

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 1

Tag hjälp av datablad för cylindrar.

Cylindrarna skall anslutas till samma hydraulsystem

- a) Beräkna erforderliga tryck och flöden till nedanstående cylinderrörelse.

Cylinder 80/50 x 400

Erf. kraft	+ riktning	80 000 N
	- riktning	10 000 N

Slagtid	+ slag	3 sek
	- slag	1 sek

- b) En massa på 5 ton skall lyftas 500 mm.
Välj en cylinder till denna rörelse.
Beräkna erforderliga tryck och flöden.

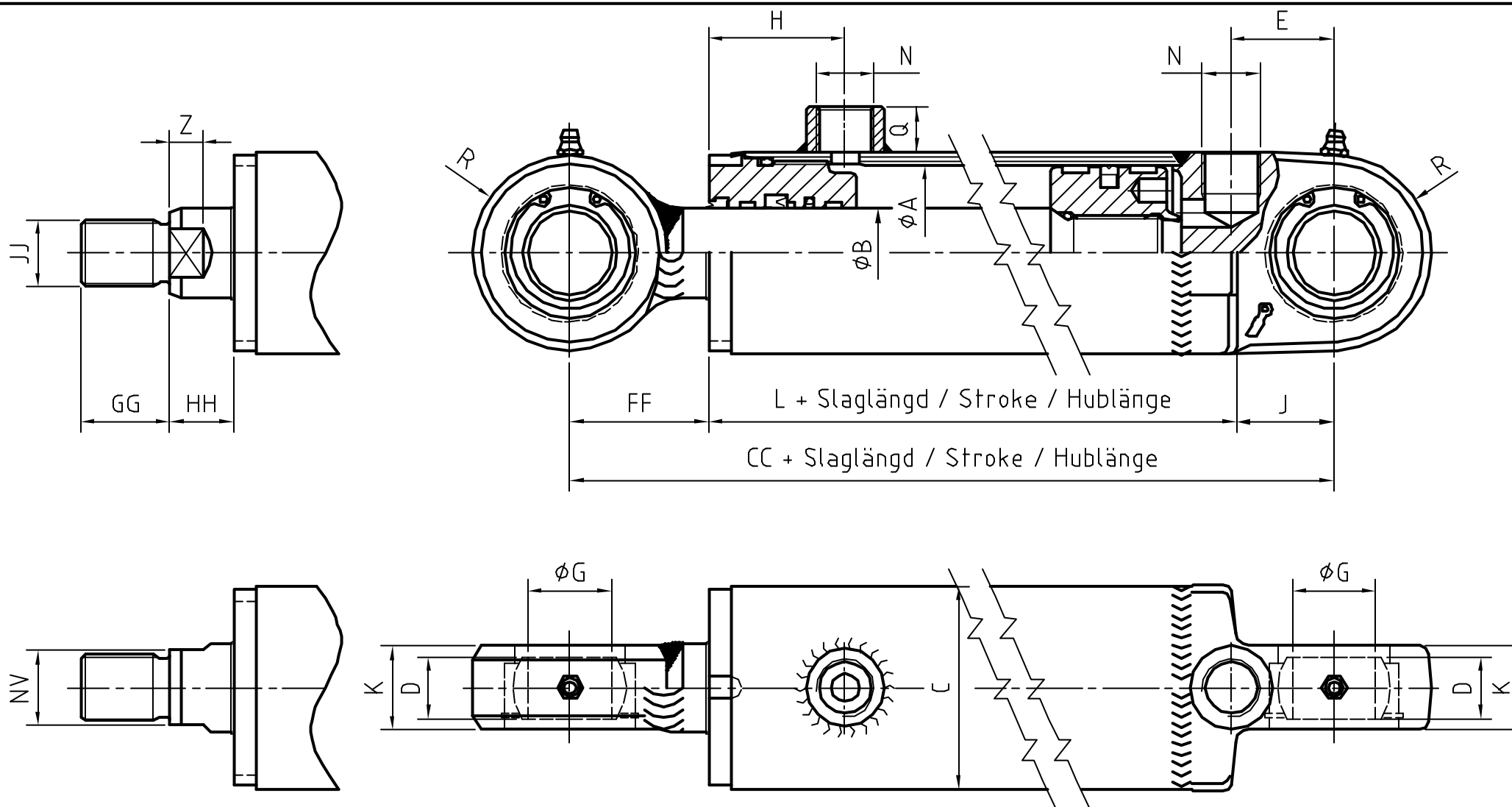
Hastighet	+ rörelse	0,2 m/s
	- rörelse	0,3 m/s

Accelerationstid 0,5 sek.

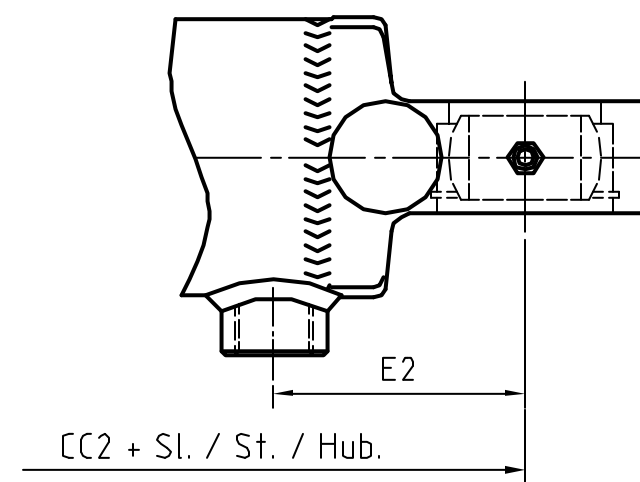
För att klara olinjär acceleration öka accelerationskraften med 20 %

Hydraulcylinder
 Hydraulic cylinder
 Hydrozylinder

DA 250



Cylinderdiam. Cylinderdiam. Zylinder durchm.	Kolvstängsdiam. Piston rod diam. Stange Durchm.	φA/φC	φB	CC	D	E	FF	G	GG	H	HH	J	JJ	K	L	N	NV	Q	R	Z	CC2	E2
25/35	12	130	12	10	26	25	12	12	36	13	17	M8	14	88	G1/4	10	14	16	8	130	34	
	14		M10x1,25									13										8
32/42	16	135	14	10	26	28	12	14	36	18	17	M10x1,25	14	90	G1/4	13	14	16	8	135	34	
	18		M14x1,5									17										10
40/50	20	175	18	16	34	36	20	18	50	18	25	M14x1,5	18	114	G3/8	17	15	25	10	185	61	
	24		M18x1,5									22										10
50/60	25	185	24	20	34	43	25	24	50	18	33	M18x1,5	25	109	G3/8	22	15	30	10	195	62	
	32		M24x2									27										12
63/73	32	205	32	22	37	50	30	32	49	23	35	M24x2	30	120	G1/2	27	16	35	12	215	68	
	40		M27x2									36										12
80/95	40	230	36	28	41	59	40	36	58	23	45	M27x2	32	126	G1/2	36	16	45	12	245	79	
	50		M33x2									46										15
100/115	50	280	45	35	51	78	50	45	69	33	56	M33x2	40	147	G3/4	46	24	56	15	295	99	
	63		M42x2									55										20
125/145	63	315	56	44	65	90	60	56	69	40	70	M42x2	50	155	G3/4	55	24	69	20	330	112	
	80		M52x2									70										20



Technical data

Motor type	OMT OMTW OMTS OMT FX OMT FL OMT FH	OMT OMTW OMTS OMT FX OMT FL OMT FH	OMT OMTW OMTS OMT FX OMT FL OMT FH	OMT OMTW OMTS OMT FX OMT FL OMT FH	OMT OMTW OMTS OMT FX OMT FL OMT FH	OMT OMTW OMTS OMT FX OMT FL OMT FH
Motor size	160	200	250	315	400	500
Geometric displacement (cm ³ /rev)	161.1	201.4	251.8	326.3	410.9	523.6
Max. speed (min ⁻¹)	cont.	625	625	500	380	240
	int. ¹⁾	780	750	600	460	285
Max. torque (daNm)	cont.	47	59	73	95	122
	int. ¹⁾	56	71	88	114	137
	peak ²⁾	66	82	102	133	160
Max. output (kW)	cont.	26.5	33.5	33.5	33.5	30
	int. ¹⁾	32	40	40	40	35
Max. pressure drop (bar)	cont.	200	200	200	200	180
	int. ¹⁾	240	240	240	240	210
	peak ²⁾	280	280	280	280	240
Max. oil flow (l/min)	cont.	100	125	125	125	125
	int. ¹⁾	125	150	150	150	150
Max. starting pressure with unloaded shaft (bar)	10	10	10	10	10	10
Min. starting torque (daNm)	at max. press. drop cont.	34	43	53	74	84
	at max. press. drop int. ¹⁾	41	52	63	89	97
Min. speed ³⁾ (min ⁻¹)	10	9	8	7	6	5

Type	Max. inlet pressure	Max. return pressure with drain line ⁴⁾
OMT, OMTW, OMTS OMT FX, OMT FL, OMT FH (bar)	cont.	140
	int. ¹⁾	175
	peak ²⁾	210

Brake motors

Type	Max. pressure in drain line ⁴⁾ (bar)	Holding torque ⁵⁾ (daNm)	Brake-release pressure ⁴⁾ (bar)	Max. pressure in brake line (bar)
OMT FX, OMT FL	5	120	12	30
OMT FH	5	120	30	280

1) Intermittent operation: the permissible values may occur for max. 10% of every minute.

2) Peak load: The permissible values may occur for max. 1% of every minute.

3) Operation at lower speeds may be slightly less smooth.

4) Brake motors must always have a drain line. The brake-release pressure is the difference between the pressure in the brake line and the pressure in the drain line.

5) For the supply of motors with holding torques higher than those stated, please contact the Sales Organization for your supplier.

Max. permissible shaft seal pressure

OMT FX, OMT FL and OMT FH must always be fitted with drain line. Max. pressure in drain line is 5 bar
OMT, OMTW, OMTS motors have incorporated check valves

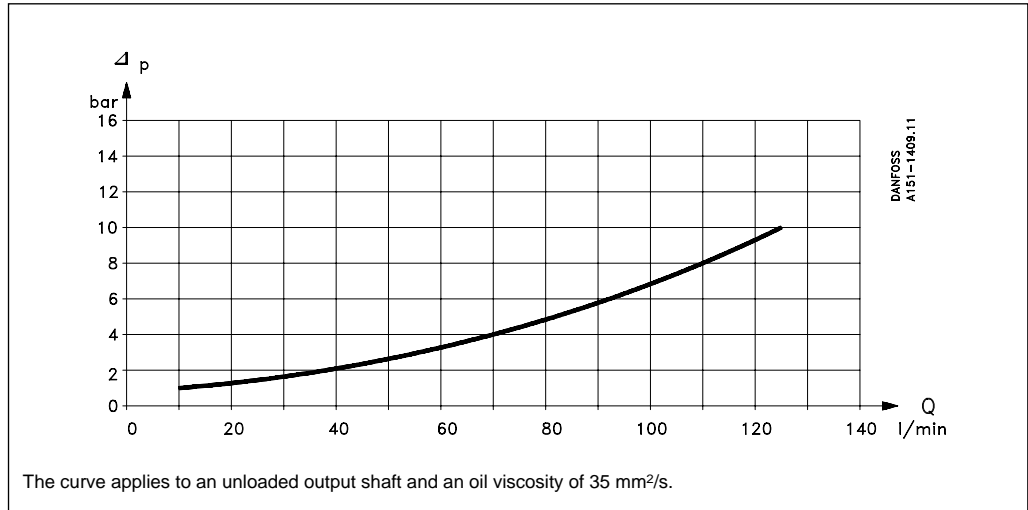
In applications without drain line the pressure on the shaft seal will never exceed the pressure in the return line.

Oil flow in drain line

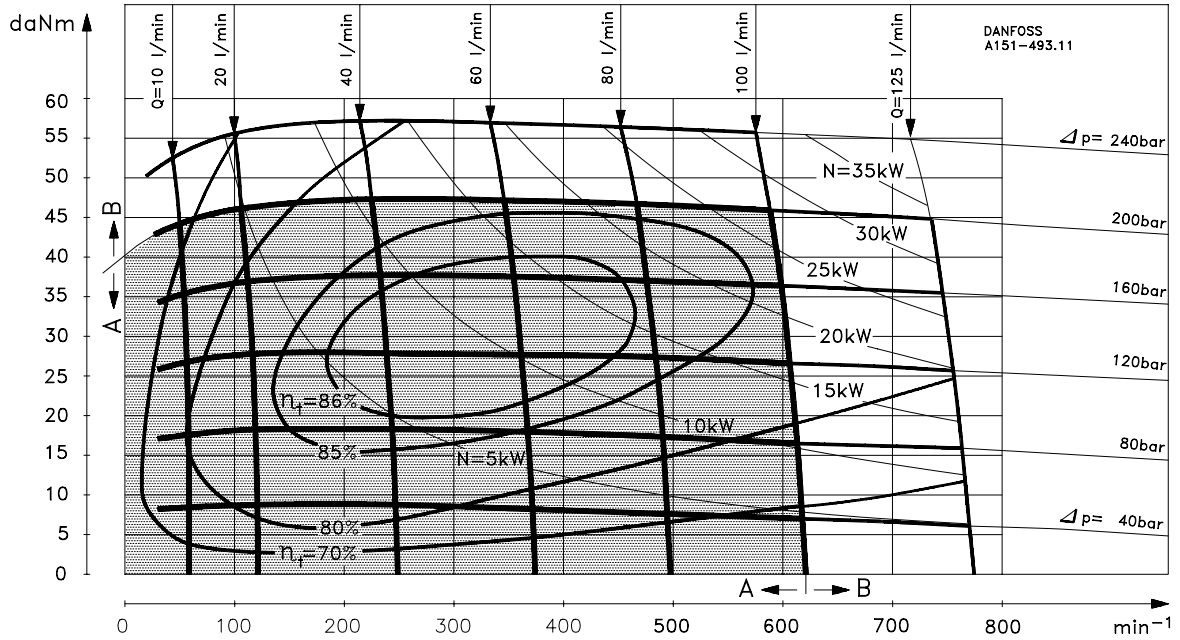
The table shows the max. oil flow in the drain line for all OMT motors. The values are measured at a return pressure less than 5-10 bar.

Pressure drop (bar)	Viscosity (mm ² /s)	Oil flow in drain line (l/min)
140	20	2.5
	35	1.5
210	20	5
	35	3

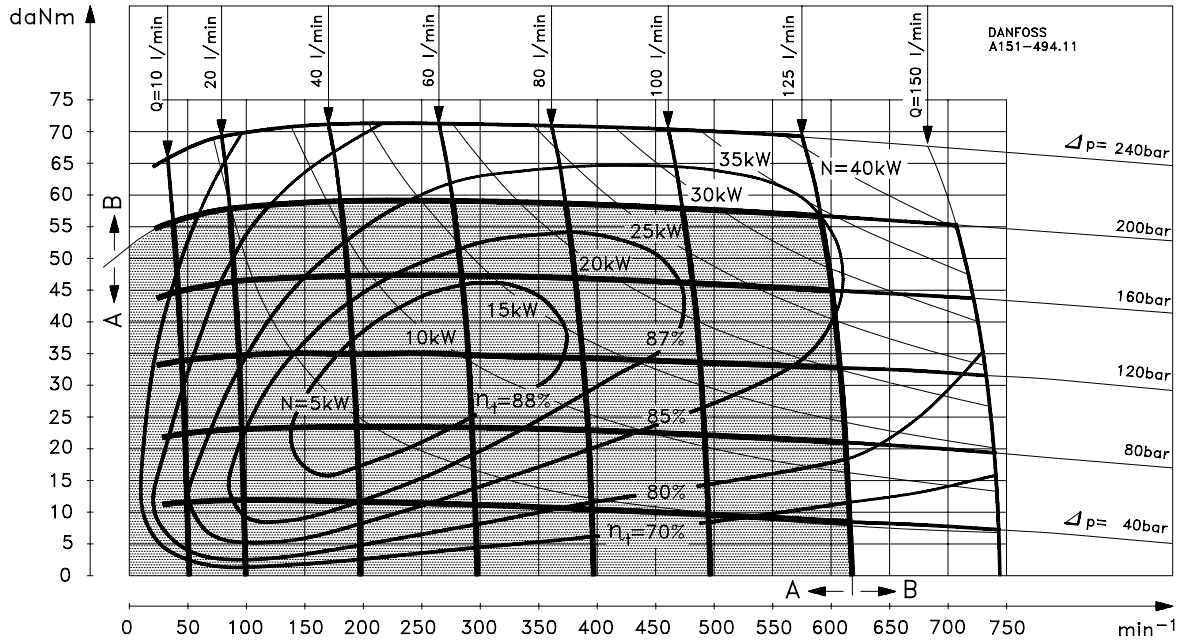
Pressure loss in the motor



OMT 160



OMT 200

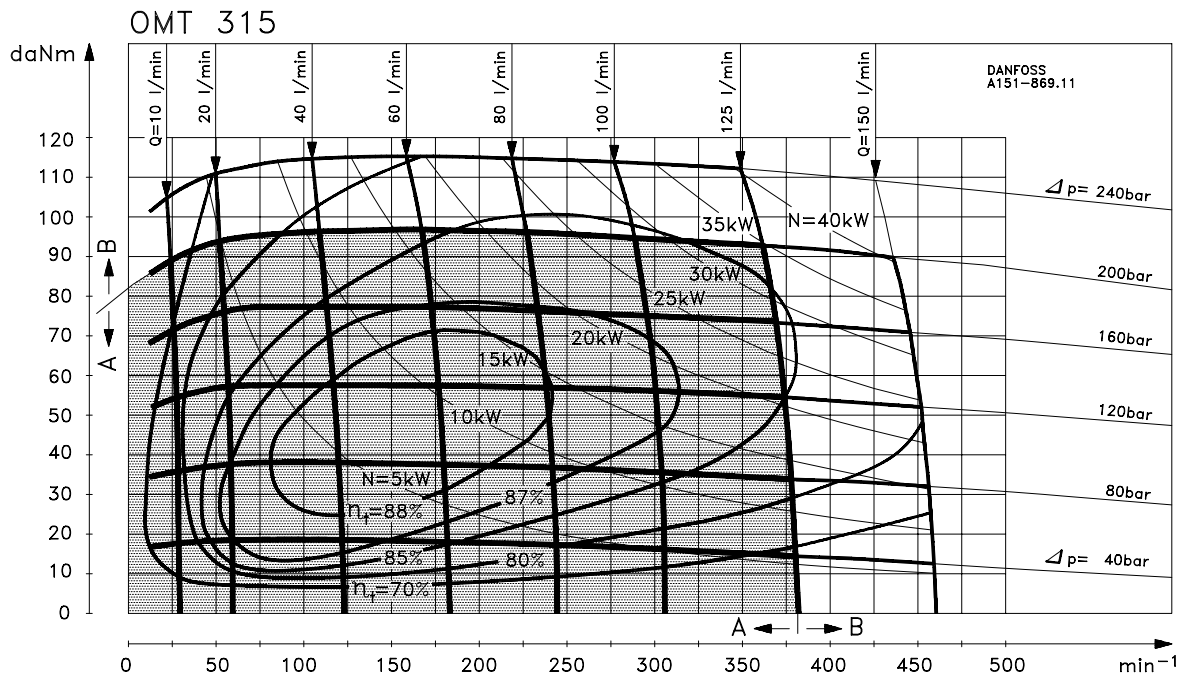
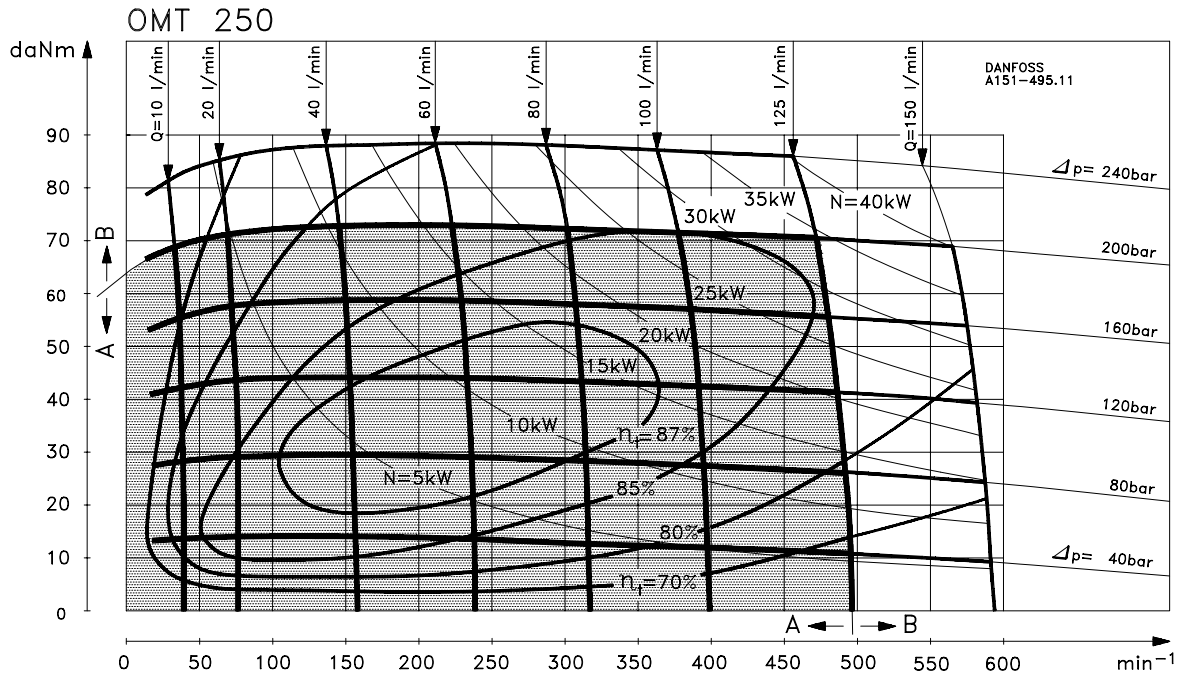


Explanation of function diagram use, basis and conditions can be found on page 3.

- A: Continuous range
- B: Intermittent range (max. 10% operation every minute)

Note:

Intermittent pressure drop and oil flow must not occur simultaneously.



Explanation of function diagram use, basis and conditions can be found on page 3.

- A: Continuous range
- B: Intermittent range (max. 10% operation every minute)

Note:
Intermittent pressure drop and oil flow must not occur simultaneously.

ProjektHydraulik Sverige AB,
på uppdrag av Högskolan Dalarna och Hydraulik & Pneumatikföreningen i Sverige

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 3

Cylindrar och motor i tidigare gjorda övningar skall matas från samma pump.

Motorn samt en cylinder skall kunna köras samtidigt.
Cylindrarna går ej samtidigt.

Önskat dieselmotorvarvtal ca 1200 r/min

Välj pumpstorlek och beräkna erforderlig driveffekt.
Sätt systemtryck till erforderligt tryck för rörelse + 15%

RSK 92 250/12.97

Ersätter: 09.96

Ställbar pump KVA

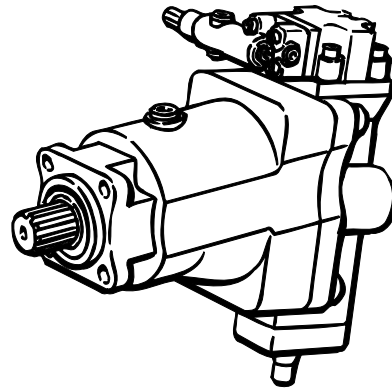
För lastbilar, öppen krets

Storlek NG 55... NG 107

Utförande: serie 6

Max arbetstryck kont. 300 bar

Spetstryck 350 bar



KVA...DRS

Innehållsförteckning**Beskrivning**

Tekniska egenskaper	
Beställningskod	
Tekniska data	
DRS - tryckregulator med load-sensing	
EP2 - elektriskt ställdon med proportionalmagnet	
Dimensioner	

Sida

1
2
3...5
6
7
8...10

Tekniska egenskaper

- Axialkolvump med snedställd cylindertrumma för ställbart displacement som har speciella egenskaper och dimensioner för användning i lastbilar.
- Flödet är direkt proportionellt mot varvtalet och displacementet och kan varieras steglöst från $q_{V \max}$ till $q_{V \min} = 0$.
- Låg vikt i förhållande till effekten, små ytermått, höga verkningsgrader, kostnadseffektiv konstruktion.
- Självsgående, för öppna kretsar.
- Fläns och axel är avsedda för direkt påmontering på lastbils kraftuttag.
- Ytterligare information:
KFA: Axialkolvump med fast displacement RD 91 501
Innehåller speciella egenskaper och dimensioner för användning i lastbilar.

Beställningskod

Hydraulvätska

Mineralolja (utan beteckning)

KVA7V O / 6 3 - M E K 64

Axialkolvmaskin

Med snedställd cylindertrumma, ställbart
displacement
Max tryck kont. 300 bar, spetstryck 350 bar

KVA7V

Driftsätt

Pump, öppen krets

O

Storlek

 $\hat{=}$ displacement $V_{g,max}$ (cm³)

55 80 107

Regler- och ställdon

Lastkännade regulator

●

●

●

DRS

Elektriskt ställdon med proportionalmagnet, 24V

○

○

●

EP2

Utförande

6

Serie

3

Rotationsriktning

Sett från axeländen

höger

R

vänster

L

Tätningar

FPM (2 axeltätningar)

M

Axel

Splinesaxel liknande DIN ISO 14 (för lastbilar)

E

Monteringsfläns

Specialfläns ISO-7653-1985 (för lastbilar)

K

Anslutning för arbetsledning

Anslutning A (B): Gänga bak

64

- = kan levereras
- = under utveckling, leverans på förfrågan
- = kan ej levereras

Tekniska data

Hydraulvätska

Före projekteringen skall man ta del av den utförliga informationen beträffande val av hydraulvätska och arbetsvillkor som finns i våra katalogblad RSK 90220 (mineralolja) och RSK 90221 (miljövänliga hydraulvätskor).

Vid drift med miljövänliga hydraulvätskor skall man ta hänsyn till eventuella ändringar av tekniska data. Kontakta leverantören vid behov (ange i klartext vid beställning vilken hydraulvätska som skall användas).

Observera: Pump KVA är ej lämplig för vattenhaltiga HF-hydraulvätskor.

Viskositetsområde

Vi rekommenderar att man väljer viskositet (vid drifttemperatur) inom följande intervall för optimal verkningsgrad och livslängd:

$$v_{\text{opt}} = \text{optimal viskositet } 16 \dots 36 \text{ mm}^2/\text{s}$$

Med avseende på temperaturen i tanken vid öppen hydraulkrets.

Gränsviskositet

Som gränsvärden för hydraulvätskan gäller följande värden:

$$v_{\text{min}} = 5 \text{ mm}^2/\text{s}$$

kortvarigt vid maximal tillåten temperatur på $t_{\text{max}} = 115^\circ\text{C}$.

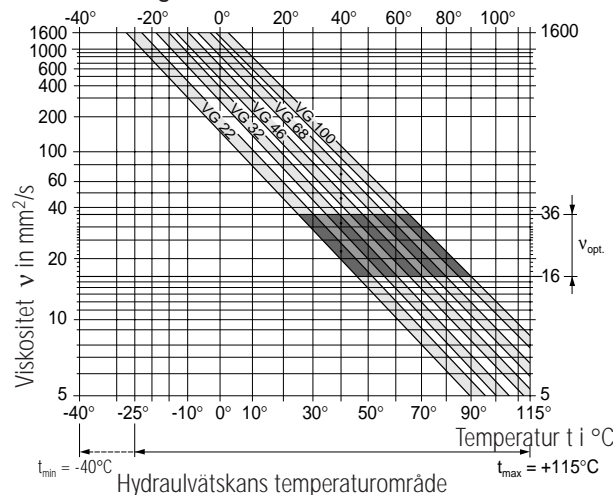
Man bör beakta att hydraulvätskans maximala temperatur på 115°C inte får överskridas lokalt (inte ens vid lagren).

$$v_{\text{max}} = 1600 \text{ mm}^2/\text{s}$$

kortvarigt vid kallstart ($t_{\text{min}} = -40^\circ\text{C}$).

Vid temperaturer mellan -25°C och -40°C krävs speciella åtgärder beroende på monteringsituation. Kontakta leverantören.

Viskositetsdiagram



Anmärkningar beträffande val av hydraulvätska

Korrekt val av lämplig hydraulvätska förutsätter att man känner till sambandet mellan vätskans temperatur i tanken (öppen krets) och omgivningstemperaturen.

Hydraulvätskan skall väljas på sådant sätt att viskositeten ligger inom det optimala intervallet (v_{opt}), se viskositetsdiagrammets skuggade område, inom hela drifttemperaturområdet. Vi rekommenderar att man väljer den högre av två möjliga viskositetsklasser.

Exempel: Vid en omgivningstemperatur på $X^\circ\text{C}$ erhålles en drifttemperatur på 60°C i tanken. Inom det optimala driftintervallet för viskositeten (v_{opt} ; skuggat fält) motsvarar detta viskositetsklass VG 46 eller VG 68. Man bör välja VG 68.

OBS: Läckoljans temperatur, som beror på tryck och varvtal, ligger alltid högre än tanktemperaturen. Temperaturen får dock aldrig överstiga 115°C i någon del av anläggningen.

Om dessa villkor inte kan tillgodoses vid extrema driftförhållanden eller pga för hög omgivningstemperatur bör man kontakta leverantören.

Filtrering av hydraulvätskan

Bättre filtrering ger högre renhetsklass för hydraulvätskan vilket innebär längre livslängd för axialkolvmaskinen.

För att garantera hög driftsäkerhet för axialkolvmaskinen skall minst följande renhetsklass gälla för hydraulvätskan:

9 enligt NAS 1638

6 enligt SAE

18/15 enligt ISO/DIS 4406

Kontakta leverantören om ovanstående krav inte kan uppfyllas.

Flödesriktning

Rotationsriktning höger

Rotationsriktning vänster

S till B

S till A

Montering

Valfritt monteringsläge. Pumphuset måste vara fyllt med hydraulvätska vid igångkörning och vid drift.

Vid montering över tank krävs speciella åtgärder.

Utförlig information beträffande monteringsläget finns i katalogblad RD 90270, vilket bör studeras före projektering.

Sugtryck

Absolut tryck vid anslutning S (sugport)

$p_{\text{abs min}}$ _____ 0,8 bar

$p_{\text{abs max}}$ _____ 2 bar

Arbetstryck

Tryck vid anslutning A eller B

Max tryck kont. _____ 300 bar

Spetstryck p_{max} _____ 350 bar

(Tryckangivelser enl DIN 24312)

Läckolja

Läckoljekammaren är kopplad till sugkammaren. Läckoljeledning från anslutning "R" till tanken behövs ej (anslutning "R" är stängd).

För pumpar med ställdon DRS krävs en läckoljeledning från anslutning "T" till tanken (behövs ej för ställdon EP).

Tekniska data

Datatabell (teoretiska, avrundade värden, utan hänsyn till h_{mh} och h_v)

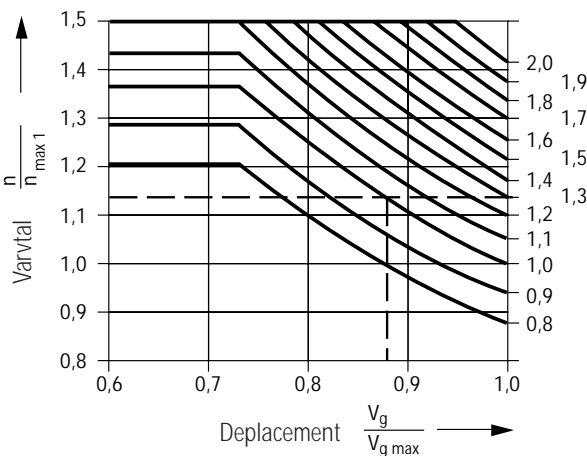
Storlek	NG		55	80	107
Displacement	$V_{g\ max}$	cm ³	54,8	80	107
Max varvtal ¹⁾	vid $V_{g\ max}$	$n_{max\ 1}$	2500	2240	2150
	vid $V_g < V_{g\ max}$ (se diagram)	$n_{max\ 2}$	3400	3000	2900
Max tillåtet varvtal (varvtalsgräns) vid ökning av ingångstrycket p_{abs} vid sugport S eller vid $V_g < V_{g\ max}$ (se nedanstående diagram)	$n_{max\ till}$	min ⁻¹	3750	3350	3200
Max flöde vid $n_{max\ 1}$ ²⁾	$q_{V\ max\ 1}$	L/min	133	174	223
Max effekt vid $q_{V\ max\ 1}$; $\Delta p = 300$ bar	$P_{max\ 1}$	kW	68	90	115
Tillåtet vridmoment vid $V_{g\ max}$; $\Delta p = 300$ bar	T	Nm	261	382	510
Massmoment	T_G	Nm	21	28,5	41
Masströghetsmoment med avseende på drivaxeln	J	kgm ²	0,0034	0,0064	0,0102
Vikt (ca)	m	kg	16	20	24

¹⁾ Värdena gäller vid ett absolut tryck p_{abs} på 1 bar vid sugporten S och vid drift med hydraulvätska på mineralolja. Genom att öka av inflödestrycket ($p_{abs} > 1$ bar) kan varvtalen ökas till "Max tillåtet varvtal" (varvtalsgränsen), se diagram.

²⁾ 3 % displacementförlust inräknad.

Diagram

Beräkning av ingångstrycket p_{abs} vid sugport S resp reducering av displacementet vid ökning av varvtalet



Observera:

- Det maximala tillåtna varvtalet $n_{max\ till}$ (varvtalsgränsen).
- Min och max tillåtet tryck vid anslutning S.

Tillbehör för KVA

Från leverantören kan följande tillbehör för KVA beställas:

- Kopplingsflänsar för pumpdrift via kardanaxel (se RD 95001).
- Sugmuffar i alla utföranden som krävs (se RD 95004).
- Mellanflänsar för anslutning av KVA vid besvärlig montering.

$$\text{Flöde} \quad q_V = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} \quad \text{i L/min}$$

$$\text{Ingående vridmoment} \quad T = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}} = \frac{1,59 \cdot V_g \cdot \Delta p}{100 \cdot \eta_{mh}} \quad \text{i Nm}$$

$$\text{Driveffekt} \quad P = \frac{2 \pi \cdot T \cdot n}{60 \cdot 1000} = \frac{T \cdot n}{9549} = \frac{q_V \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} \quad \text{i kW}$$

V_g = Geometriskt displacement per varv i cm³

T = Vridmoment i Nm

Δp = Tryckdifferens i bar

n = Varvtal i min⁻¹

η_v = Volumetrisk verkningsgrad

η_{mh} = Mekanisk-hydraulisk verkningsgrad

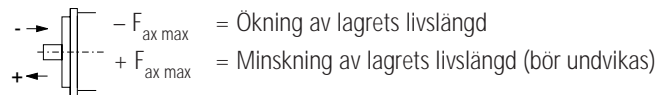
η_t = Total verkningsgrad ($\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$)

Tekniska data

Driftsätt

Tillåten tvär- och axialkraftsbelastning på drivaxeln, vid drivning med tvärkraftbelastning (kuggdrev, kilrem) vänligen kontakta leverantören. Angivna värden är maximaldata och inte tillåtna för kontinuerlig drift

Storlek	NG		55	80	107
Vid stillestånd eller vid trycklös rotaion av pumpen	$\pm F_{ax\ max}$	N	0	0	0
Tillåten axialkraft/bar arbetstryck	$+ F_{ax\ till}$	N/bar	8,7	10,6	12,9
	$- F_{ax\ till}$	N/bar	-66	-86	-103



Allmänt

F1 pump ISO

F1 erbjuder en rad ytterligare plusvärden för användare av styckegodskranar, lastväxlare, liftdumpers, timmerkranar och tippar i kombination med kranar.

F1 är en effektiv och genial pump med oöverträffad driftsäkerhet.

De små inbyggnadsmåtten gör det enkelt att installera F1-pumpen, dessutom till en låg kostnad.

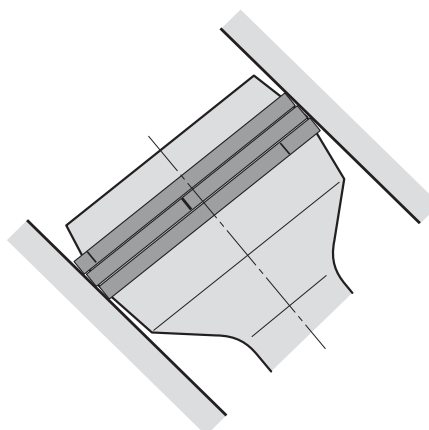


Nya egenskaper för F1 är t ex:

- Högre självsugningsvarvtal
- Arbetstryck upp till 400 bar
- Nya storlekar för att möta marknadens krav
- Högre totalverkningsgrad
- Ökad driftsäkerhet
- Lägre ljudnivå
- Färre, möjliga läckageställen
- Enklare att byta rotationsriktning
- Mindre inbyggnadsmått

... tack vare:

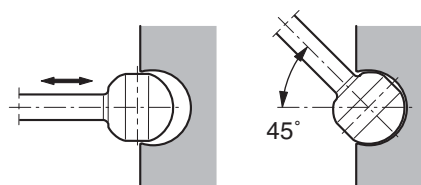
- 45° pumpvinkel
- Optimerad portgeometri i anslutningstoppen
- Ny lagerinbyggnad
- Hus i ett stycke
- Minskade flödespulsationer



F1 kolv med laminerad kolvring.

Allt detta förutom tidigare välkända egenskaper:

- Sfäriska kolvar som tillåter höga varvtal
- Lamellkolvringar för lågt inre läckage
- Kuggsynkronisering mellan axel och cylindertrumma
- Kan installeras ovanför tankens nivå
- Klarar låga temperaturer och är tålig mot stora temperaturförändringar
- Monteringsfläns och axel enligt ISO standard



Kolvåsning i F1-axeln.

Se sida 14

Val av pumpstorlek

F1 och T1

Följande tabell visar pumpflödet vid valda utväxlingar på kraftuttaget och motorvarvtal.

Utväxling	Motorvarv [r/min]	Flöde [l/min]						
		F1-25	F1-41	T1-51 F1-51	F1-61	T1-81 F1-81	F1-101	T1-121
1:0,8	800	16	26	33	38	52	66	76
	900	18	29	37	43	59	74	85
	1000	20	33	41	48	65	82	95
	1100	23	36	45	52	72	91	104
	1200	25	39	49	57	78	99	114
1:1,0	800	20	33	41	48	65	82	95
	900	23	37	46	54	73	93	107
	1000	26	41	51	60	82	103	119
	1100	28	45	56	65	90	113	130
	1200	31	49	61	71	98	123	142
1:1,25	800	26	41	51	60	82	103	119
	900	29	46	57	67	92	116	133
	1000	32	51	64	74	102	129	148
	1100	35	56	70	82	111	141	163
	1200	38	61	77	89	122	154	178
1:1,5	800	31	49	61	71	98	123	142
	900	35	55	69	80	110	139	160
	1000	38	61	77	90	122	154	178
	1100	42	67	84	98	135	170	196
	1200	46	74	92	107	147	185	213

Anm.:

- Se till att kraftuttagets max tillåtna böjmoment, som beror på pumpens vikt, inte överskrids. (Ungefärligt tyngdpunktsläge för de olika pumpstorlekarna framgår av måttritningarna.)
- Se till att kraftuttagets max tillåtna, utgående moment inte överskrids.
- Kontakta Parker Hannifin om inloppstrycket kan tänkas bli mindre än 1,0 bar (abs.); otillräckligt inloppstryck kan orsaka kavitation med hög ljudnivå och pumpsador som följd.

Flöde och moment (utan hänsyn till verkningsgrad)

$$\text{Flöde: } Q = \frac{D \times n}{1000} \text{ [l/min]}$$

där: D är pumpdeplacement [cm³/varv]
n är pumpvarvtal [v/min]

$$\text{Moment: } M = \frac{D \times p}{63} \text{ [Nm]}$$

där: D är pumpdeplacement [cm³/varv]
p är max utnyttjat tryck [bar]

Följande exempel visar hur man kan välja lämplig pumpstorlek i en lastbilsapplikation:

Driftsförhållanden

En viss lastbilskran fordrar exempelvis följande:

- Flöde: 60-80 l/min
- Tryck: 230 bar
- Dieselmotorns varvtal ≈ 800 v/min

Bestäm pumpens varvtal

För t ex Volvos kraftuttag typ BKUH 1123, som på växellåda typ SR1700 ger utväxlingen 1:1,54, blir pumpvarvtalet:

- $800 \times 1,54 \approx 1200$ v/min

Välj pumpstorlek

Gå in i diagram 1 och välj den pump som vid 1200 v/min ger 60 - 80 l/min.

Följ linje 'a' (1200 v/min) till dess den korsar linje 'b' (70 l/min).

- F1-60 är ett lämpligt val

Pumpens momentbehov

Kontrollera att växellådan och kraftuttaget klarar momentet. Gå in i diagram 2 och läs av erforderligt vridmoment för pumpen. Följ linje 'c' (230 bar) till dess den korsar linjen för F1-60 (den valda pumpstorleken).

- Läs av 220 Nm (vid 'd')

Anm. En tumregel är att välja den högsta utväxling på kraftuttaget och den minsta pumpstorlek som uppfyller fordringarna utan att överskrida pumpens varvtals-, tryck- och effektgränser.

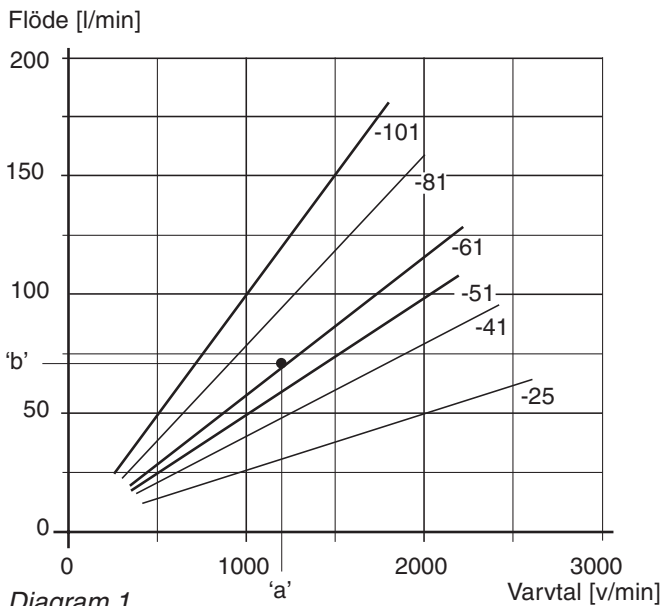


Diagram 1.

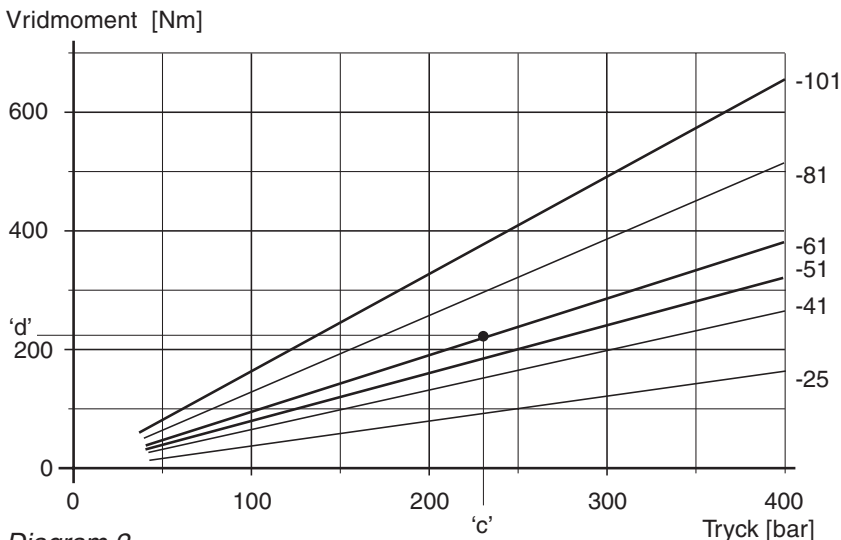


Diagram 2.

Ledningsdimensionering

För alla pumpar

Ledningstyp Flödeshastighet [m/s]

Sugledning	max. 1,0
Tryckledning	max. 5,0

Oljeflöde [l/min]	Flödeshastighet [m/s] vid viss ledningsstorlek [mm/inch]					
	19 / 3/4"	25 / 1"	32 / 1 1/4"	38 / 1 1/2"	51 / 2"	64 / 2 1/2"
25	1,5	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1
50	2,9	1,7	1,0	0,7	0,4	0,3
75	4,4	2,5	1,6	1,1	0,6	0,4
100	(5,9)	3,4	2,1	1,5	0,8	0,5
150	(8,8)	(5,1)	3,1	2,2	1,3	(0,8)
200	-	-	4,1	2,9	1,6	1,0

Sugledning

Tabell 1.

Tryckledning

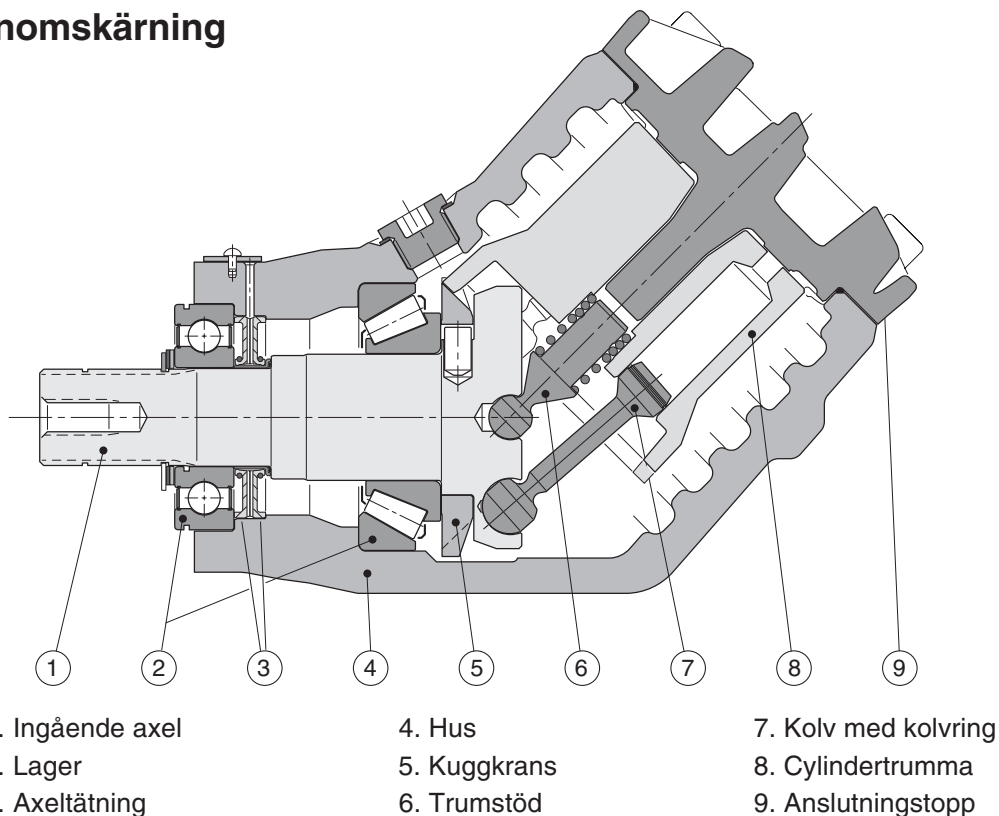
Specifikationer

F1 storlekar	25	41	51	61	81	101
Displacement [cm ³ /varv]	25,6	40,9	51,1	59,5	81,6	102,9
Max flöde ¹⁾ [l/min]						
vid 350 bar	67	98	112	131	163 ³⁾	185 ³⁾
vid 400 bar	56	86	97	113	143	160
Max arbetstryck [bar]						
kontinuerligt	350	-----				350
intermittent	400	-----				400
Pumpvarvtal [v/min]						
- avlastad pump (lågt tryck)	2700	2700	2700	2700	2300	2300
- max varvtal vid 350 bar ²⁾	2600	2400	2200	2200	2000 ³⁾	1800 ³⁾
- max varvtal vid 400 bar ²⁾	2200	2100	1900	1900	1750	1550 ³⁾
Pumpmoment ¹⁾ [Nm]						
vid 350 bar	142	227	284	331	453	572
vid 400 bar	163	260	324	378	518	653
Max inmatad effekt [kW]						
- kontinuerligt	31	46	52	61	76	86
- intermittent ⁴⁾	39	57	66	76	95	108
Vikt [kg]	8,5	8,5	8,5	8,5	12,5	12,5

- 1) Teoretiska värden
- 2) Vid inloppstryck 1,0 bar (abs.) med mineralolja, viskositet 30 mm²/s (cSt)
- 3) Med 2 1/2" (63 mm) sugledning
 Med 2" (50 mm) sugledning: F1-81 – max 1400 rpm (Q≈120 l/min);
 F1-101 – max 1000 rpm (Q≈120 l/min)
- 4) Max 6 sekunder under en minuts körning.

Anm.: För ljudnivåer - kontakta Parker Hannifin.

Pump i genomskärning



- | | | |
|------------------|--------------|---------------------|
| 1. Ingående axel | 4. Hus | 7. Kolv med kolring |
| 2. Lager | 5. Kuggkrans | 8. Cylindertrumma |
| 3. Axeltätning | 6. Trumstöd | 9. Anslutningstopp |

Hydraulikcertifiering

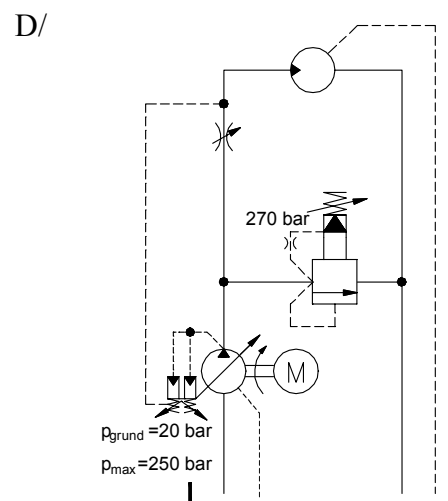
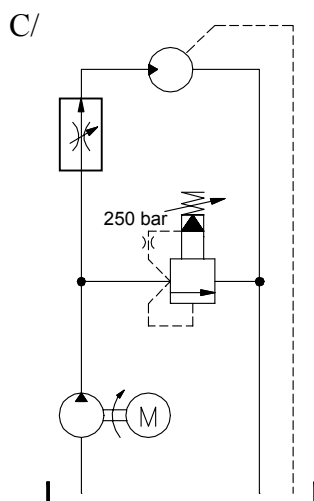
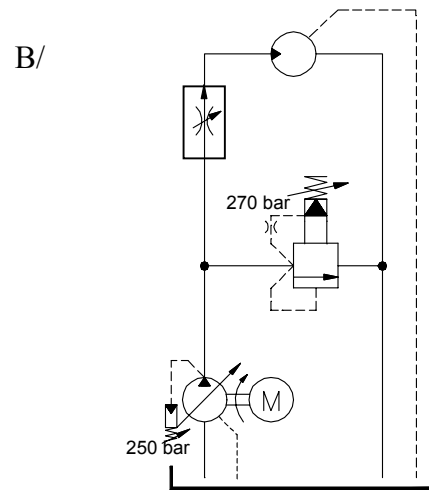
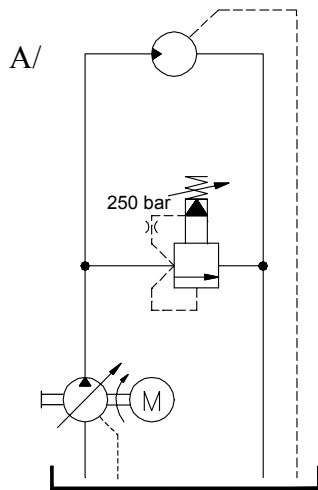
Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 4

Beräkna effektförlusterna i nedanstående 4 system.
 Följande driftsdata gäller för respektive system.

Motor: $D = 19 \text{ cm}^3/\text{varv}$
 $M = 55 \text{ Nm}$
 $n = 8000 \text{ varv/min}$
 $\eta_{\text{vol}} = 0,98$
 $\eta_{\text{hm}} = 0,96$

Pump: $D_{\text{variabel}} = 131 \text{ cm}^3/\text{varv}$ $D_{\text{fast}} = 117 \text{ cm}^3/\text{varv}$
 $\eta_{\text{tot}} = 0,9$, $\eta_{\text{vol}} = 0,95$ $\eta_{\text{tot}} = 0,92$, $\eta_{\text{vol}} = 0,97$
 $n = 1500 \text{ varv/min}$ $n = 1500 \text{ varv/min}$



Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 5

Beräkna erforderlig kyleffekt och dimensionera en kylare för hydraulsystemet till system A/
pump och system B/ tryckkompenserad pump enligt tidigare gjord uppgift ”förlusteffekt”.

Uppskatta rörförluster till ca 15 bars tryckfall vid motorvarvtal 8000 varv/min.

Välj tank från nedanstående lista.

Oljetemperaturen får vara maximalt 60°C. Luftens omgivnings temp är ca 20°C.

Hydraulsystemet arbetar intermitent i kontinuerlig drift.

Genomsnittligt uppskattad driftsdata under 1 timmes drift:

50% av tiden: 8000 varv/min och 55 Nm

50% av tiden: 0 varv/min

Tankar

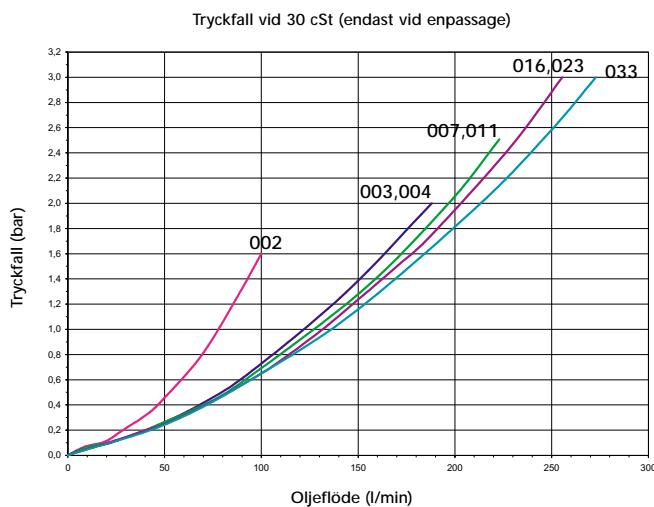
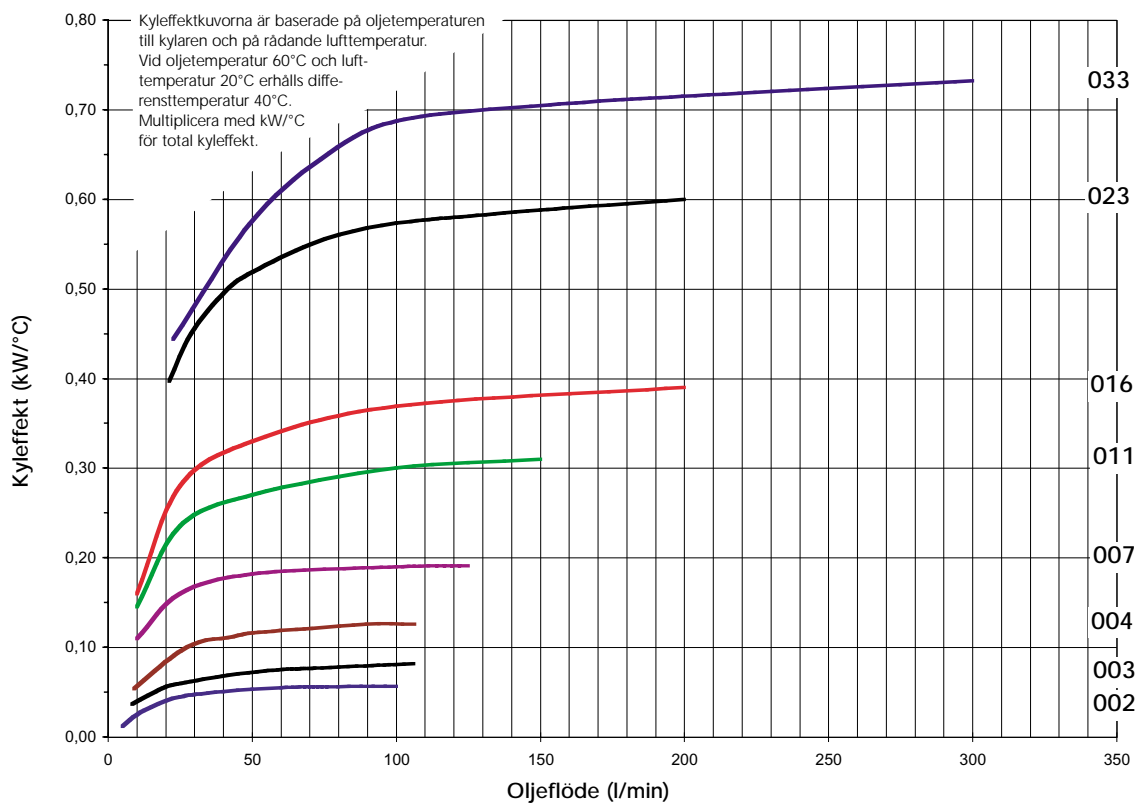
Effektiv tankvolym	Yta
100 liter	1,8 m ²
200 liter	2,7 m ²
400 liter	4,4 m ²
600 liter	5,6 m ²
800 liter	6,8 m ²

LUFTOLJEKYLARE

LDC med likströmsmotor - Tekniska fakta

För att välja rätt kylare ta fram uppgifter på kyleffektsbehov oljeflöde önskad oljetemperatur maximal lufttemperatur eller använd vårt beräkningsprogram.

LDC 002 - LDC 033

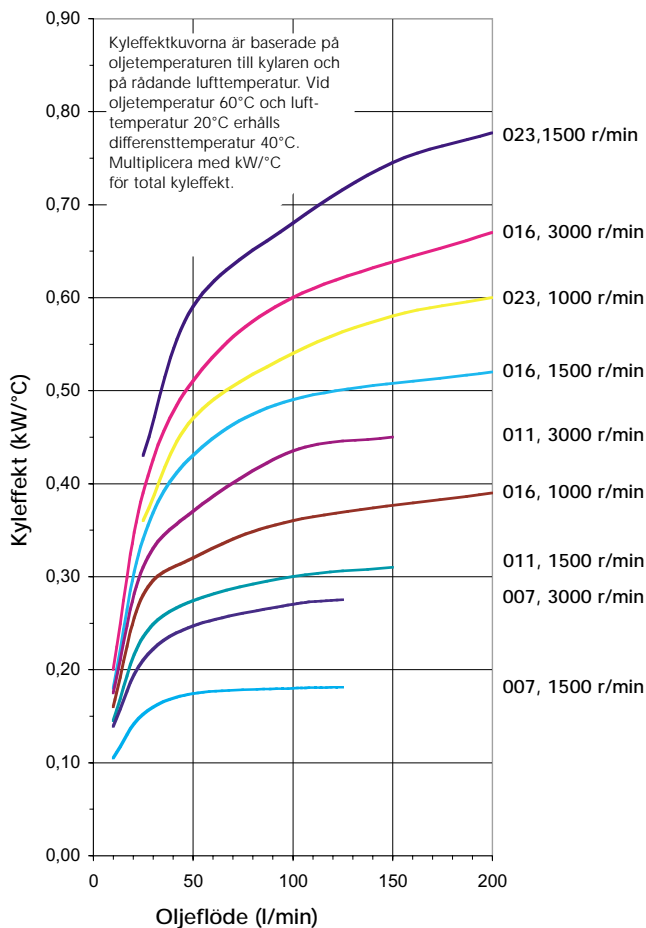


LUFTOLJEKYLARE

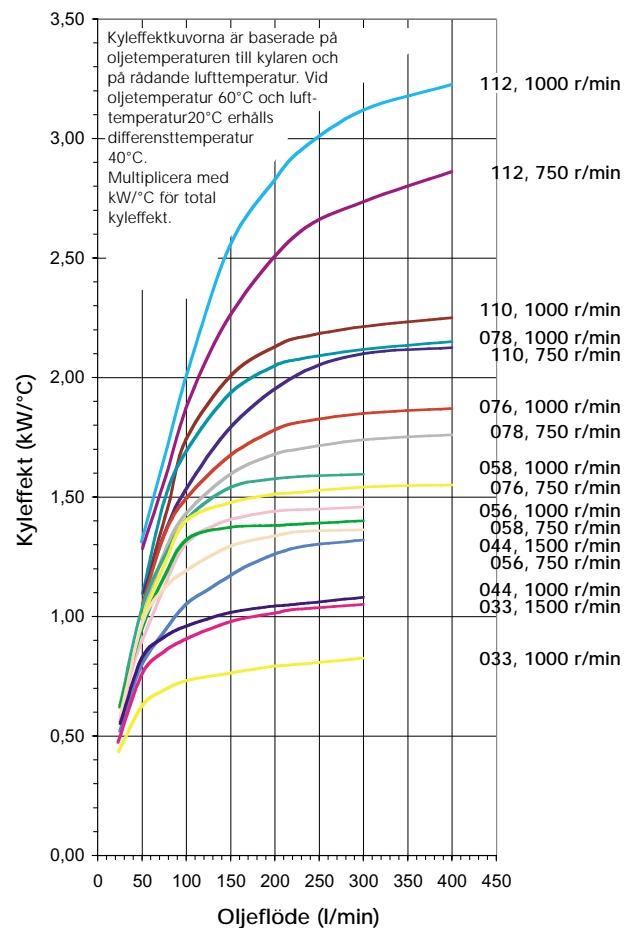
LHC med hydraulmotor - Tekniska fakta

För att välja rätt kylare ta fram uppgifter på
 kylfektbehov
 oljeflöde
 önskad oljetemperatur
 maximal lufttemperatur
 eller använd vårt beräkningsprogram

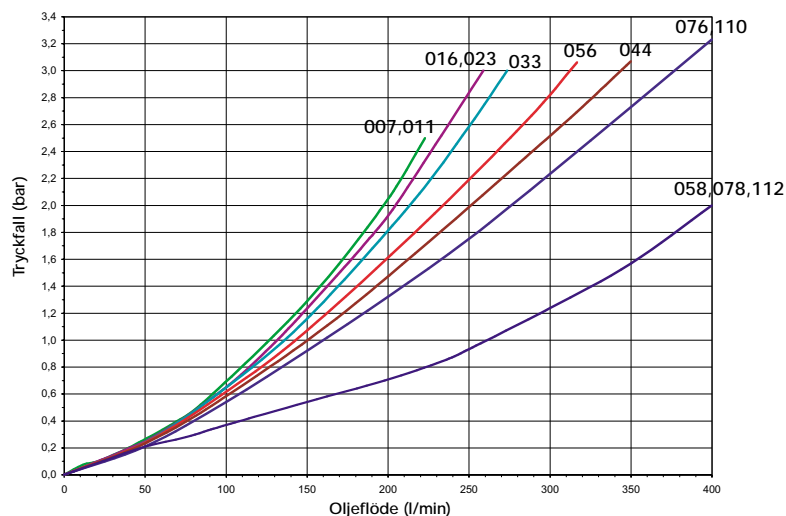
LHC 007 - LHC 023



LHC 033 - LHC 112



Tryckfall vid 30 cSt (vid enpassage)



Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

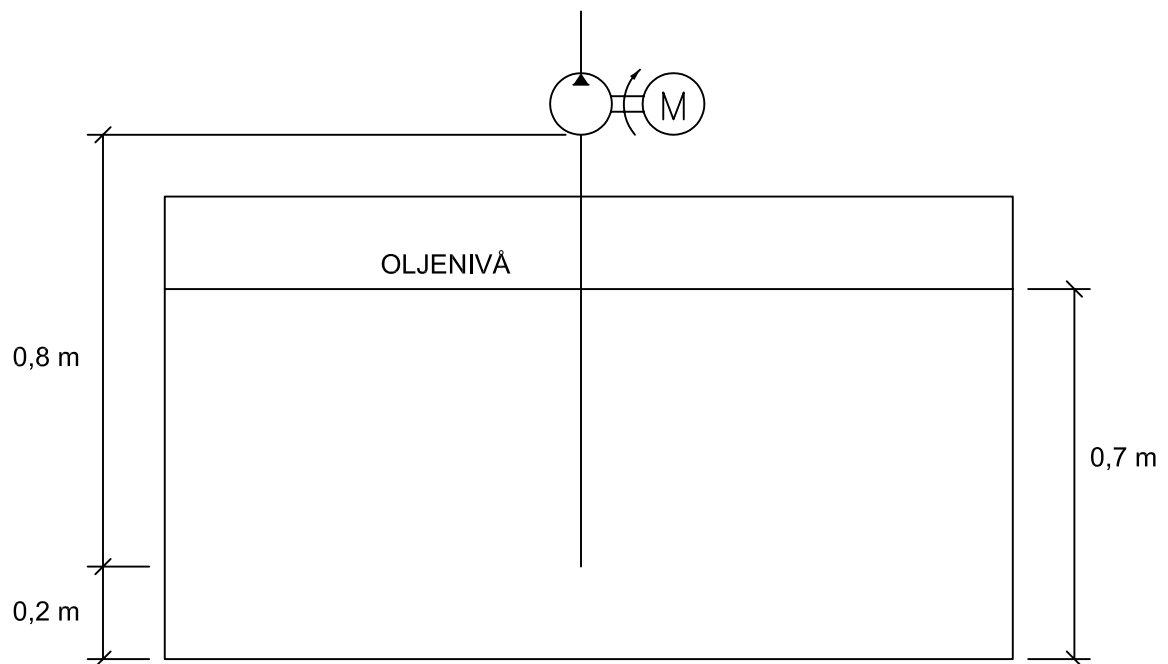
UPPGIFT 6

1. Beräkna trycket i inloppet till pumpen i de båda systemen
2. Skulle det bli någon skillnad om systemet hade en variabel pump?

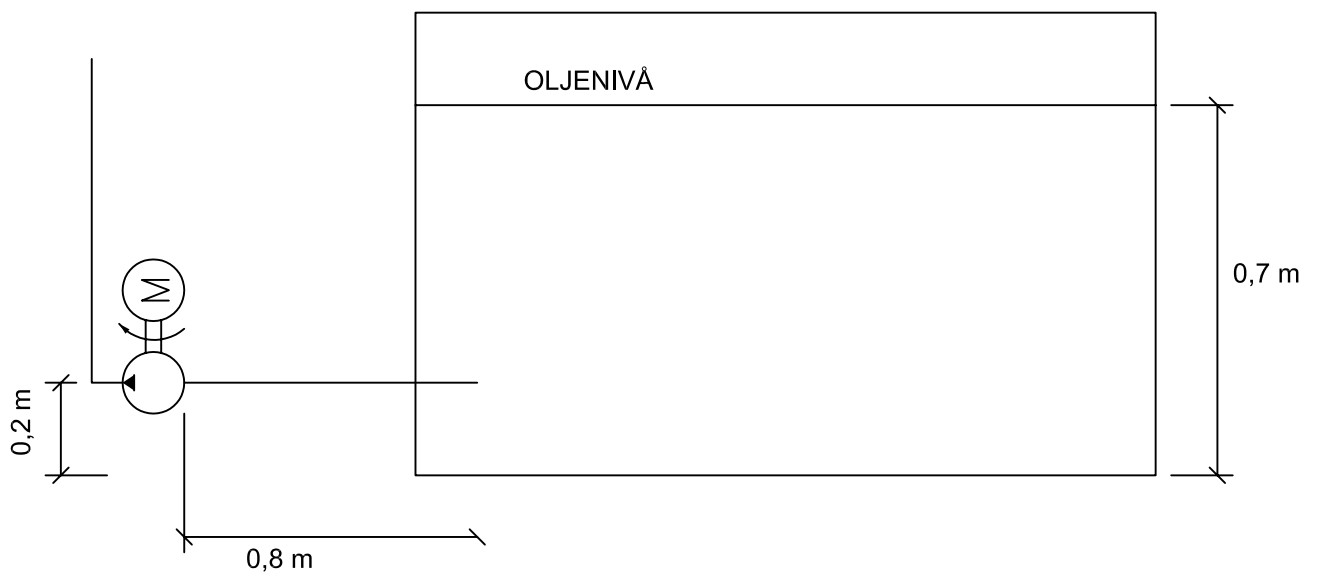
Systemdata:

Pumpflöde:	125 l/min
Innerdiameter sugledning:	32 mm (1 ¼")
Längd sugledning:	0,8 m
Strömningshastighet i sugledning:	2,59 m/s
Olja:	Hydraway bio PA 46 (Statoil)
Densitet:	906 kg/m ³
Kinematiska viskositet vid 20°C	100 cSt (100 mm ² /s)
Gravitationskonstanten g:	9,81 m/s ²

SYSTEM 1



SYSTEM 2



**PROJEKT
HYDRAULIK**

Kurs:
KONSTRUKTÖRSKURS

Lab. nr.:

Datum

04-10-21

Ritn. nr.:

1636

Rev.:

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

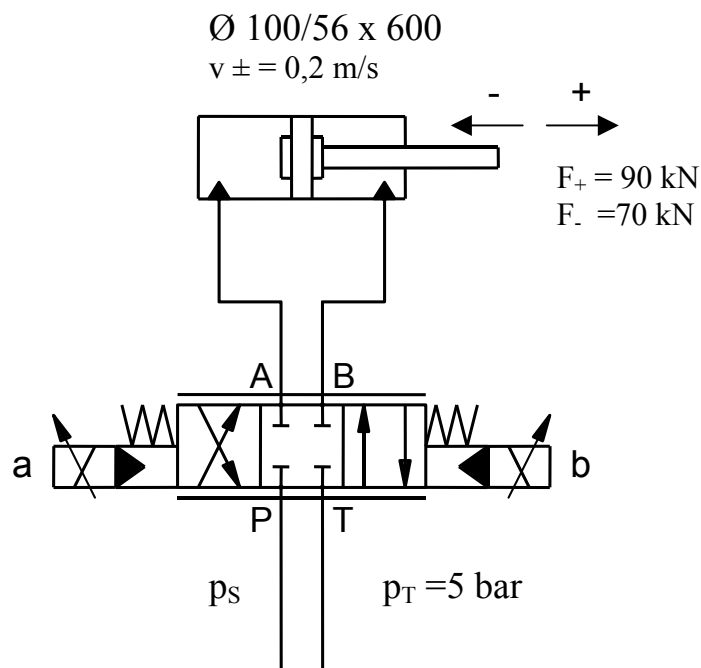
UPPGIFT 7

Nedanstående cylinderrörelse skall ske med proportionalventil. Krafter och hastigheter gäller under fortfarighet. Hänsyn behöver ej tas till acceleration och retardation.

Trycket i returledningen uppskattas till 5 bar.
I övrigt behöver ej hänsyn tas till rörförluster.
Ventilen har symmetrisk slid.

a/ Beräkna och välj systemtryck p_s . Cylinder $\eta_{mek} = 0,9$

b/ Välj ventil enl. bilaga 1 och ange utstyrning i % för + resp. - rörelse.



Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 8

För drivning av en transportbana skall en Hägglunds motor 21-04000, $D = 3982 \text{ cm}^3/\text{varv}$, användas.

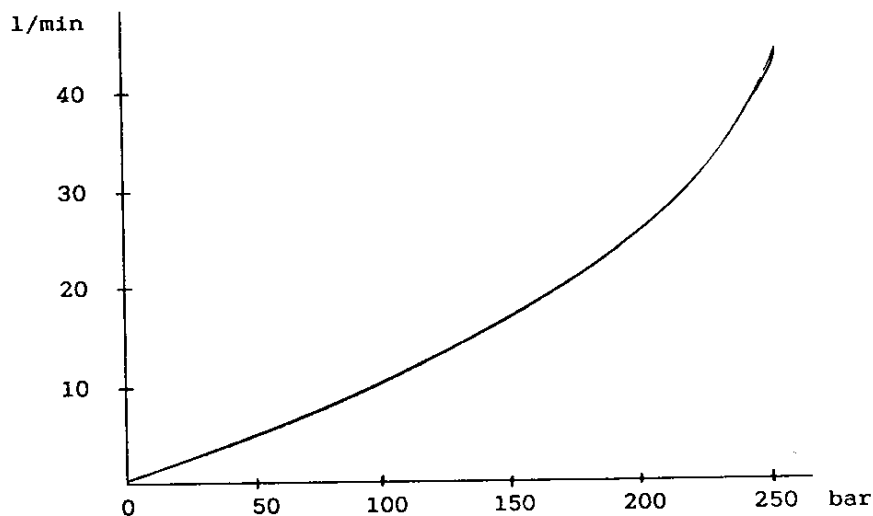
Du har fått två förslag enl. bil. 2, dels med en tryckkompenserad pump och dels med en lastkännande.

Q_{\max} båda pumparna = 110 l/min.

Motorn skall köras med två olika varvtal, 10 och 20 varv/min. Dessa varvtal ställs in med hjälp av proportionalventil.

I båda förslagen enl. bil. 2 är det tänkt att använda ISO-05 ventil 4WRE 10-EA-64 med data enl. bil. 2. Hydraulmotorns hydraulmekaniska verkningsgrad = 0,9.

Volymetriska förlusterna framgår av nedanstående kurva. Ingen hänsyn tas till rörförlusterna.



Volymetrisk förlust $Q_{\text{läck}}$: Hägglunds 21-04000

- a/ Vilken utstyrning i % skall proportionalventilerna ställas in på vid de två varvtalen i båda förslagen vid en tänkt belastning av 6000 Nm.
Max. tryckinställning båda pumparna 190 bar
Grundinställning lastkännande pump 20 bar
- b/ Beräkna varvtalsförändringen i de båda förslagen med oförändrad signal till ventilen för 20 varv/min om belastningen ökar från 6000 Nm till 9000 Nm

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 9

En balstaplare för massabalar enl. figur nedan innehåller 2 st cylinderrörelser.

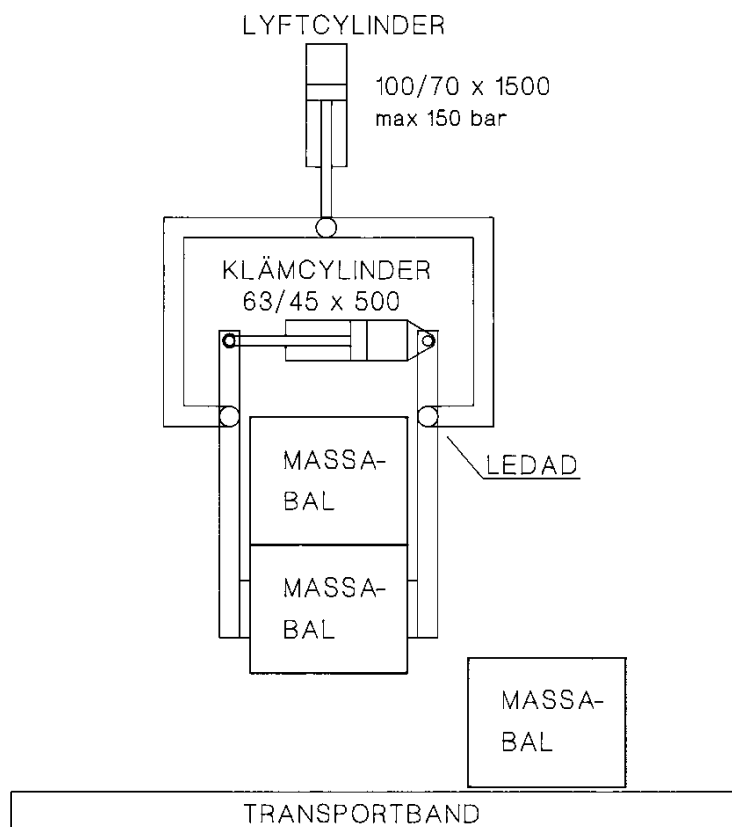
En lyftcylinder som lyfter massabalarna för att kunna köra in en ny bal inunder.

En klämcylander som håller fast balarna under lyftet.

Stativ + 2 balar väger ca 3000 kg.

Max.kraft på klämcyldern 12000 N

Balarna får ej tappas vid ev. strömbrott eller liknande.



Rita ett komplett hydraulsystem för ovanstående cylinderrörelse.

Balstaplaren går i kontinuerlig drift.

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

UPPGIFT 10 (ÖVERKURS)

Denna uppgift är för omfattande i sig för att finnas med på ett slutprov/tentamen. Anledningen till att den finns med här är att uppgiften tar upp delar av det som ingår i kursen. Det är därför viktigt att ha kännedom om de ingående delmomenten uppgiften behandlar. Det kan naturligtvis finnas enskilda enklare frågor om de i uppgiften ingående delmomenten på ett slutprov/tenta.

En positionering med cylinder skall utföras enligt följande:

Cylinder med genomgående kolvstång: ϕ 63/45 x 600.

$\eta_{mek} = 0,9$

massa = 8000 kg

Friktionslast = 5000 N

Tid för positionering: 500 mm på 2 sek.

Max.hastighet cylindern: 0,4 m/s

Systemtryck = 120 bar

Kolven rör sig horisontellt. Positionering skall ske med servoventil som placeras direkt på cylindern.

Förenklad överföringsfunktion för öppna systemet:

$$A_u = \frac{K_v}{s \left(\frac{s^2}{\omega_0^2} + \frac{2 \cdot \zeta \cdot s}{\omega_0} + 1 \right)} \quad K_v = \text{Systemets kretsförstärkning}$$

$$\omega_h = \sqrt{\frac{C_{tot}}{m}} \quad \text{Egenvinkelfrekvens (hydraulisk)}$$

$$C_{tot} = C_1 + C_2 \quad \text{Fjäderkonstanter}$$

$$C_1 = C_2 = \frac{K \cdot A^2 \cdot 2}{V} \quad V = \text{total volym}; \quad A = \text{kolvarea}$$

$$K = 1,4 \cdot 10^9 \text{ Pa} \quad \text{Kompressionsmodul}$$

$$\omega_v \geq 3 \cdot \omega_h \rightarrow \omega_0 = \omega_h \quad \omega_v < 3 \cdot \omega_h \rightarrow \omega_0 = \frac{\omega_h \cdot \omega_v}{\omega_h + \omega_v}$$

ω_v = Ventilens gränsfrekvens (90° fasförskjutning)

$$\zeta = 0,2 \quad \text{Relativ dämpning}$$

$$\text{Amplitudförhållande} = 20 \cdot \log \frac{K_v}{\omega \sqrt{\left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)^2 + 4 \cdot \zeta^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}}$$

$$\text{Fasförskjutning} = -90 - \arctan \frac{2 \cdot \zeta \cdot \omega}{\omega_0 \left(1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}\right)}$$

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

- a/ Beräkna erforderligt tryck, flöde samt accelerationstid (utgå från max.hastigheten 0,4 m/s).
Max. acceleration skall kontrolleras.
- b/ Välj ventil från bilaga 3 så att ventilen maximalt styrs ut till 90 %.
- c/ Bestäm K_V med amplitudmarginal - 6 dB och kontrollera fasmarginalen ($\omega_c \approx K_V$)
- d/ Gör en bedömning av noggrannheten i positionering vid ren P-reglering.

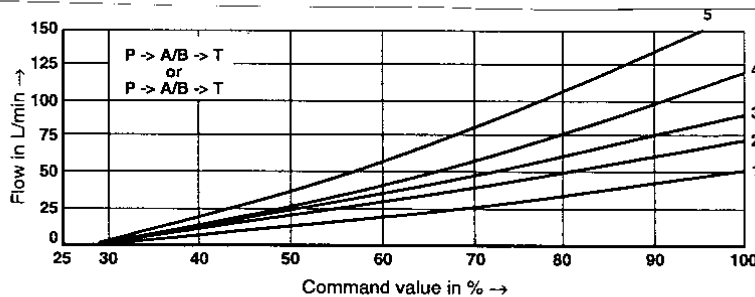
$$\Delta x = \frac{\varepsilon \cdot v_{\max}}{K_V} \quad \varepsilon = 0,05$$

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

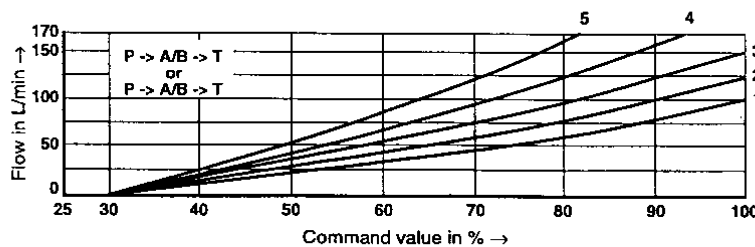
BILAGA 1

Technical data (measured with spools "E, W, EA, WA, EB, WB" at $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$ and $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$) **Size 10**



50 L/min flow at 10 bar valve pressure differential

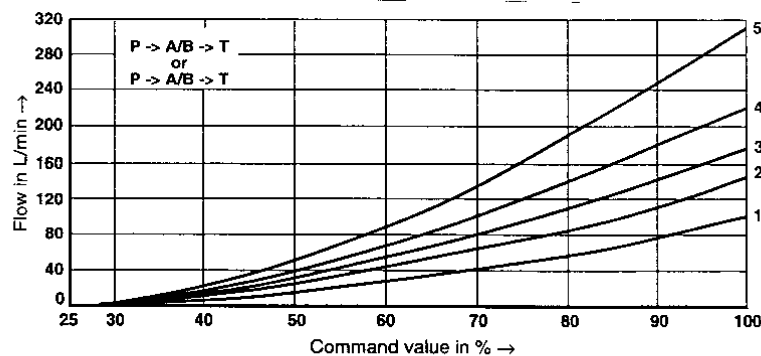
- 1 $\Delta p = 10 \text{ bar constant}$
- 2 $\Delta p = 20 \text{ bar constant}$
- 3 $\Delta p = 30 \text{ bar constant}$
- 4 $\Delta p = 50 \text{ bar constant}$
- 5 $\Delta p = 100 \text{ bar constant}$



85 L/min flow at 10 bar valve pressure differential

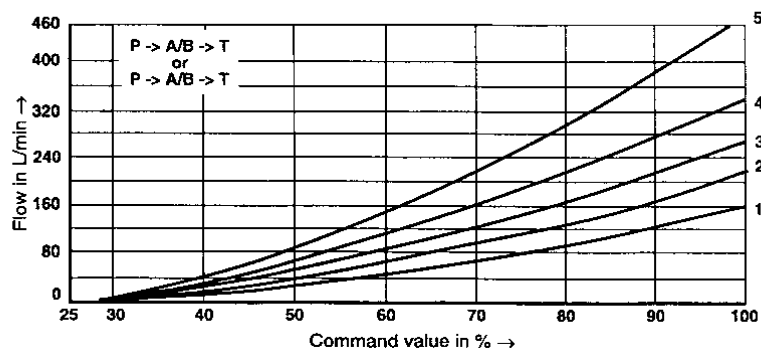
- 1 $\Delta p = 10 \text{ bar constant}$
- 2 $\Delta p = 20 \text{ bar constant}$
- 3 $\Delta p = 30 \text{ bar constant}$
- 4 $\Delta p = 50 \text{ bar constant}$
- 5 $\Delta p = 100 \text{ bar constant}$

Technical data (measured with spools "E, W, EA, WA, EB, WB" at $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$ and $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$) **Size 16**



100 L/min flow at 10 bar valve pressure differential

- 1 $\Delta p = 10 \text{ bar constant}$
- 2 $\Delta p = 20 \text{ bar constant}$
- 3 $\Delta p = 30 \text{ bar constant}$
- 4 $\Delta p = 50 \text{ bar constant}$
- 5 $\Delta p = 100 \text{ bar constant}$



150 L/min flow at 10 bar valve pressure differential

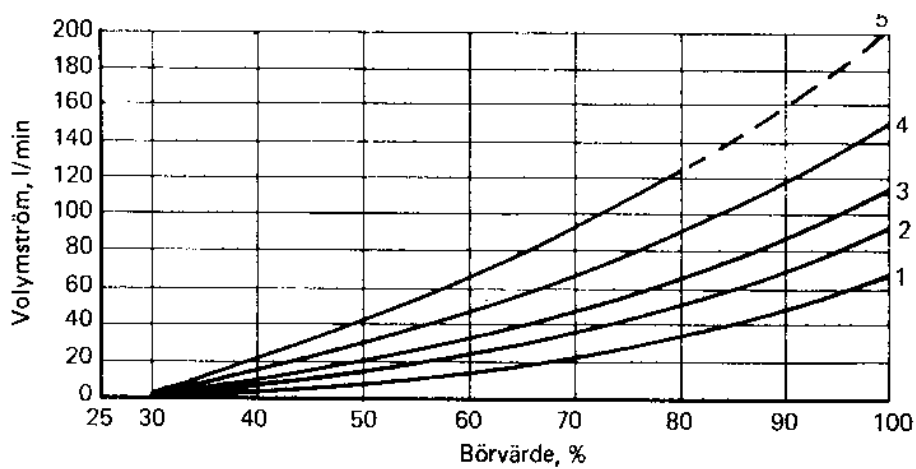
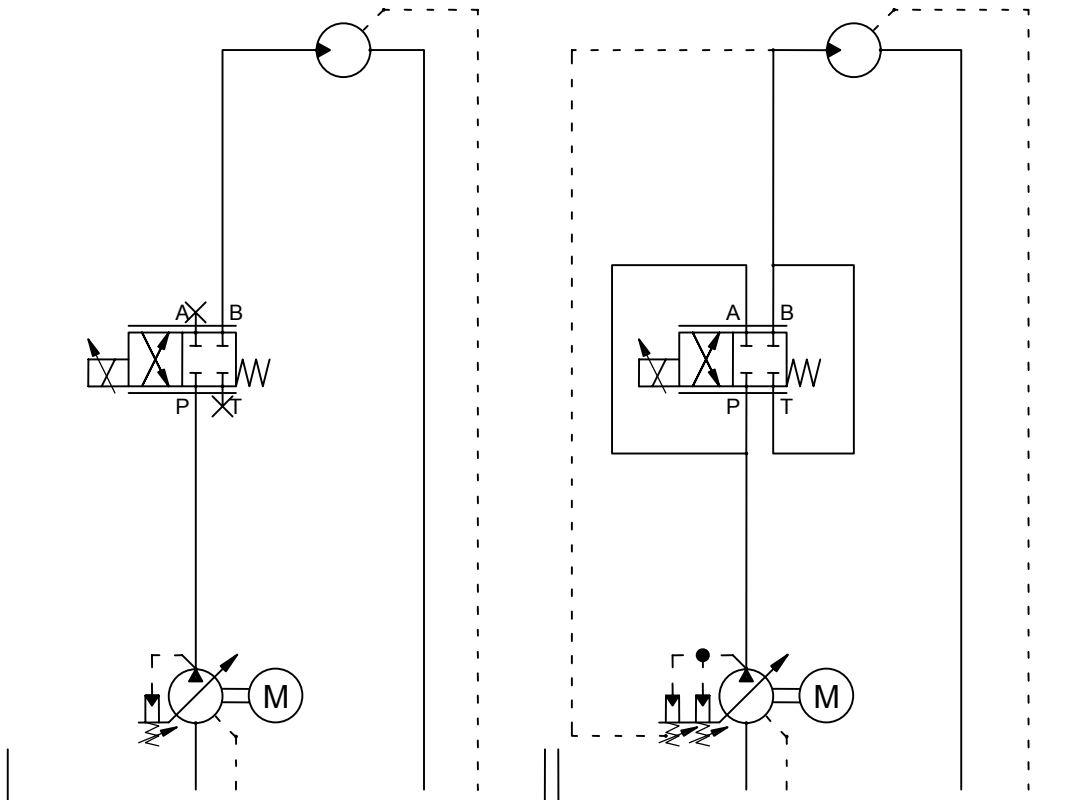
- 1 $\Delta p = 10 \text{ bar constant}$
- 2 $\Delta p = 20 \text{ bar constant}$
- 3 $\Delta p = 30 \text{ bar constant}$
- 4 $\Delta p = 50 \text{ bar constant}$
- 5 $\Delta p = 100 \text{ bar constant}$

Diagrammen gäller flöde från P-A-B-T eller P-B-A-T
 Tryckfallen gäller hela ventilen (P-T)

Hydraulikcertifiering

Kurs för konstruktörer - Självtest

BILAGA 2



Märkflöde 64 l/min
 vid 10 bar tryckfall

- 1 p_v = 10 bar konst.
- 2 p_v = 20 bar konst.
- 3 p_v = 30 bar konst.
- 4 p_v = 50 bar konst.
- 5 p_v = 100 bar konst.

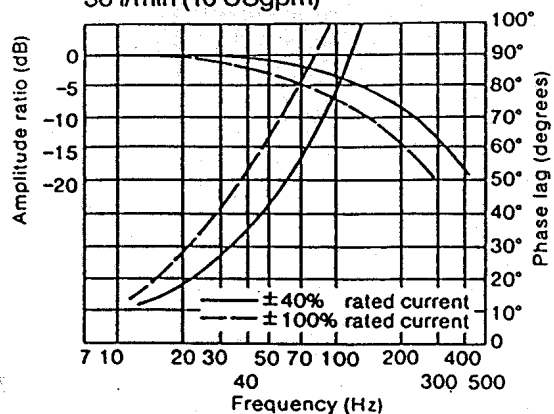
Diagrammen gäller flöde från P-A-B-T eller P-B-A-T
 Tryckfallen gäller hela ventilen (P-T)

Hydraulikcertifiering

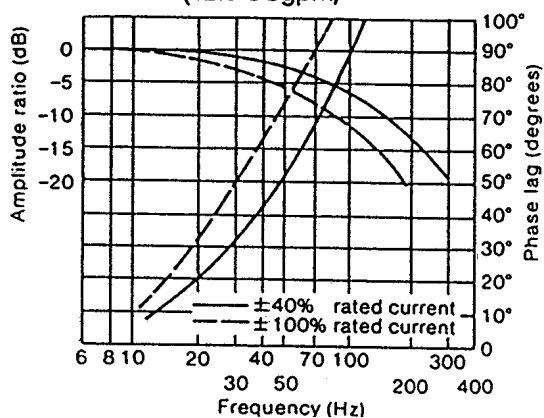
Kurs för konstruktörer - Självtest

Märkflödet gäller vid $\Delta p_v = 70$ Bar

SM4-20
38 l/min (10 USgpm)



SM4-20
47 l/min (12.5 USgpm)



SM4-20
57 and 76 l/min (15 and 20 USgpm)

