

PROCEDURĂ DE TESTARE

Stand cu recirculare de putere pentru testarea CH

Caracteristici tehnice stand:

Gabarit stand (mm): 1573x1057x1064

Dimensiuni maxime cilindru probat (mm):

diametru piston=40; diametru tijă=28; cursă=450;

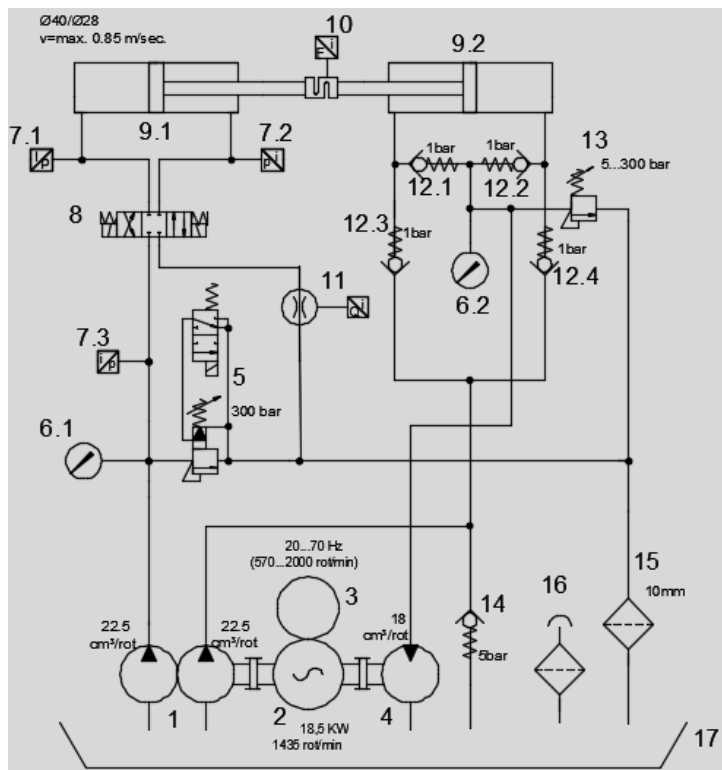
Turația motorului electric: reglabilă 570...2000 rot/min;

Frecvența curentului electric: reglabilă 20...70 Hz;

Debitul de probare: reglabil 13...45 l/min;

Presiunea de probare: reglabilă 5...200 bar;

Volumul rezervorului de ulei 300 l.



Schemă hidraulică stand

17	Rezervor de ulei	HKBSK300	1	V=300 l.	HANSAFLEX
16	Filtru de umplere si aerisire	HKTA80B101	1	Finete 80µm	HANSAFLEX
15	Filtru de retur	FI RL 225 P10 N V G1	1	56l/min; 10µm	HANSAFLEX
14	Supapa de sens	S10A5.0	1	Dn.8 P des.=5 bar	Rexroth
13	Supapa de presiune NI	DBDH10G1X/100	1	Dn.10 Pnom=100 bar	Rexroth
12	Supapa de sens	S10A1.0	4	Dn.8 P des.=1 bar	Rexroth
11	Debitmetru cu turbina	RT-020AK-008T	1	13... 133 l/min	Honsberg
10	Traductor de forta	K-25/N420	1	±20000 N 4...20mA	Lorenz
9	Cilindrii hidr. de testat	-	2	-	-
8	Distribuitoi hidraulic Dn10 4/3	HK4232030302C1Q	1	P=315 bar 24Vcc	Hansa-Flex
7	Traductor de presiune	EPS2-04000 R K 008 S	3	Pnom=315 bar 4...20mA	Honsberg
6	Manometru	GMM400-160	2	Ø100; G 1/2	HANSA-FLEX
5	Supapa de presiune NI	DBW10BG 15X/3156EG24K4R12	1	Dn.10 Pnom=315 bar	Rexroth
4	Motor hidraulic	HM2-19-2133A	1	19cmc/rot 280bar	Hesper
3	Panou cda. cu convertizor frecv.	VLT3522	1	-	Danfoss
2	Motor electric	ATF 180M-4 18,5/1500 B35 230/400V IP55	1	7,5 KW 1500 rot/min	BEGA TIMISOARA
1	Pompa dubla cu roti dintate	PRD 22-2188 D	1	cilindr. 22,5/22,5 Pnom. 140 bar	U.M. Plopeni
Poz.	Denumire aparat	Cod	Buc.	Caracteristici	Furnizor

1. Nomenclatorul de probe

Încercările se execută pe baza normei tehnice de produs, care, în cazul cilindrilor de uz general, trebuie să conțină următoarele informații:

- denumirea, destinația, simbolizarea și schema hidraulică;
- valorile parametrilor funcționali din tabelul 1;
- condiții de utilizare în schemele hidraulice;
- date asupra frânării la cap de cursă (tip, mod de reglare etc.);
- condiții de montare (poziție, mod de fixare etc.), de racordare și punere în funcțiune;
- necoaxialitatea admisibilă a forței de acționare față de axa geometrică a cilindrului;
- conținutul de praf, apă și substanțe agresive din mediul ambiant în care cilindrii pot funcționa normal;
- condiții de întreținere;
- tipul caracteristicilor funcționale ce trebuie determinate;
- indicatorii de fiabilitate.

Tabel 1. Parametrii funcționali ai cilindrilor hidraulici

Nr. crt.	Denumirea parametrilor		Simbol	Unități de măsură	
				SI	tolerate
1.	Presiune nominală		p_n	N/m^2	bar
2.	Dimensiuni principale	Alezajul nominal al cilindrului (diametrul pistonului sau plunjerului)	D	mm	
		Diametrul tijei	d	mm	
		Cursa pistonului	L	mm	
		Raportul suprafețelor active (pentru cilindrii diferențiali)	φ	-	
	Dimensiunile principale ale cilindrilor telescopici	Diametrele active ale treptelor de extindere 1...n	$D_{1...D_n}$	mm	
		Diametrele active ale treptelor de retragere 1...n	$d_{1...d_n}$	mm	
		Cursele pistoanelor 1...n	$L_{1...L_n}$	mm	
		Cursa totală a cilindrului	L	mm	
3.	Forța nominală	de împingere		N	
		de tracțiune		N	
4.	Viteza pistonului	minimă	v_{min}	m/s	
		maximă	v_{max}	m/s	
5.	Randamentul total	la împingere	$\eta=f(p)$ $\eta=f(v)$	-	
		la tracțiune	$\eta=f(p)$ $\eta=f(v)$	-	
6.	Lichidul de lucru	Tipul lichidului			
		Viscozitatea cinematică minimă	v_{min}	mm^2/s	cSt
		Viscozitatea cinematică optimă	v_{opt}	mm^2/s	cSt
		Viscozitatea cinematică maximă	v_{max}	mm^2/s	cSt
		Temperatura minimă	t_{min}	K	$^{\circ}C$
7.	Temperatura mediului ambiant	minimă	t_{min}	K	$^{\circ}C$
		maximă	t_{max}	K	$^{\circ}C$
8.	Masa cilindrului (fără lichid de lucru)		m	kg	-

În timpul încercărilor cilindrilor hidraulici se urmăresc valorile parametrilor funcționali (tabel 2), care se compară cu valorile prevăzute în normele tehnice.

În cadrul verificărilor de tip și de lot se efectuează încercările indicate în tabelul 3 (conform STAS 8535 - 83).

Tabel 2. Încercările și verificările cilindrilor hidraulici

Nr. crt.	Condiția tehnică ce se verifică	Verificări		
		de tip	periodice	de lot
1.	Aspectul	X	X	X
2.	Dimensiunile de gabarit și de legătură	X	X	X ¹⁾
3.	Funcționarea	X	X	X
4.	Calitatea materialelor și verificarea dimensiunilor principalelor piese și subansamble	X	X	-
5.	Masa cilindrului (fără lichid de lucru)	X	X	-
6.	Presiunea	minimă pentru deplasarea pistonului	X	X
		la demarare	X	X
7.	Forța	de împingere	X	X
		de tracțiune	X	X
8.	Viteza pistonului	minimă	X	-
		maximă	X	-
9.	Etanșeitatea	interioară	X	X
		exterioară	X	X
10.	Frânarea la capăt de cursă	X	X	-
11.	Rezistanța la presiune	X	X	X ¹⁾
12.	Trasarea curbelor caracteristice	X	X	-
13.	Funcționarea la temperaturi limită	X	-	-
14.	Durata de funcționare (anduranța)	X ²⁾	-	-
15.	Fiabilitatea	X	-	-

¹⁾ Verificarea se poate face prin sondaj. Mărima eșantionului și condițiile de acceptare vor fi stabilite prin documentația tehnică.

²⁾ Proba este mare consumatoare de energie. Se recomandă standuri cu recuperare de energie.

2. Descrierea încercărilor și verificărilor

Verificarea aspectului și construcției se face vizual, urmărindu-se ca cilindrii să conțină toate reperele, să fie montați corect și să nu prezinte defecțiuni ca: zgârieturi, urme de lovituri (în special pe tijă), bavuri sau deformații ale filetelor de legătură. Se elimină cilindrii cu defecte vizibile.

Dimensiunile de gabarit și de legătură se verifică pe baza desenului de ansamblu, cu aparate universale de măsură.

Funcționarea se verifică la presiunea și viteza nominală; nu se admit șocuri, zgomote sau scurgeri (în afara unei pelicule fine pe tijă). Se comandă deplasarea dreapta-stânga, pe 10-15 curse duble, a perechii de cilindri hidraulici 9.1-9.2.

Calitatea materialelor se garantează de către producător prin certificate de calitate.

Abaterea admisibilă a masei cilindrului față de valoarea înscrisă în documentația de execuție este de $\pm 3\%$.

Verificarea presiunii de demaraj, p_d , și a presiunii minime care asigură deplasarea uniformă a pistonului, p_{min} , se efectuează în gol, fără sarcină. Pentru aceasta cilindrul 9.1 se va decupla de cilindrul 9.2. Se umplu camerele de lucru cu ulei având la temperatura mediului ambiant viscozitatea cinematică $\nu = 35 \pm 5$ cSt. Se racordează o sursă de ulei la una din camerele cilindrului de probare și se mărește presiunea pentru a obține demarajul (mișcarea tijei); se mărește în continuare presiunea, prin strângerea arcului supapei de presiune 5, până ce mișcarea tijei devine uniformă pe toată lungimea cursei. Valorile presiunilor p_d și p_{min} se citesc pe manometrul 6.1.

Verificarea forței de împingere și a forței de tracțiune se face la presiunea nominală și la viteza minimă, mijlocie și maximă a pistonului. Aceste valori ale presiunii de probare se reglează din supapa de presiune 13 și se citește pe manometrul 6.2.

Forța dezvoltată de cilindru se măsoară cu un dinamometru sau cu traductorul de forță 10, pe un interval de cursă în care presiunea și viteza au valori stabilizate.

Verificarea vitezei minime și maxime a pistonului se face la presiunile $0,2p_n$, $0,5p_n$ și p_n ; deplasarea pistonului trebuie să fie uniformă pe toată lungimea cursei. Presiunea de probare se reglează din supapa de presiune 13 și se citește pe manometrul 6.2. Debitul de probare al cilindrului se reglează prin reglarea frecvenței convertizorului de frecvență din panoul de comandă 3 al standului.

Verificarea etanșeității interioare se face blocând hidraulic tija într-una din pozițiile extreme ale pistonului, sau într-o poziție intermediară, și măsurând scurgerile interne generate de o suprapresiune $\Delta p = 1,25p_n$. Se efectuează următoarele operații:

- se execută 10 curse duble cu sarcină nulă;
- se poziționează pistonul la cap de cursă sau într-o poziție intermediară;
- se închide etanș un racord al cilindrului și se lasă liber celălalt racord;
- se alimentează cilindrul standului astfel încât în camera închisă să se realizeze suprapresiunea de probă timp de 15 minute;
- se notează deplasarea tijei din trei în trei minute;
- se repetă proba inversând racordurile cilindrului pentru aceeași poziție a pistonului;
- se repetă toate operațiile de mai sus pentru trei poziții echidistante ale pistonului.

Verificarea etanșeității exterioare se face după efectuarea a cinci curse duble la p_{min} și $1,25p_n$. Nu se admit scurgeri.

Funcționarea sistemului de frânare la cap de cursă se verifică la presiunea nominală și la viteza maximă, cu sarcina inerțială. Se înregistrează suprapresiunea din camera de frânare și viteza. Masa frânată nu trebuie să genereze o suprapresiune mai mare de $1,5p_n$ în camera de frânare.

Rezistența la presiune se verifică astfel:

- se poziționează pistonul la jumătatea cursei și se fixează mecanic tija;
- se racordează o cameră la o sursă de presiune și se lasă liberă cealaltă cameră;
- se aplică presiunea de $1,5p_n$ camerei închise, timp de 30 s;
- se verifică cilindrul din punct de vedere mecanic și funcțional;
- se repetă aceste operații pentru cealaltă cameră.

Nu se admit defecțiuni mecanice sau scurgeri exterioare.

Din punct de vedere energetic, cilindrii hidraulici sunt caracterizați prin curba de variație a randamentului în funcție de viteză, la presiune (sarcină) constantă, și curba de variație a randamentului în funcție de presiune (sarcină), la viteză constantă.

Randamentul total al unui cilindru hidraulic, η_{tc} , este practic egal cu randamentul său mecanic, η_{mc} , deoarece scurgerile (interne și externe) sunt neglijabile:

$$\eta_{tc} = \eta_{mc} = F / F_t$$

Aici F este forța reală, iar F_t - forța teoretică, corespunzătoare diferenței de presiune dintre camere.

În cazul cilindrului cu dublă acțiune, curbele de randament trebuie determinate pentru ambele sensuri de mișcare ale tijei.

Funcționarea la temperaturi limită se verifică în camere termostatate. În cazul cilindrului destinat unor instalații cu grad înalt de siguranță, este obligatorie efectuarea tuturor probelor funcționale la valorile minime și maxime ale temperaturii și viscozității lichidului.

Proba de durabilitate are ca scop verificarea capacității cilindrului de a-și menține timp îndelungat performanțele funcționale; nu se iau în considerație defectele apărute la piesele executate greșit. Verificarea se face la sarcină nominală și la viteza maximă a pistonului, temperatura lichidului fiind menținută constantă la $45^\circ \pm 5^\circ\text{C}$.

*Proba de duranță este mare consumatoare de energie electrică. Cilindrul de sarcină trebuie supraalimentat la 0,1...0,2 p_n, pentru evitarea uzurii cavitaționale. Se efectuează **100 000 cicluri, după care se verifică etanșeitatea interioară**; nu se admit scurgeri exterioare.*

Proba de duranță reprezintă singura încercare a cilindrilor care se realizează în regim automat de funcționare al standului. În timpul desfășurării acestei probe se pot achiziționa parametri de lucru ai cilindrului probat (forță, debit, presiune), prin cele cinci traductoare, racordate la sistemul de achiziție a datelor, cu care este prevăzut standul.

Rezultatele încercărilor se consemnează în buletine emise de laboratoare autorizate. În anexa 1 se prezintă ca exemplu un buletin de încercări tip pentru un cilindru hidraulic, iar în fig.1. se indică variația randamentului aceluiași cilindru în funcție de presiune, la viteză constantă.

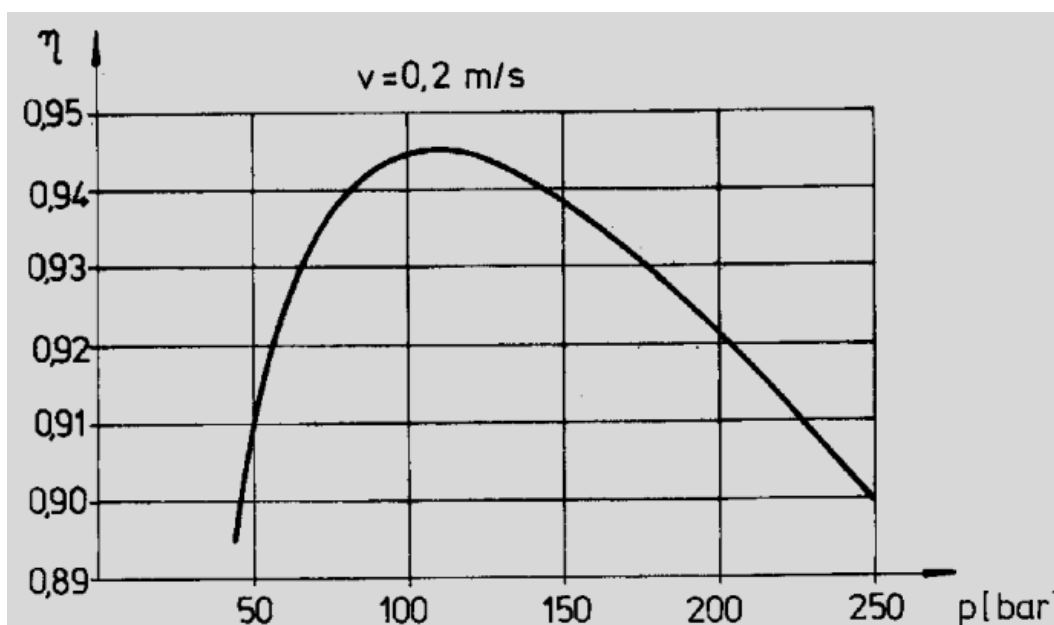


Fig. 1. Variația randamentului unui cilindru hidraulic în funcție de presiune la viteză constantă

BULETIN DE ÎNCERCĂRI DE TIP**Cilindru tip:** T06233**Seria:** 001; 002**Data încercării:** 28.11.2017**Lichidul de lucru:** ulei hidraulic aditivat H41**Temperatura uleiului:** 50°C

Nr. crt.	Parametri verificați	U.M.	Valori prescrise în documentație	Valori obținute	
				Seria 001	Seria 002
1.	Calitatea materialelor	-	Conform documentației	Corespunde	Corespunde
2.	Aspectul exterior	-	Conform documentației	Corespunde	Corespunde
3.	Dimensiunile de gabarit și legătură	mm	Conform documentației	Corespunde	Corespunde
4.	Dimensiunile principalelor piese	mm	Conform documentației	Corespunde	Corespunde
5.	Masa	kg	20	20	20
6.	Presiunea minimă pentru deplasare	bar	max 5	3	5
7.	Viteza pistonului:				
	- minimă	m/s	0,3	0,3	0,3
	- maximă	m/s	0,5	0,5	0,5
8.	Forța de împingere la $p = 200$ bar	kN	62,3	67,3	66,8
9.	Cursa totală	mm	472	474	474
10.	Verificarea etanșeității exterioare până la $p=200$ bar după cinci curse	-	Nu se admit scurgeri	Corespunde	Corespunde
11.	Durata de funcționare	cicluri	20 000	-	-
12.	Rezistența la presiune	bar	300	300	300
13.	Funcționarea la temperatură limită:				
	- minimă	°C	-15	-	-
	- maximă	°C	+65	+65	+65
14.	Trasarea curbelor caracteristice	-	$\eta=f(p)$ la $v=2m/s$	conf. anexei	conf. anexei

- Încercările s-au efectuat conform Caietului de sarcini pentru cilindri hidraulici cu dublu efect, din anul 1992.
- În baza încercărilor de tip efectuate, cilindrii tip T06233 - 672.00 sunt declarați buni pentru omologare.

Director Tehnic

Șef CTE

Șef Laborator Hidraulică