 μm. Presiunea pe acest circuit este limitată cu supapa **15**. Valoarea presiunii se măsoară cu manometrul **16**.

- *Selectarea circuitului de comandă.*

Presiunea necesară pompelor cu debit variabil și comandă hidraulică este asigurată de electropompa **6** prin comutarea distribuitorului **21** pe câmpul **a**.



**REVENDICĂRI**

1. Stand de încercare a pompelor și motoarelor hidraulice folosite în instalațiile de acționare **caracterizat prin aceea că** permite probarea în același timp atât a pompelor cât și a motoarelor cu ajutorul următoarelor subansamble care deservește ambele procese de probare: dispozitivul de antrenare pompă și sarcină motor **a**; subansamblul reglare pompa **b**; subansamblul măsurare drenaj **c**; subansamblul reglare turație **d**; subansamblul filtrare și comenzi **e**; subansamblul electropompă stand **f** și subansamblul electropompă filtrare și comenzi **g**.

2. Stand pentru încercarea pompelor și motoarelor hidraulice conform revendicării **1 caracterizat prin aceea că** arborii pompei **P** și motorului **M** sunt cuplați prin intermediul cuplajului elastic cu bolțuri **CEB** al dispozitivului **a** astfel că motorul antrenează pompa probată, iar pompa face sarcină (frână) la axul motorului verificat permițând ca probarea lor să se poată face pe hiperbola de putere constantă specifică acționărilor hidraulice  $P \sim n \cdot M = ct$  ceea ce înseamnă că atunci când scade turația de probare "n" crește cuplul  $M \sim p \cdot Vg$  și în acest mod crește gama de presiuni "p" și capacități "Vg" ale pompelor și motoarelor probate pe stand.



DESENE

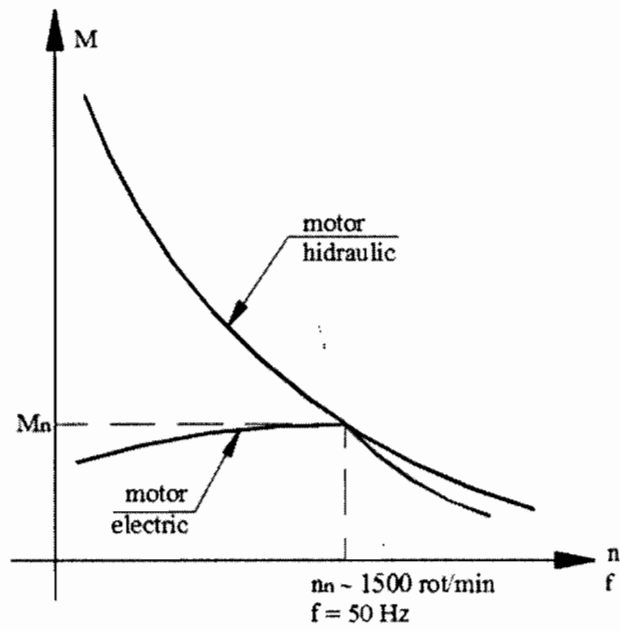
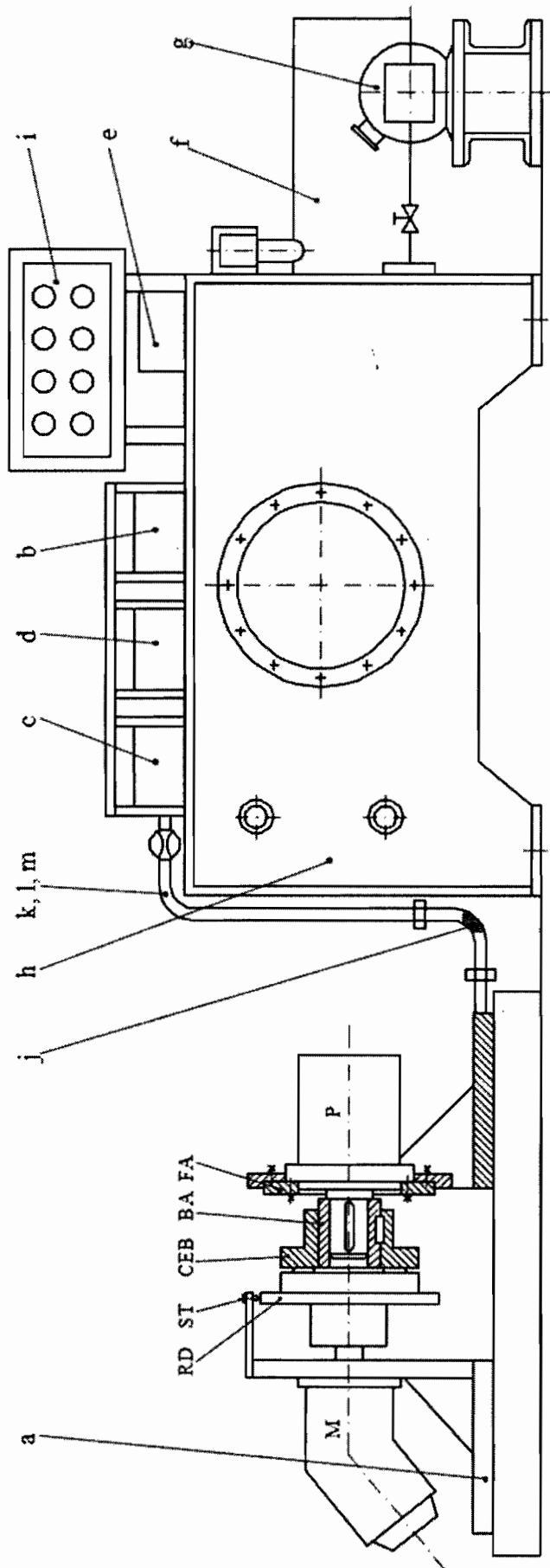


Fig. 1. Graficul M-n pentru acțiunea electrică și hidraulică

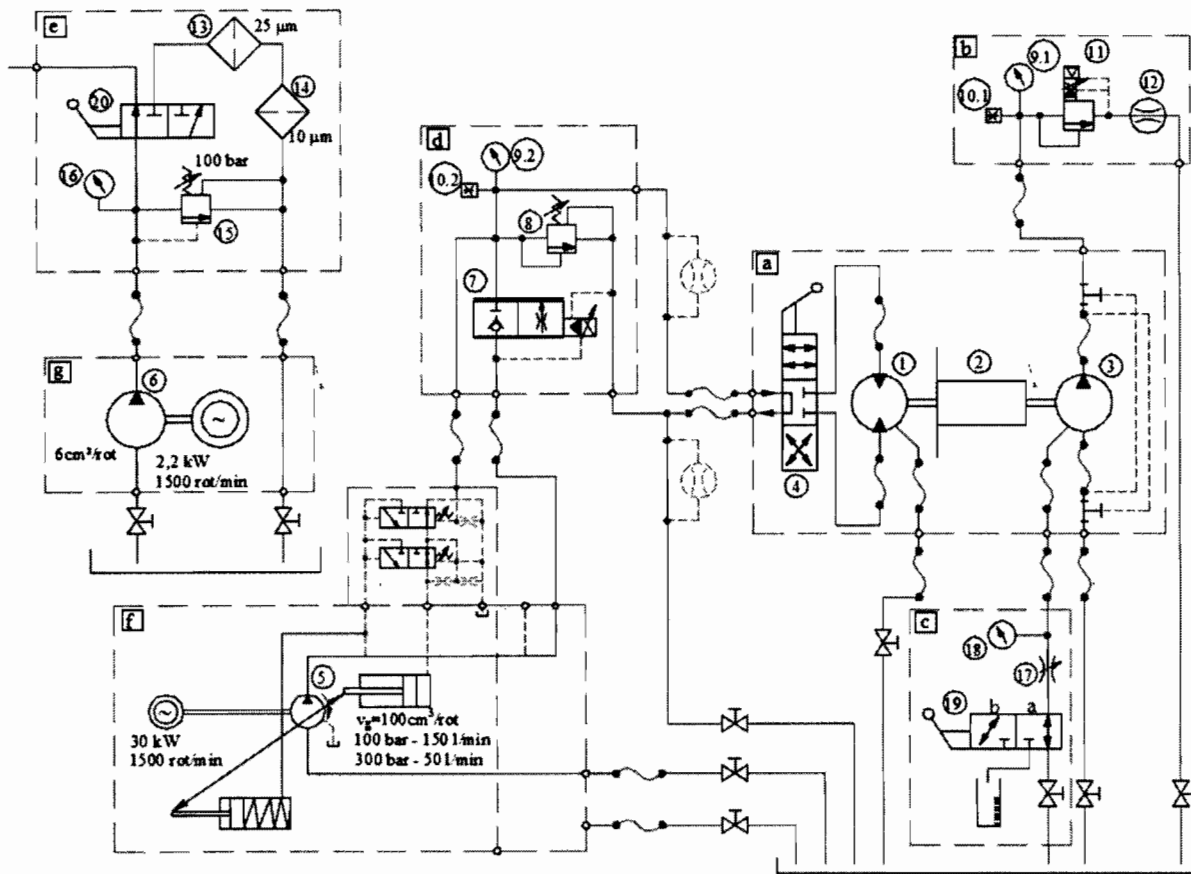




a - Dispozitiv de antrenare pompă și sarcină motor; b - Subansamblu reglare pompă; c - Subansamblu măsurare drenaj; d - Subansamblu reglare turajie; e - Subansamblu filtrare și comenzi; f - Electropompă CF; h - Bazin asamblat; i - Tablou comenzi electrice; j - Racorduri flexibile; k - Conducte; l - Elemente de conexiune (nipluri, racorduri etc.); m - Elemente de fixare (bride, coliere etc.)

Fig. 2: Stand de încercare a pompelor și motoarelor hidraulice





**Structura pe subansamble**

- a. Dispozitiv antrenare P și sarcină M
- b. Subansamblu reglare pompă
- c. Subansamblu măsurare drenaj
- d. Subansamblu reglare turație
- e. Subansamblu filtrare și comenzi
- f. Electropompă stand
- g. Electropompă filtrare și comenzi hidraulice

**Structura schemei**

Poz	Denumire	Buc.
1.	Motor hidraulic de probat/de antrenare	1
2.	Traductor turație	1
3.	Pompa de probat/de sarcină	1
4.	Robinet cu 4 căi	1
5.	Electropompa stand	1
6.	Electropompa comenzi și filtrare	1
7.	Drosel proporțional	1
8.	Supapă de presiune	1
9.	Manometru Ø 100	2
10.	Traductor presiune	1

Poz.	Denumire	Poz.
11.	Supapă de presiune proporțională	1
12.	Traductor de debit cu tubină	1
13.	Filtru 25 μm	1
14.	Filtru 10 μm	1
15.	Supapă siguranță	1
16.	Manometru Ø 100	1
17.	Drosel	1
18.	Manometru Ø 100	1
19.	Robinet cu 3 căi	1
20.	Robinet cu 3 căi	1

Fig. 3. Schema hidraulică a standului de încercare a pompelor și motoarelor hidraulice

