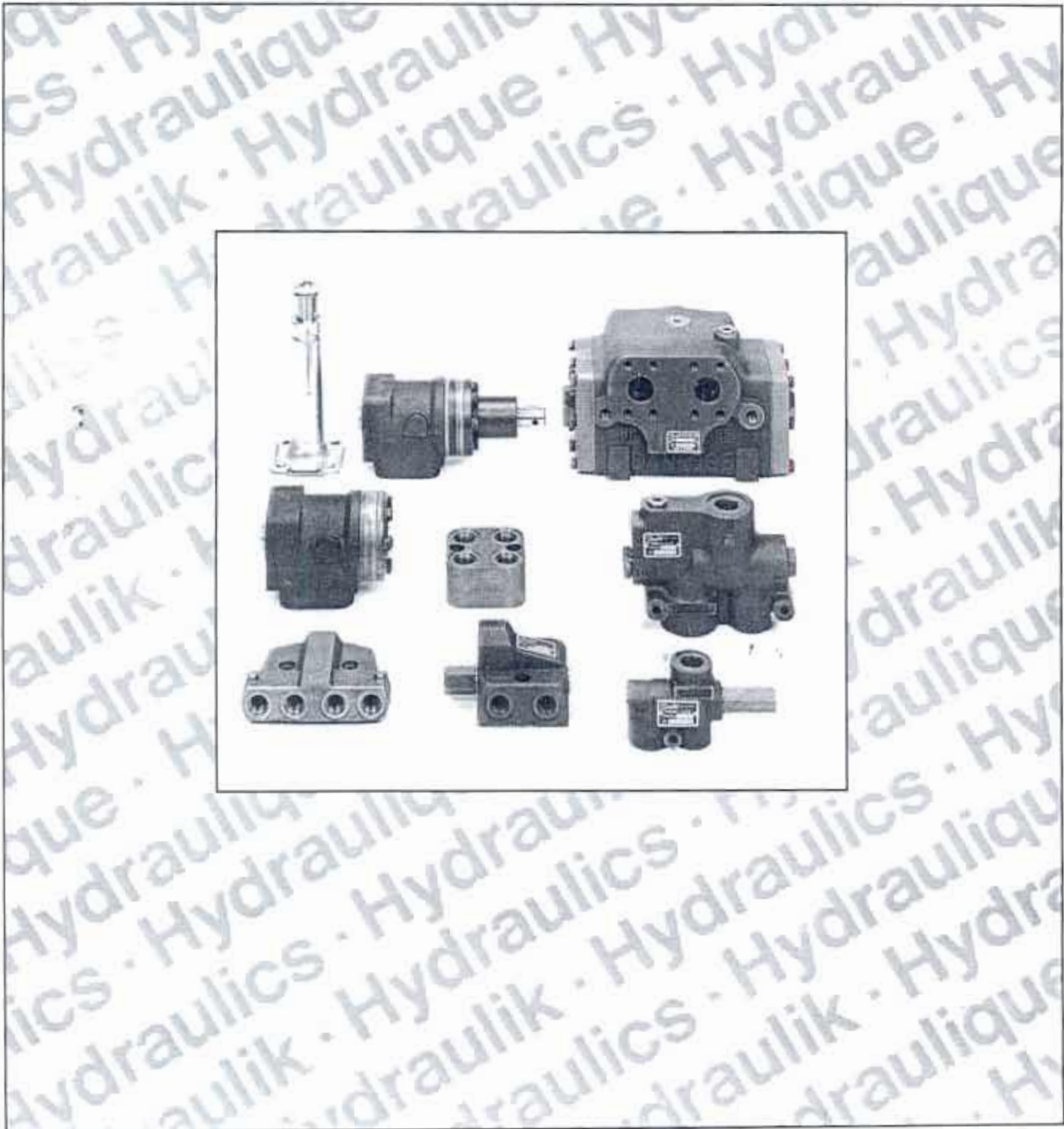




Компоненты гидростатического управления

Компоненты гидростатического и гидромеханического управления



Номенклатура изделий и коэффициенты преобразования

Номенклатура изделий



Насосы-дозаторы, рулевые колонки, клапанные блоки, приоритетные клапаны и усилители потока используются в системах гидростатического управления.

Номенклатура выпускаемых изделий включает:

- Насосы-дозаторы с номинальным рабочим объемом от 50 до 1000 см³/об.
- Рулевые колонки длиной от 75 до 750 мм.
- Клапанные блоки с различными комбинациями предохранительных, подпиточных, дросселирующих и обратных клапанов
- Приоритетные клапаны для номинальных расходов масла 40, 80, и 160 л/мин.
- Усилители потока с коэффициентом усиления 4, 5 и 8 для номинального расхода масла 240 и 400 л/мин.

В системах гидромеханического управления используются усилители крутящегося момента и рулевые колонки

Номенклатура выпускаемых изделий включает:

- Усилители момента для создания крутящего момента на выходе 8 и 12 даНм.
- Рулевые колонки длиной от 75 до 750 мм. Рулевые колонки устанавливаются как на насосах-дозаторах, так и на усилителях момента

Коэффициенты преобразования

1 даНм = 88,51 фунт/дюйм
1 даН = 2,248 фунта
1 бар = 14,50 фунт/дюйм²
1 мм = 0,0394 дюйма
1 бар = 0,1 МПа

1 см³ = 0,061 дюйм³
1 л = 0,22 галлона, Англия
1 л = 0,264 галлона, США
°Ф = 1,8 × °С + 32

Обозначение резьбы

Обозначение G для трубных резьб заменяет предыдущее обозначение BSP.F cf BS/ISO 228/1.

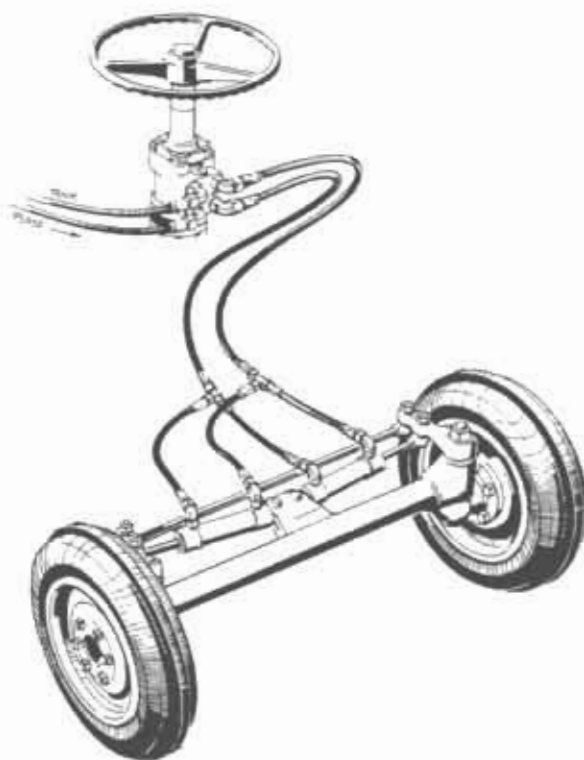


Содержание

	Page
Номенклатура выпускаемых изделий	2
Коэффициенты преобразования	2
Гидростатическое управление	4
Насосы-дозаторы OSPB OSPC OSPL	5
Клапанные блоки OVP OVPK OVPKO OVPR OVR	13
Приоритетные клапаны OLSA OLS	17
Усилители потока OSQA OSQB	22
Рулевые колонки OTPB	27
Усилители момента..... TAD	30
Общая информация	32
Примеры систем	37

Гидростатическое управление

Компоненты гидростатического управления фирмы Danfoss используются в машинах и судах, где водитель или рулевой должен управлять с высокой надежностью, удобством и с максимальной безопасностью.



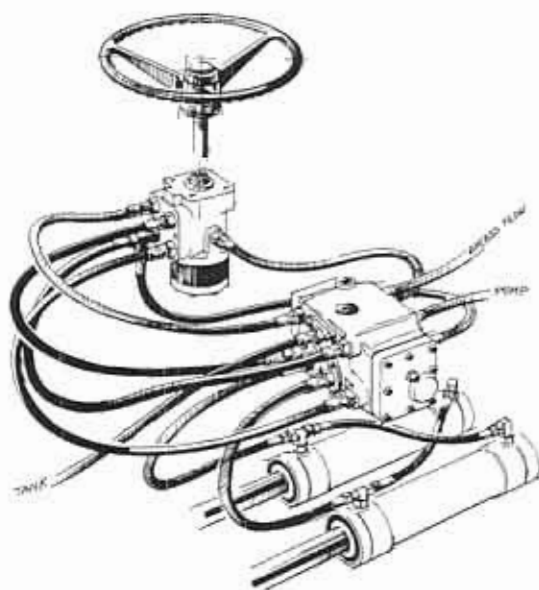
Насосы-дозаторы OSPB/OSPC/OSPL

Принцип действия насосов-дозаторов OSPB/OSPC/OSPL фирмы Danfoss является гидростатическим. Можно сказать, что между рулевой колонкой и управляемыми колесами нет механического соединения.

Напротив, имеются гидравлические трубы и рукава, соединяющие насосы-дозаторы и управляемые цилиндры. При повороте руля насос-дозатор дозирует объем масла пропорционально величине поворота руля.

Когда руль не вращается, отсутствует поток масла от или к управляемому цилиндру (за исключением элементов реакции, см. с. 5).

Этот объем масла направляется на соответствующую сторону управляющего цилиндра и одновременно такой же объем масла отправляется в бак.



Усилители потока OSQA/OSQB

В больших машинах и кораблях насосы-дозаторы могут использоваться с усилителями потока фирмы Danfoss, которые увеличивают поток масла к управляемым цилиндрам. Такие системы с насосами-дозаторами и усилителями потока также включают встроенный приоритетный клапан, который обеспечивает приоритет управления. При повороте руля поток масла разделяется в усилителе потока так, чтобы обеспечить подачу необходимого потока масла в управляющую систему. Остальной поток масла может использоваться для обеспечения рабочих органов.

Насосы-дозаторы
OSPВ, OSPС и OSPL

OSPВ



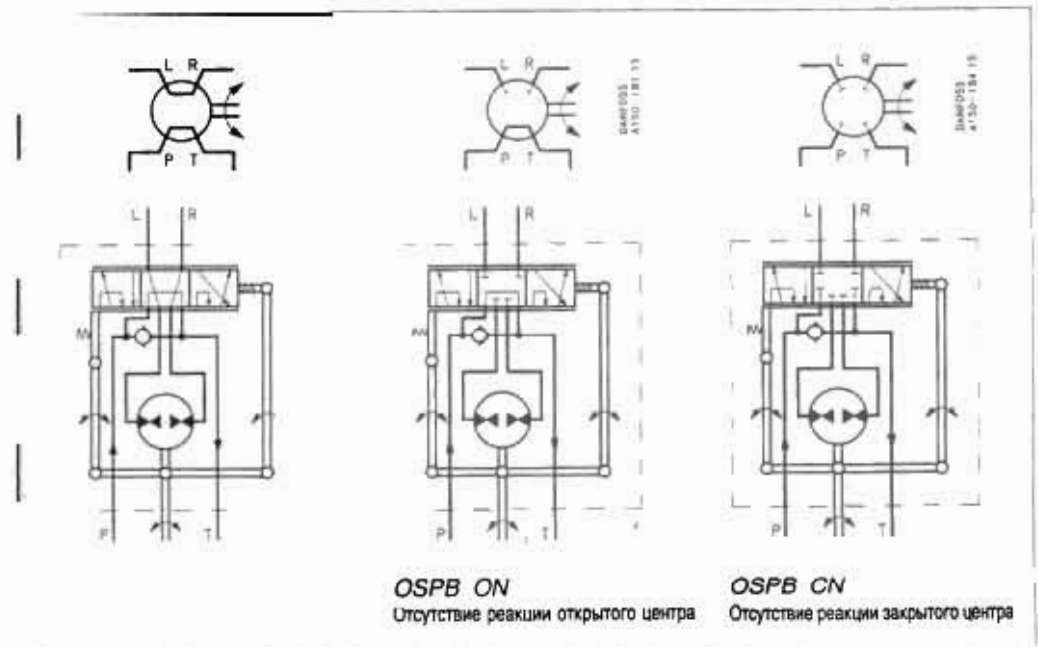
Варианты исполнения

Реакция

В случае насоса-дозатора с реакцией любые внешние силы, воздействующие на дорожные колеса, влияют на соответствующее движение руля, когда водитель не управляет машиной.

Отсутствие реакции

В случае насоса-дозатора без реакции не сообщается движение руля, когда водитель не управляет машиной.



Открытый центр

Насосы-дозаторы с открытым центром имеют открытое соединение между насосом и баком в нейтральном положении. В системах управления с открытым центром используются насосы с нерегулируемой подачей.

Закрытый центр

Насосы-дозаторы с закрытым центром перекрывают канал Р в нейтральном положении. В системах управления с закрытым центром необходим регулируемый расход масла.

Варианты исполнения

Чувствительность к нагрузке (LS)

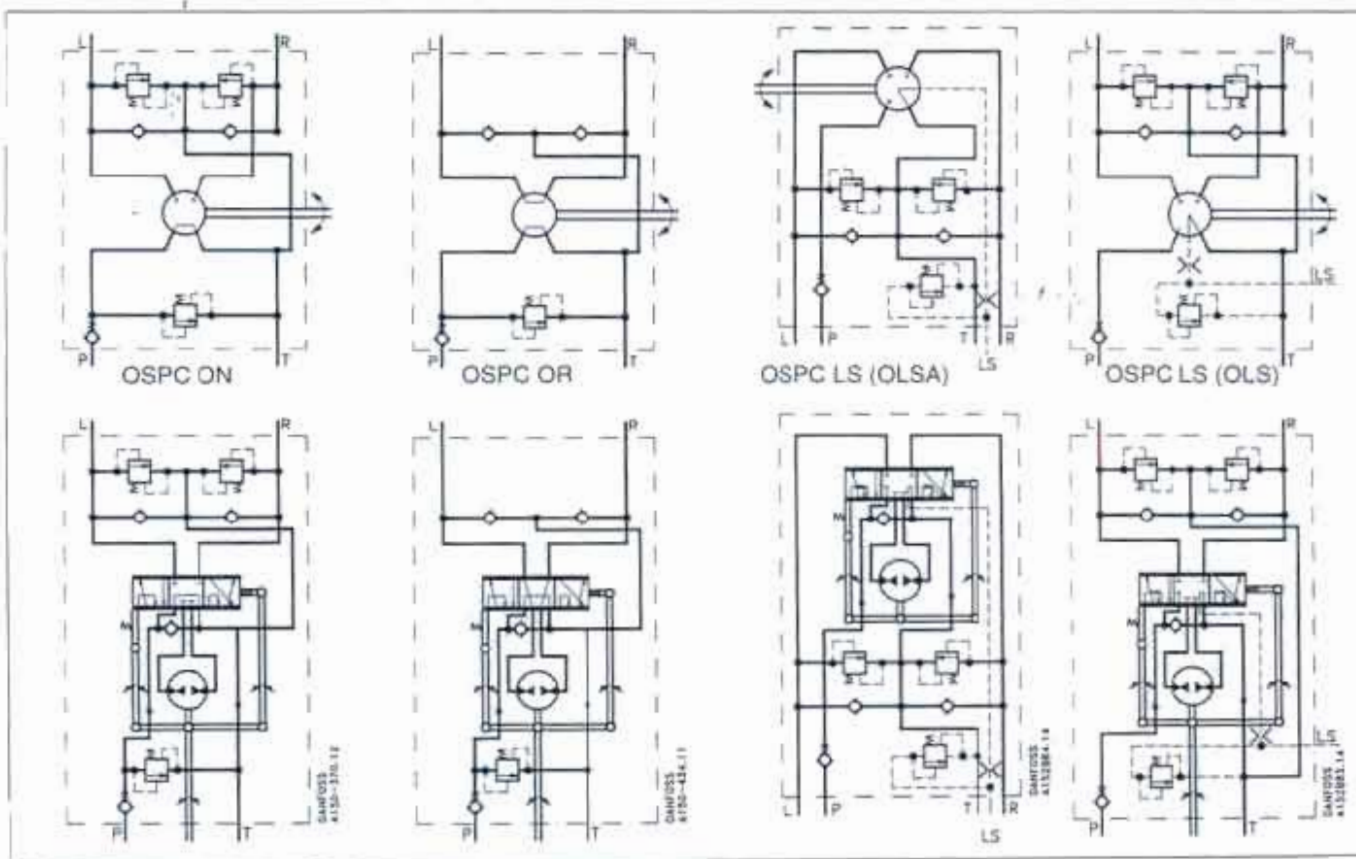
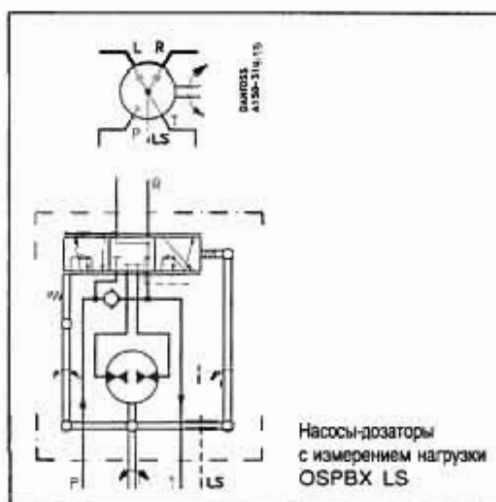
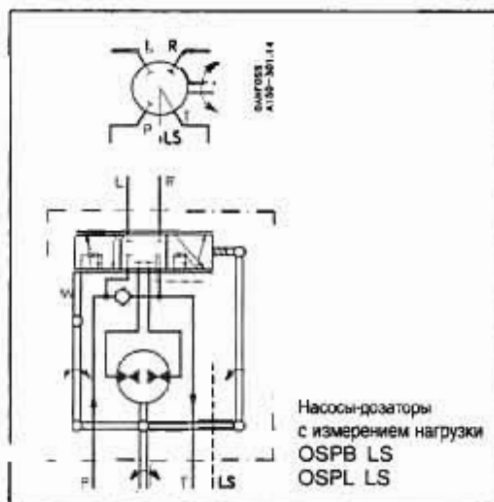
В чувствительных к нагрузке системах управления как система управления, так и рабочая гидравлика могут запитываться только с одного насоса. В добавок LS системы управления позволяют экономить энергию при использовании LS насоса. Чувствительные к нагрузке насосы-дозаторы имеют дополнительное соединение (LS), так что сигнал давления нагрузки может быть направлен через насос-дозатор к приоритетным клапанам фирмы Danfoss и/или к LS насосу. LS сигнал регулирует расход масла от приоритетного клапана (и/или LS насоса) к насосу-дозатору. LS соединение открыто к баку, когда насос-дозатор находится в нейтральном положении.

OSPBX LS

OSPBX LS является чувствительным к нагрузке насосом-дозатором с L или R соединениями открытыми к баку при нейтральном положении.

Насосы-дозаторы OSPBX LS могут использоваться только с усилителями потока OSQA или OSQB фирмы Danfoss.

Насосы-дозаторы OSPBX LS не должны быть подсоединены непосредственно к управляемым цилиндрам.





Насосы-дозаторы OSPB, OSPC и OSPL

Нагрузка на рулевую колонку

Конструкция рулевой колонки должна обеспечивать отсутствие влияния осевых или радиальных сил на входной вал насоса-дозатора. Монтаж управляющей колонки не должен мешать насосу-дозатору возвращаться в нейтральное положение автоматически после завершения управляющего воздействия.

Давление ручного управления

При нормальных рабочих условиях, когда управляющий насос обеспечивает соответствующий расход масла при необходимом давлении, максимальный крутящий момент на руле не превысит 0,5 даНм. Если поток масла от насоса управляющей системы нарушается или слишком малый, насос-дозатор функционирует автоматически как ручной насос в системе управления. Ручное управление может быть использовано только для ограниченного управления машиной в случае, если происходит неожиданное падение давления на насосе.

Приведенная далее таблица показывает давление ручного управления (P_m) для всех размеров насоса-дозатора типа OSP фирмы Danfoss при крутящем моменте на руле 12 даНм, причем это значение считается максимальным крутящим моментом, который может развить оператор со средними физическими данными. Эти значения получаются только при соответствующих условиях на входе в канал Т насоса-дозатора.

OSP	50	80	100	125	160	200
P_m (бар)	90	80	60	50	40	30

OSP	315	400	500	630	800	1000
P_m (бар)	20	15	12	10	7	6

Технические данные

Исполнение поверхности

мин. | -30 °C
макс.

120 °C но не более 20 мин

Рекомендуемая температура масла
Вязкость масла

мин. | -30 °C
макс. | +90 °C
мин. | +30 °C
макс. | +60 °C
мин. | 10 сСт
макс. | 1000 сСт

Фильтрация
(см. с. 35)

ON/OR | 20/17
LS/CN | 19/16

Управляющий крутящий момент

макс. 10 °C
около 0,3 даНм
макс. 12 даНм
макс. 24 даНм

Технические данные *)

Насос-дозатор	Рабочий объем V_v , (см ³)	Номинальный расход масла (л/мин)	Максимальное давление в соединениях		
			P (бар/МПа)	T (бар/МПа)	L, R (бар/МПа)
OSPB/OSPC 50 ON	50	5	140/14	20/2*)	200/20
OSPB/OSPC 80 ON	80	8			
OSPB/OSPC 100 ON	100	10			
OSPB/OSPC 125 ON	125	13			
OSPB/OSPC 160 ON	160	16			
OSPB 200 ON	200	20			
OSPB 315 ON	315	32			
OSPB 400 ON	400	40			
OSPB 500 ON	500	50			
OSPB 630 ON	630	63			
OSPB 800 ON	800	80			
OSPB 1000 ON	1000	80			
OSPB 50 CN	50	5	175/17,5	20/2	240/24
OSPB 80 CN	80	8			
OSPB 100 CN	100	10			
OSPB 125 CN	125	13			
OSPB 160 CN	160	16			
OSPC 80 LS	80	8	175/17,5*)	15/1,5	240/24
OSPC 100 LS	100	10			
OSPC 125 LS	125	13			
OSPC/OSPBX 160 LS	160	16			
OSPC/OSPBX 200 LS	200	20			
OSPB/OSPBX 315 LS	315	32			
OSPB/OSPBX 400 LS	400	40			
OSPB/OSPBX 500 LS	500	50			
OSPBX 630 LS	630	63			
OSPL 630 LS	630	63	210/21*)	15/1,5	280/28
OSPL 800 LS	800	80			
OSPL 1000 LS	1000	100			

*) Пожалуйста, обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике по следующим вопросам:

- насосы-дозаторы с номерами кода не упомянутые в каталоге. У них могут отличаться технические данные
- OSPB LS и OSPBX LS для более высоких управляющих давлений
- насосы-дозаторы для более высокого управляющего давления в баке
- оформление заказа новых насосов-дозаторов для машин, выпущенных до 1989.

Для монтажа на новые насосы-дозаторы клапанов OVP/OVR требуются болты 46 мм.

Коды, настройка давления и масса

OSPB ON и OSPB CN

Насосы-дозаторы	Код		Вес, кг
	Соединения		
	3/4-16 UNF	G 1/2	
OSPB 50 ON	150-0025	150-0039	5,2
OSPB 80 ON	150-0026	150-0040	5,3
OSPB 100 ON	150-0027	150-0041	5,4
OSPB 125 ON	150-0035	150-0042	5,5
OSPB 160 ON	150-0028	150-0043	5,6
OSPB 200 ON	150-0029	150-0044	5,8
OSPB 315 ON	150-0030	150-0045	6,2
OSPB 400 ON	150-0031	150-0046	7,0
OSPB 500 ON	150-0032	150-0047	7,6
OSPB 630 ON	150-0033	150-0048	7,9
OSPB 800 ON	150-0034	150-0049	8,3
OSPB1000 ON		150-0050	9,5
OSPB 50 CN	150-0125		5,2
OSPB 80 CN	150-0126		5,3
OSPB 100 CN	150-0127		5,4
OSPB 125 CN	150-0129		5,5
OSPB 160 CN	150-0128		5,6

OSPC ON

Насос-дозатор	Код	Настройка давления	Масса, кг
	G 1/2		
OSPC 50 ON	150-1149	*	5,2
OSPC 80 ON	150-1150		5,3
OSPC100 ON	150-1151		5,4
OSPC125 ON	150-1170		5,5
OSPC160 ON	150-1154		5,6
OSPC 50 ON	150-1166	**	5,2
OSPC 80 ON	150-1157		5,3
OSPC100 ON	150-1155		5,4
OSPC125 ON	150-1171		5,5
OSPC160 ON	150-1168		5,6

* Предохранительный клапан на 90 бар (9 МПа).
Вторичный предохранительный клапан отрегулирован на 150 бар (15 МПа).

** Предохранительный клапан на 140 бар (14 МПа).
Вторичный предохранительный клапан отрегулирован на 200 бар (20 МПа).

OSPB LS, OSPL LS и OSPBX LS

Насос-дозатор	Код		Масса, кг
	Соединения		
	3/4-16 UNF 7/16-20 UNF	G 1/2 G 1/4	
OSPB 315 LS	150-0116	150-0104	6,2
OSPB 400 LS	150-0117	150-0105	7,0
OSPB 500 LS	150-0118	150-0106	7,6
OSPL 630 LS	150-7113*	150-7107	8,4
OSPL 800 LS	150-7114*	150-7108	8,8
OSPL 1000 LS	150-7115*	150-7110	10,0
OSPBX 160 LS	150-1078	150-1082	5,6
OSPBX 200 LS	150-1079	150-1083	5,8
OSPBX 315 LS	150-1080	150-1084	6,2
OSPBX 400 LS	150-1081	150-1085	7,0
OSPBX 500 LS	150-1088	150-1086	7,6
OSPBX 630 LS	150-1089	150-1087	7,9

OSPC LS для OLSA

Насос-дозатор	Код	Настройка давления	Масса, кг
OSPC 80 LS	150-1188		5,3
OSPC 100 LS	150-1189		5,4
OSPC 125 LS	150-1190		5,5
OSPC 160 LS	150-1191		5,6
OSPC 200 LS	150-1192		5,8

* Управляющий предохранительный клапан на 175 бар (17,5 МПа).
Вторичный предохранительный клапан установлен на 240 бар (24 МПа).

OSPC LS для OLS 40/80

Насос-дозатор	Код		Настройка давления	Масса, кг
	Соединения			
	3/4-16 UNF 7/16-20 UNF	G 1/2 G 1/4		
OSPC 80 LS	150-1222	150-1230	*	5,3
OSPC 100 LS	150-1221	150-1231		5,4
OSPC 125 LS	150-1220	150-1232		5,5
OSPC 160 LS	150-1219	150-1233		5,6
OSPC 200 LS	150-1218	150-1234		5,8

* Управляющий предохранительный клапан на 175 бар (17,5 МПа).
Вторичный предохранительный клапан отрегулирован на 240 бар (24 МПа).

Пожалуйста, обращайтесь в торговые организации Danfoss по гидравлике по вопросам вариантов реакции, соединений и настроек давления.

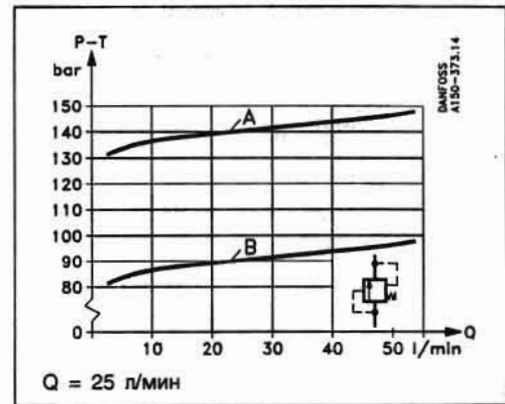
Функции клапана в насосах-дозаторах OSPC

Приведенные ниже данные, полученные в результате измерений, являются характерными для серийно выпускаемого

насоса-дозатора. В ходе экспериментов использовалось масло с вязкостью 21 сСт при температуре 50 °С.

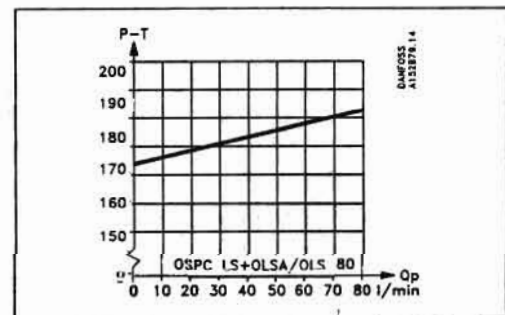
Предохранительный клапан

Предохранительный клапан предохраняет насос и насос-дозатор от превышения давления и ограничивает давление в системе в процессе управления. Предохранительный клапан отрегулирован на 25 л/мин.
 A = 140⁺⁵ бар (14^{+0.5} МПа)
 B = 90⁺⁵ бар (9^{+0.5} МПа)



Характеристика (P-T, Qp)

Управляющий предохранительный клапан предохраняет насос-дозатор от превышения давления. Управляющий предохранительный клапан в OSPC LS совместно с приоритетным клапаном ограничивает максимальное управляющее давление P-T. Управляющий предохранительный клапан отрегулирован на расход 5 л/мин. Настройка: 175₋₅ бар (17,5_{-0.5} МПа)



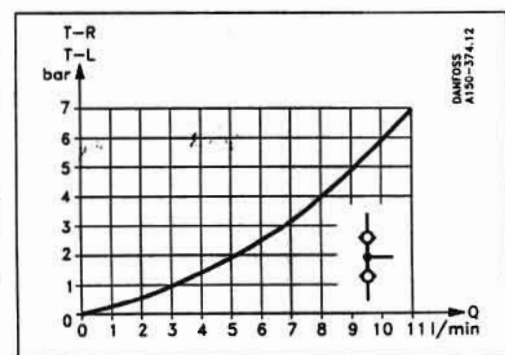
Вторичные предохранительные клапаны

Вторичные предохранительные клапаны защищают насос-дозатор и ограничивают максимальные внешние усилия на управляемый цилиндр. Вторичные предохранительные клапаны в насосе-дозаторе ограничивают максимальный перепад давления от L к T и от R к T.

Вторичные предохранительные клапаны отрегулированы на 1 л/мин. Они являются клапанами прямого действия и поэтому срабатывают очень быстро. Настройки: 150⁺¹⁵ бар (15^{+1.5} МПа), 200⁺²⁰ бар (20⁺² МПа), 240⁺⁵ бар (24^{+0.5} МПа).

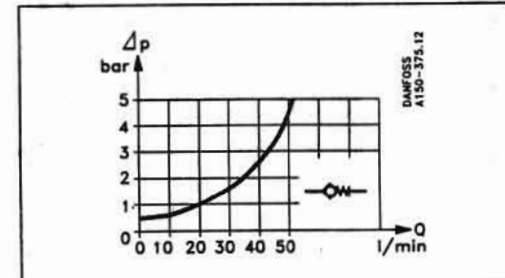
Подпиточные клапаны

Подпиточные клапаны позволяют избежать кавитации в управляемом цилиндре. Для обеспечения нормального режима впуска клапан в сливной магистрали должен быть установлен в магистраль слива из насоса-дозатора в бак. В целом мы можем рекомендовать давление в сливной магистрали 2 бар (0,2 МПа), а для автомобилей, где требуется повышенное усилие, мы рекомендуем 5-10 бар (0,5-1 МПа). Для более подробных консультаций обратитесь в торговые организации Danfoss по гидравлике.
Замечание: Присоединение обратного клапана должно позволить потоку масла обойти клапан в сливной магистрали (и фильтр) от бака к насосу-дозатору.



Обратный клапан

Обратный клапан избавляет водителя от резких толчков руля. Обратный клапан не дает потоку масла попадать обратно в насос, если в процессе управления возникнет высокое давление. Обратный клапан встроен в соединение P насоса-дозатора. Падение давления на обратном клапане зависит от использования переходника с минимальным отверстием 11 мм, как показано на графике.



Размеры

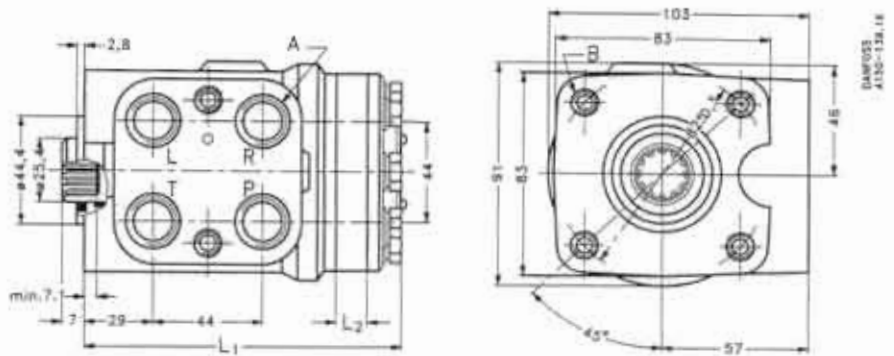
OSPB:

- A: 3/4 - 16 UNF кольцевой упор или G 1/2
- B: 3/8 - 16 UNC, глубиной 16 мм или M10 x 1,5, глубиной 16 мм
- LS: 7/16 - 20 UNF кольцевой упор или G 1/4

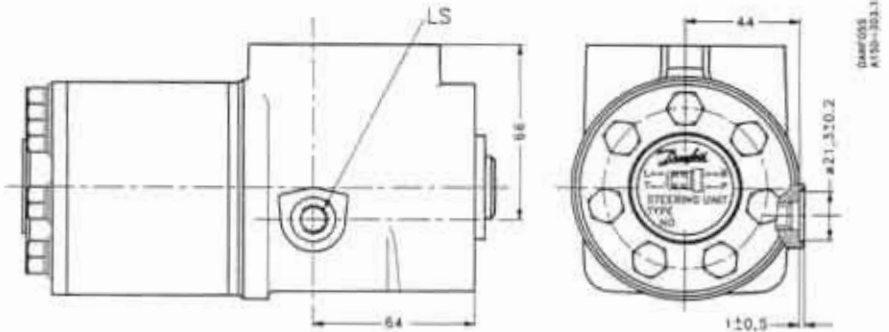
OSPL:

- A: отверстие \varnothing 19 мм (для клапанного блока) или G 1/2
- B: 3/8 - 16 UNC, глубиной 16 мм или M10 x 1,5, глубиной 16 мм
- LS: 7/16 - 20 UNF кольцевой упор или G 1/4

OSPB ON и OSPB CN



OSPB LS, OSPL LS и OSPBX LS



OSPB ON и OSPB CN

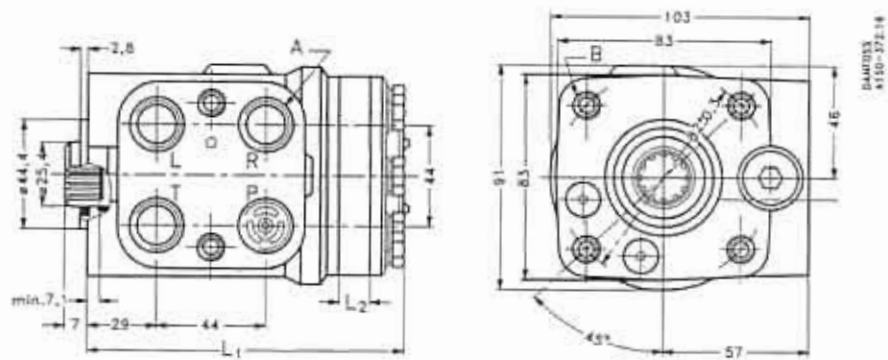
Насос-дозатор	L ₁ MM	L ₂ MM
OSPB 50	125	6,5
OSPB 80	128	10,4
OSPB 100	131	13,0
OSPB 125	134	16,2
OSPB 160	139	20,8
OSPB 200	144	26,0
OSPB 315	159	40,9
OSPB 400	170	52,0
OSPB 500	183	65,0
OSPB 630	200	82,0
OSPB 800	222	104,0
OSPB 1000	252	134,0
OSPL 630	210	82,0
OSPL 800	232	104,0
OSPL 1000	262	134,0

Размеры

OSPC ON и OSPC OR:

- A: G 1/2
- B: M10 x 1,5, глубиной 16 мм

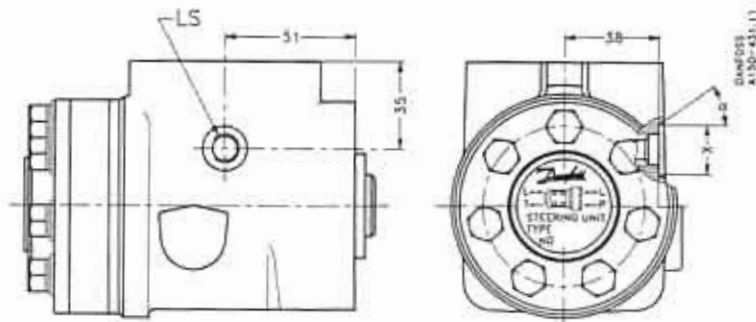
OSPC ON и OSPC OR



OSPC LS для OLS:

- A: 3/4 - 16 UNF кольцевой упор G 1/2
- B: 3/8 - 16 UNC, глубиной 16 мм или M 10 x 1,5, глубиной 16 мм
- LS: 7/16 - 20 UNF кольцевой упор
 $x = 21,3 \pm 0,2 \alpha = 30^\circ$
 или
 $G 1/4$
 $x = 21 \alpha = 0^\circ$

OSPC LS для OLS

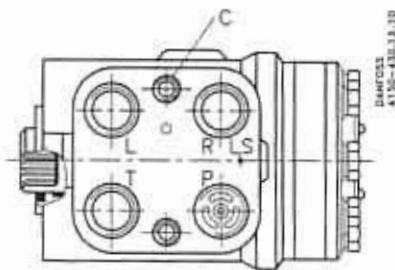


Прочие размеры, как OSPC ON и OSPC OR

OSPC LS для OLSA:

- B: M10 x 1,5, глубиной 16 мм

OSPC LS для OLSA



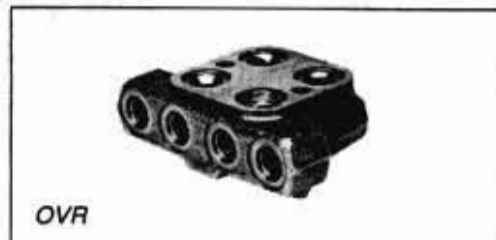
Размеры, как OSPC ON и OSPC OR

Насос-дозатор	L_1 мм	L_2 мм
OSPC 50	125	6,5
OSPC 80	128	10,4
OSPC 100	131	13,0
OSPC 125	134	16,2
OSPC 160	139	20,8
OSPC 200	144	26,0

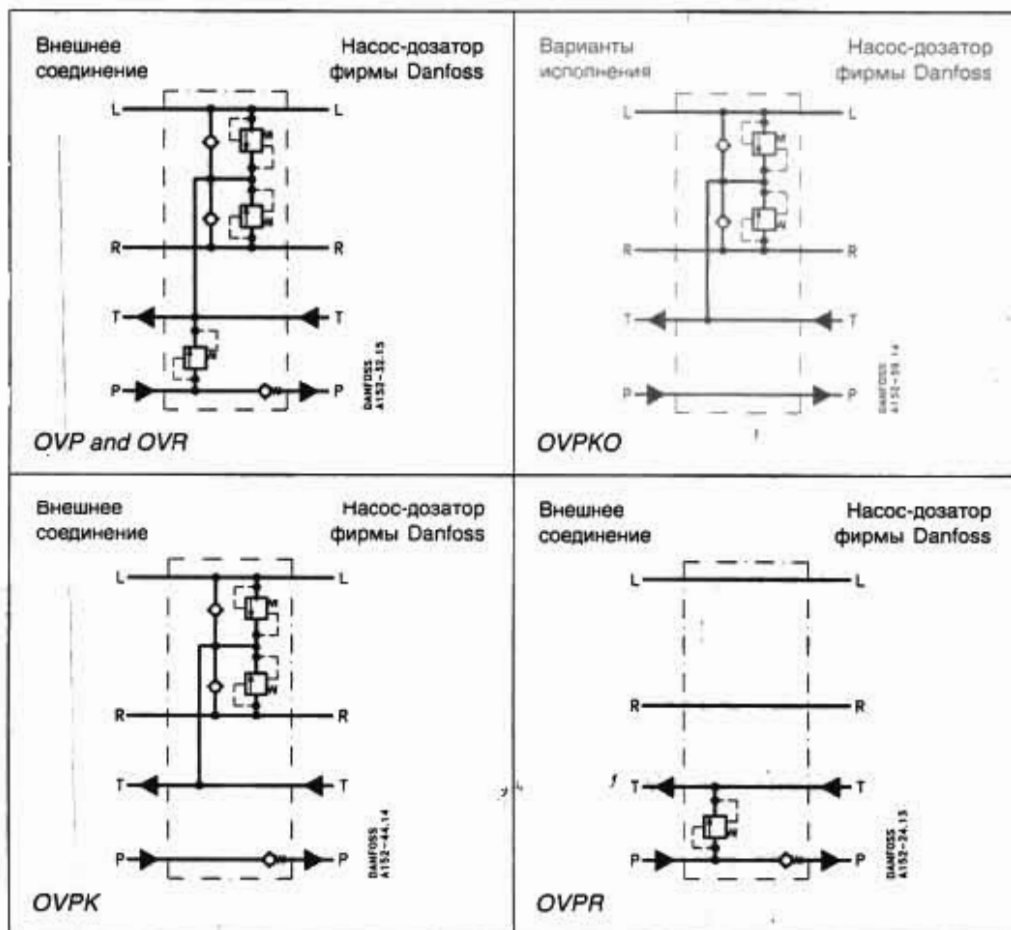
Клапанные блоки OVP, OVPK, OVPKO, OVPR и OVR

Блоки клапанов OVP и OVR включают предохранительный клапан, вторичные предохранительные клапаны, подпиточные клапаны и обратный клапан.

Блоки клапанов могут присоединяться к фланцам насосов-дозаторов OSPB и OSPL фирмы Danfoss.



Варианты исполнения



Установка

OVR разработан специально для применений, в которых трубы или шланги должны быть параллельны оси рулевой колонки и пространство ограничено. Использование клапанного блока позволяет избежать угловых и вращающихся соединений, а также изгибов труб.

Соединения OVR направлены в сторону от руля (см. размеры). Соединение P в клапанном блоке должно быть размещено сверху соединения P насоса-дозатора. Поэтому OVP имеет штифт для ответно-

го отверстия на насосе-дозаторе. Блоки клапанов OVP и OVR могут монтироваться на насосы-дозаторы OSPB и OSPL с соответствующим кодом в этом каталоге. В случае необходимости использования других насосов-дозаторов с OVP/OVR просьба связаться с торговой организацией Danfoss по гидравлике.

Клапанные блоки включают в комплект 2 крепежных болта и 4 отверстия для монтажа на насосе-дозаторе. Крутящий момент на затяжку $6,5 \pm 0,5$ даНм.

Коды, настройка давления и масса

Клапанный блок	Код	Соединения			Настройка давления		Масса, кг
		G 1/2	P,T: G 1/2 L,R: G 3/8	M18x1.5	Предохранительный клапан	Вторичный предохранительный клапан	
					бар(МПа)	бар	
OVP 10	152-0010	152-0011			50(5)	100(10)	1,5
OVP 15	152-0015	152-0016			90(9)	150(15)	1,5
OVP 20	152-0020	152-0021			140(14)	200(20)	1,5
OVPK 10	152-0030	152-0031				100(10)	1,5
OVPK 15	152-0035	152-0036				150(15)	1,5
OVPK 20	152-0040	152-0041				200(20)	1,5
OVPKO 24	152-0090					240(24)	1,5
OVPR	152-0045	152-0046			90(9)		1,5
OVR 10			152-0001		50(5)	100(10)	2,0
OVR 15			152-0002		90(9)	150(15)	2,0
OVR 20			152-0003		140(14)	200(20)	2,0

Пожалуйста, обращайтесь в торговые организации Danfoss по гидравлике при необходимости других соединений и настроек давления.

Технические данные

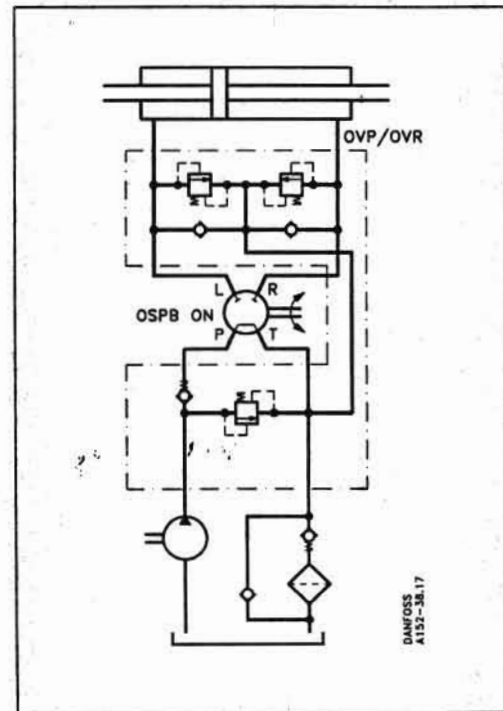
Максимальный расход масла через соединение Р блока клапанов составляет 80 л/мин.

В случае более высокого расхода обращайтесь в торговые организации Danfoss по гидравлике.

Управляющая система с блоком клапанов

Подпиточные клапаны позволяют избежать кавитации в управляемом цилиндре. Для обеспечения нормального режима впуска клапан в сливной магистрали должен быть установлен в магистраль слива из насоса-дозатора в бак. В целом мы можем рекомендовать давление в сливной магистрали 2 бар (0,2 МПа), а для машин, где требуется повышенное усилие, мы рекомендуем 5-10 бар (0,5-1 МПа). Если вы нуждаетесь в более подробных консультациях или в блоке клапанов с более высокой впускной способностью, обращайтесь, пожалуйста, в торговую организацию Danfoss по гидравлике.

Замечание: Присоединение обратного клапана должно позволить потоку масла обойти клапан в сливной магистрали (и фильтр) от бака к насосу-дозатору.



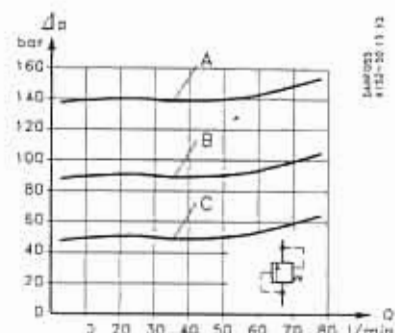
Функции клапана в клапанных блоках OVP/OVR

Приведенные ниже данные, полученные в результате измерений, являются характерными для серийно выпускаемых

образцов клапанных блоков. В ходе экспериментов использовалось масло с вязкостью 21 сСт при температуре 50 С.

Предохранительный клапан

Предохранительный клапан предохраняет насос, клапанный блок и насос-дозатор против превышения давления.
 Предохранительный клапан ограничивает максимальное падение давления между входной и сливной магистралями.
 Предохранительный клапан отрегулирован на 30 л/мин
 A = 140⁻⁵ бар (14^{-0,5} МПа)
 B = 90⁻⁵ бар (9^{-0,5} МПа)
 C = 50⁻⁵ бар (5^{-0,5} МПа)



Вторичные предохранительные клапаны

Вторичные предохранительные клапаны защищают клапанный блок и насос-дозатор от чрезмерных нагрузок внешних сил на управляемый цилиндр. Вторичные предохранительные клапаны в клапанном блоке ограничивают максимальный перепад давления от L к T и от R к T. Они установлены на 1 л/мин. Они являются клапанами прямого действия, поэтому срабатывают очень быстро. Настройки:
 100⁻¹⁰ бар (10⁻¹ МПа)
 150⁻¹⁵ бар (15^{-1,5} МПа)
 200⁻²⁰ бар (20⁻² МПа)
 240⁻¹⁵ бар (24^{-1,5} МПа)

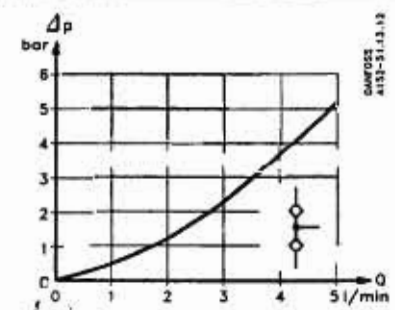
Вторичные предохранительные клапаны предназначены для предохранения против кратковременных превышений максимального управляющего давления на 50 бар (5 МПа). Для большинства управляющих систем это не характерно.

При частых превышениях давления обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике.

Подпиточные клапаны

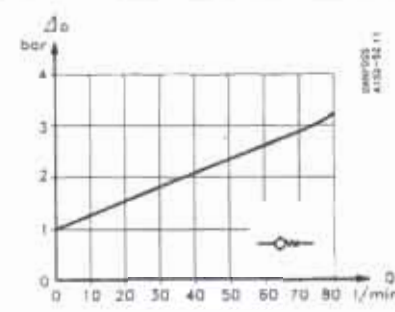
Подпиточные клапаны позволяют избежать кавитации в управляемом цилиндре. Для обеспечения нормального режима впуска клапан в сливной магистрали должен быть установлен в магистраль слива из насоса-дозатора в бак. Пропускная способность подпиточных клапанов может быть увеличена повышением давления пружины клапанов в сливной магистрали.

Замечание: Присоединение обратного клапана должно позволить потоку масла обойти клапан в сливной магистрали (и фильтр) от бака к насосу-дозатору. См. насос-дозатор на с. 14.



Обратный клапан

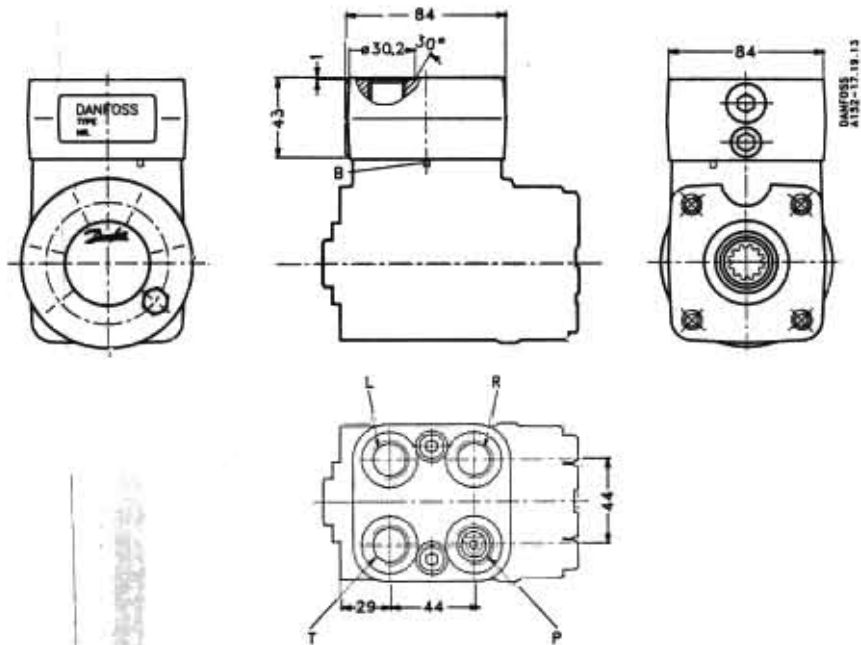
Обратный клапан позволяет избежать резких толчков руля. Обратный клапан не дает потоку масла попадать обратно через насос-дозатор, если давление со стороны цилиндра выше давления со стороны насоса.



Размеры

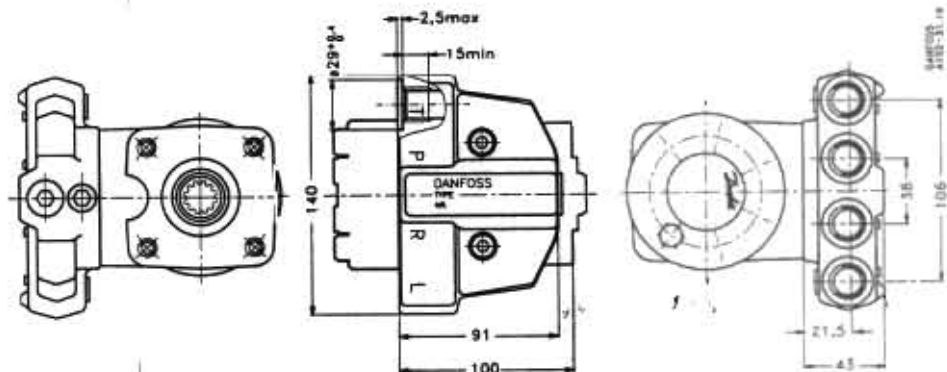
OVP:
 P и T: G 1/2
 L и R: G 1/2 или G 3/8
 B: Направляющий
 штифт на OVP

OVP



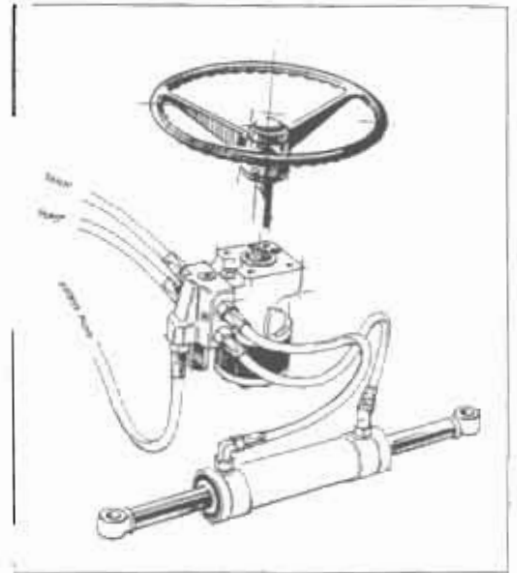
OVR:
 P, T, L и R: M18x1.5

OVR

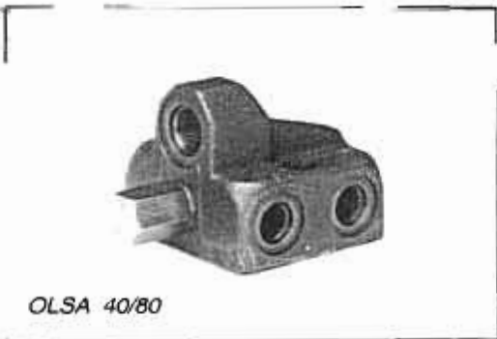


В системах с использованием приоритетных клапанов и чувствительных к нагрузке насосов-дозаторов фирмы Danfoss - управление имеет самый высокий приоритет.

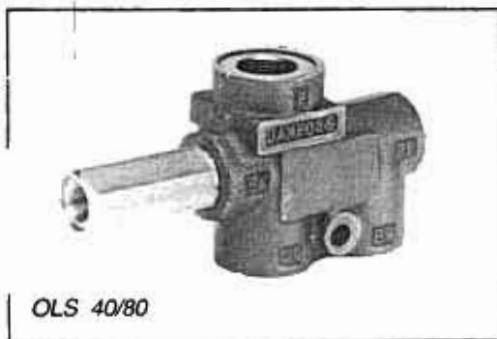
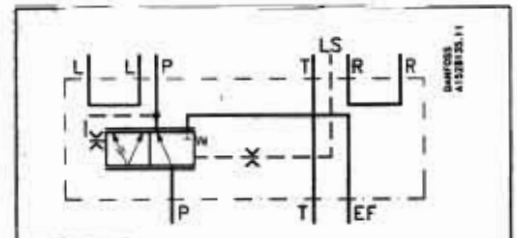
При повороте руля поток масла распределяется в приоритетном клапане таким образом, что необходимый для управления поток подается в насос-дозатор через CF соединение. Другая часть потока может использоваться в прочих рабочих элементах гидравлической аппаратуры. Это распределение регулируется LS сигналом с насоса-дозатора так, что поток масла к насосу-дозатору всегда определяется текущим состоянием управления.



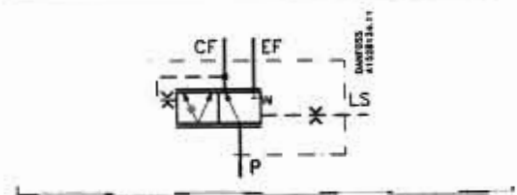
Варианты исполнения и область применения



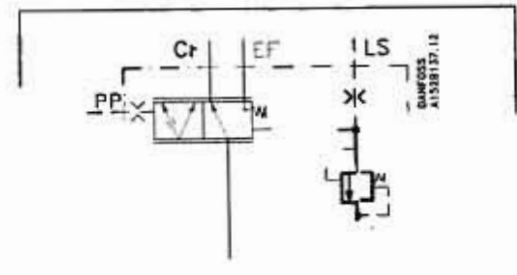
Приоритетные клапаны OLSA 40 и OLSA 80 используются в чувствительных к нагрузке системах управления и встроены в насосы-дозаторы OSPC LS (OLSA).



Приоритетные клапаны OLS 40 и OLS 80 используются в чувствительных к нагрузке системах управления совместно с насосами-дозаторами OSPC LS (OLS). OLS 40/80 устанавливается на одной линии.



Приоритетные клапаны OLS 160 используются в чувствительных к нагрузке системах управления совместно с насосами-дозаторами OSPB LS и OSPL LS.



Приоритетные клапаны OLSA и OLS

Размеры

Размер насоса гидросистемы подобран так, что он удовлетворяет и управлению и рабочему оборудованию - даже на холостых оборотах. Приоритетный клапан должен соответствовать насосу-дозатору по размеру и

максимальному расходу масла, поступающему от насоса гидросистемы. Это обеспечит лучшее сочетание по управляющему давлению и расходу масла. В случае сомнения обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике.

Технические данные

Приоритетные клапаны	Номинальный расход через соединение P л/мин	Максимальное давление на соединении					
		P, EF бар(МПа)	CF бар(МПа)	L, R бар(МПа)	LS бар(МПа)	T бар(МПа)	PP бар(МПа)
OLSA 40	40	250(25)	175(17,5)	250(25)	175(17,5)	15(1,5)	
OLSA 80	80	250(25)	175(17,5)	250(25)	175(17,5)	15(1,5)	
OLS 40	40	250(25)	175(17,5)		175(17,5)		
OLS 80	80	250(25)	175(17,5)		175(17,5)		
OLS 160	160	250(25)	210(21)		210(21)	15(1,5)	210(21)

P=насос, EF=избыточный расход, CF=управляющий поток (поток масла самого высокого приоритета), L=левый, R=правый, LS=измеритель нагрузки, T=бак, PP= дополнительное давление.

Коды, давление и масса OLSA 40 и OLSA 80

Приоритетный клапан	Код		Давление срабатывания бар(МПа)	Масса, кг
	Соединения			
	T/R/L: G 3/8 P/EF: G 1/2	T/R/L: 9/16-18 UNF P/EF: 7/8-14 UNF		
OLSA 40	152B0001	152B0004	4(0,4)	2,1
	152B0002	152B0005	7(0,7)	2,1
OLSA 80	152B0016	152B0019	4(0,4)	2,1
	152B0017	152B0020	7(0,7)	2,1

Приоритетные клапаны OLSA имеют в комплекте 2 крепежных винта и 5 отверстий для присоединения с насосом-дозатором OSPC LS (OLSA). Крутящий момент на затяжку $6,5 \pm 0,5$ даНм.

OLS 40 и OLS 80

Приоритетный клапан	Код		Давление срабатывания бар(МПа)	Масса, кг
	Соединения			
	LS: G 1/4 P/EF/CF: G 1/2	LS: 7/16-20 UNF CF: 3/4-16 UNF P/EF: 7/8-14 UNF		
OLS 40	152B0231	152B0237	4(0,4)	1,0
	152B0232	152B0238	7(0,7)	1,0
OLS 80	152B0261	152B0267	4(0,4)	1,0
	152B0262	152B0268	7(0,7)	1,0

OLS 160

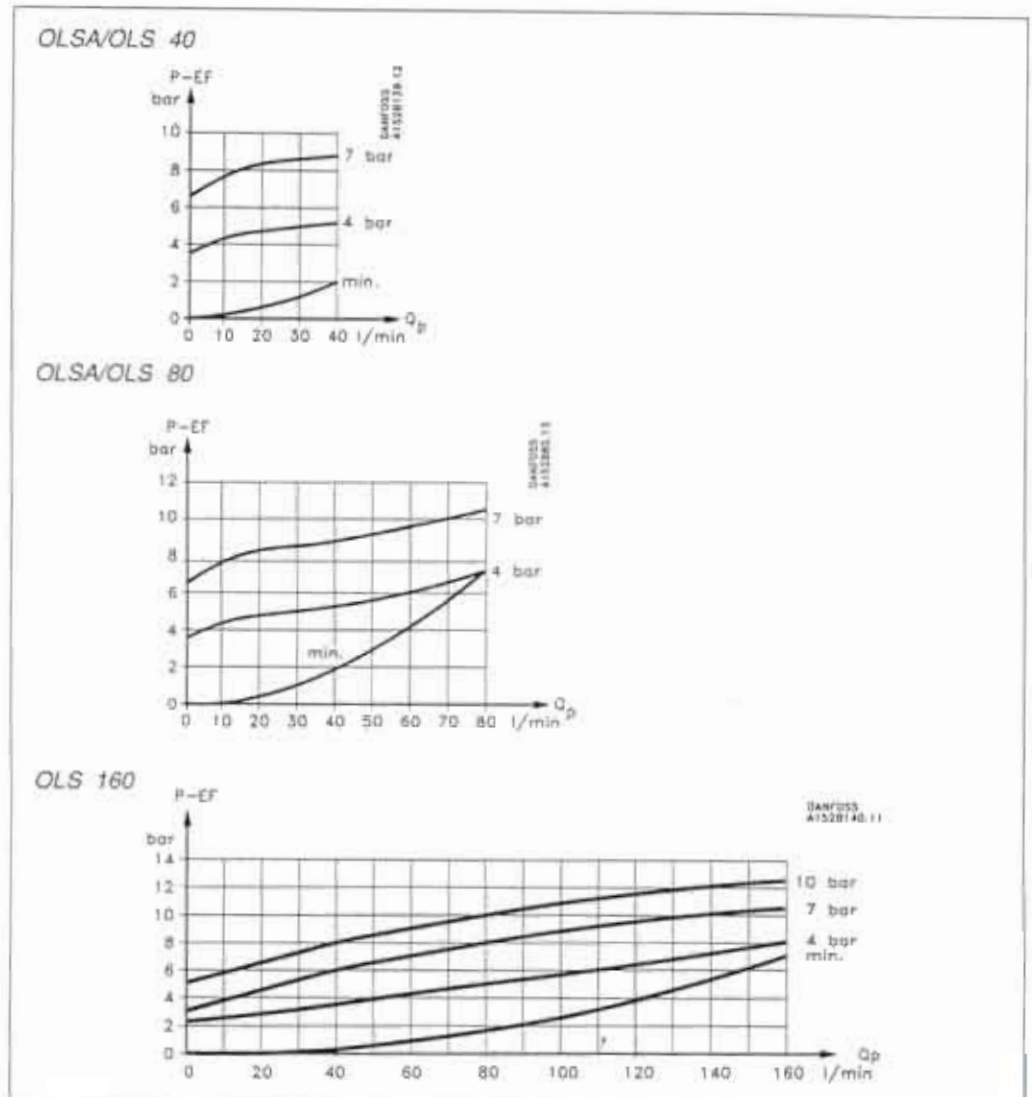
Приоритетный клапан	Код		Предохранительный клапан бар(МПа)	Давление срабатывания бар(МПа)	Масса, кг
	Соединения				
	PP/LS/T: G 1/4 CF: G 1/2 P/EF: G 3/4	PP/LS/T: 7/16-20 UNF CF: 3/4-16 UNF P/EF: 1 1/16-12UN			
OLS 160	152B1004	152B1084	175(17,5)	4(0,4)	4,4
	152B1005	152B1085	175(17,5)	7(0,7)	4,4
	152B1006	152B1086	175(17,5)	10(1)	4,4

Пожалуйста, обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике по вопросам применения прочих соединений, прочих уставок давления и OLS 160 без управляющего предохранительного клапана.

Падение давления в приоритетных клапанах

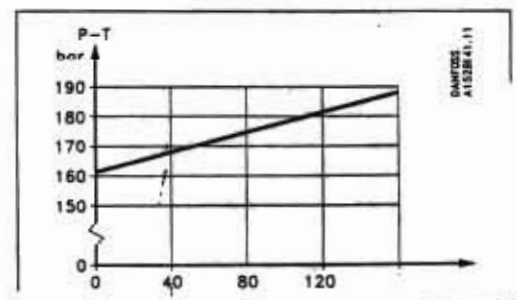
Приведенные ниже данные, полученные в результате измерений, являются характерными для серийно выпускаемых приоритетных клапанов. В ходе экспериментов использовалось масло в вязкостью 21 сСт при температуре 50 °С. Давление в LS соединении равно нулю в течение измерения (насос-дозатор в нейтральной позиции).

Минимальная кривая (min) соответствует ситуации, когда давление в соединении EF выше текущего управляющего давления потока. Кривые управляющих давлений потока 4 бар (0,4 МПа), 7 бар (0,7 МПа) или 10 бар (1 МПа) соответствуют ситуации, когда давление в соединении EF равно нулю.



Характеристика (P - T, Qp)

Предохранительный клапан защищает управляющую систему от избыточного давления. Предохранительный клапан в OLS 160 работает с золотниковым приоритетным клапаном в OLS 160 для ограничения максимального управляющего давления в P-T каналах насоса-дозатора. Предохранительный клапан настроен на расход масла 80 л/мин для OLS 160. Настройка: 175 ± 5 бар (17,5 ± 0,5 МПа).

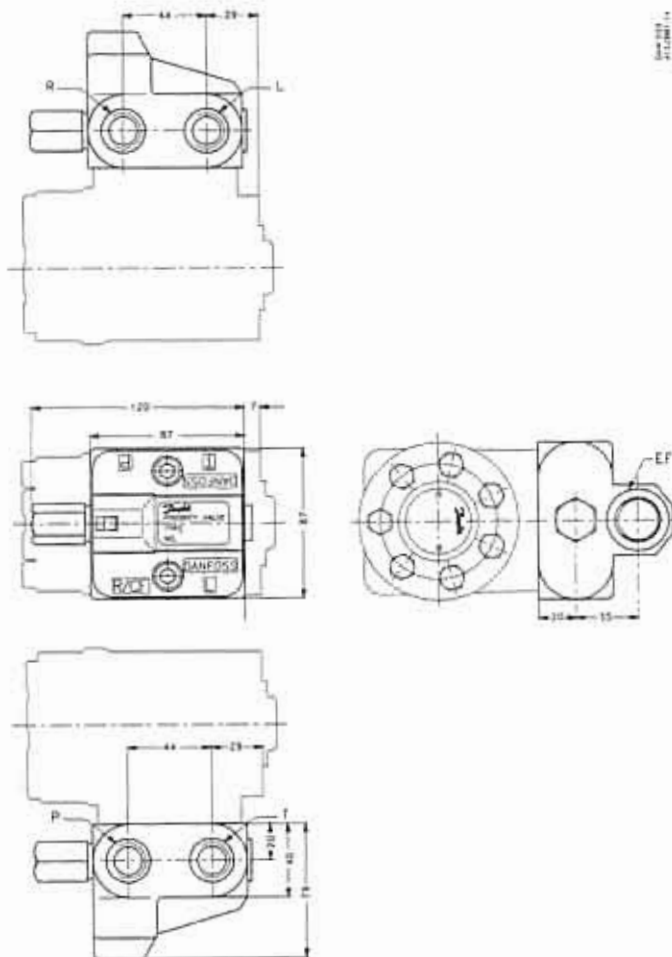




Размеры

P, EF: 7/8 - 14 UNF
или G 1/2
T, R, L: 9/16 - 18 UNF
или G 3/8

OLSA 40, OLSA 80



Danfoss
13700001

Размеры

P, EF:

7/8 - 14 UNF

$x = 34^{+0,2}$ макс. глубина 1,3 мм
или G 1/2

$x = 29^{+0,4}$ макс. глубина 1,5 мм

CF:

3/4 - 16 UNF

$y = 30^{+0,2}$ макс. глубина 1,3 мм
или G 1/2

$y = 29^{+0,4}$ макс. глубина 1,5 мм

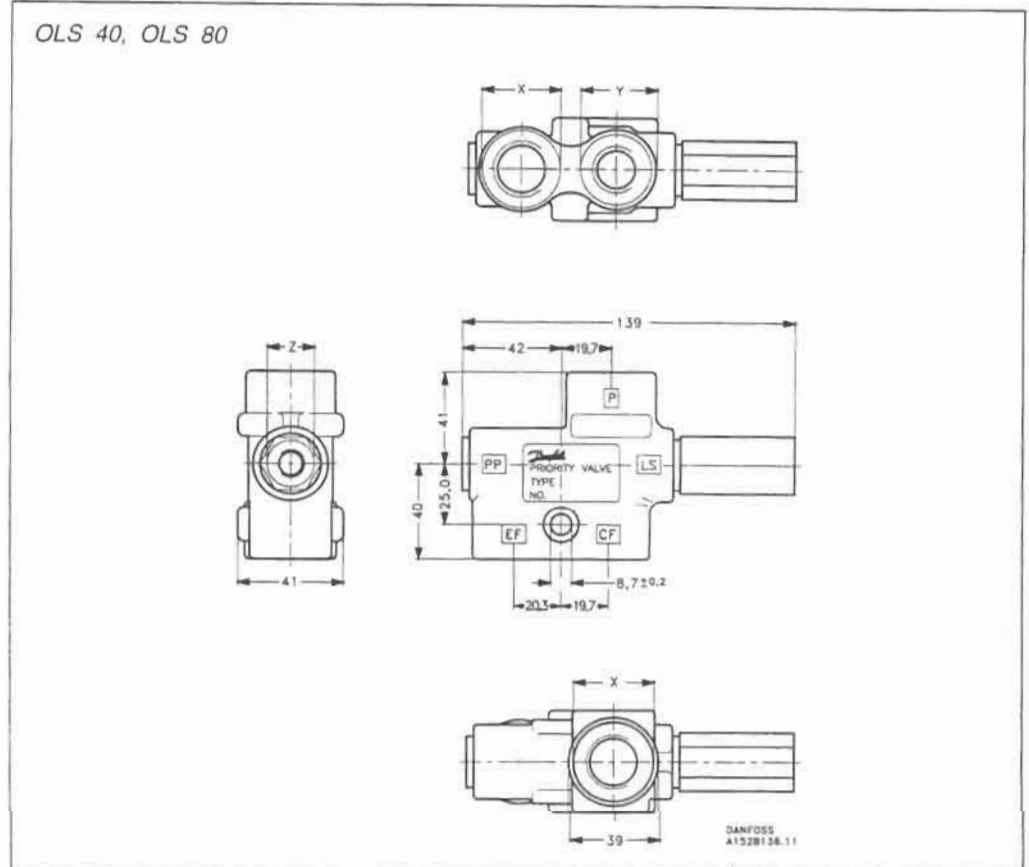
LS:

7/16 - 20 UNF

$z = 21^{+0,2}$ макс. глубина 1 мм
или G 1/4

$z = 21^{+0,2}$ макс. глубина 1 мм

OLS 40, OLS 80



P, EF:

1 1/16 - 12 UN

$x = 41^{+0,2}$ макс. глубина 2,4 мм
или G 3/4

$x = 42^{+0,4}$ макс. глубина 2,5 мм

CF:

3/4 - 16 UNF

$y = 30^{+0,3}$ макс. глубина 2 мм
или G 1/2

$y = 34^{+0,4}$ макс. глубина 2,5 мм

PP, LS:

7/16 - 20 UNF

$z = 23 \pm 0,2$ макс. глубина 1,5 мм
или G 1/4

$z = 23 \pm 0,2$ макс. глубина 1 мм

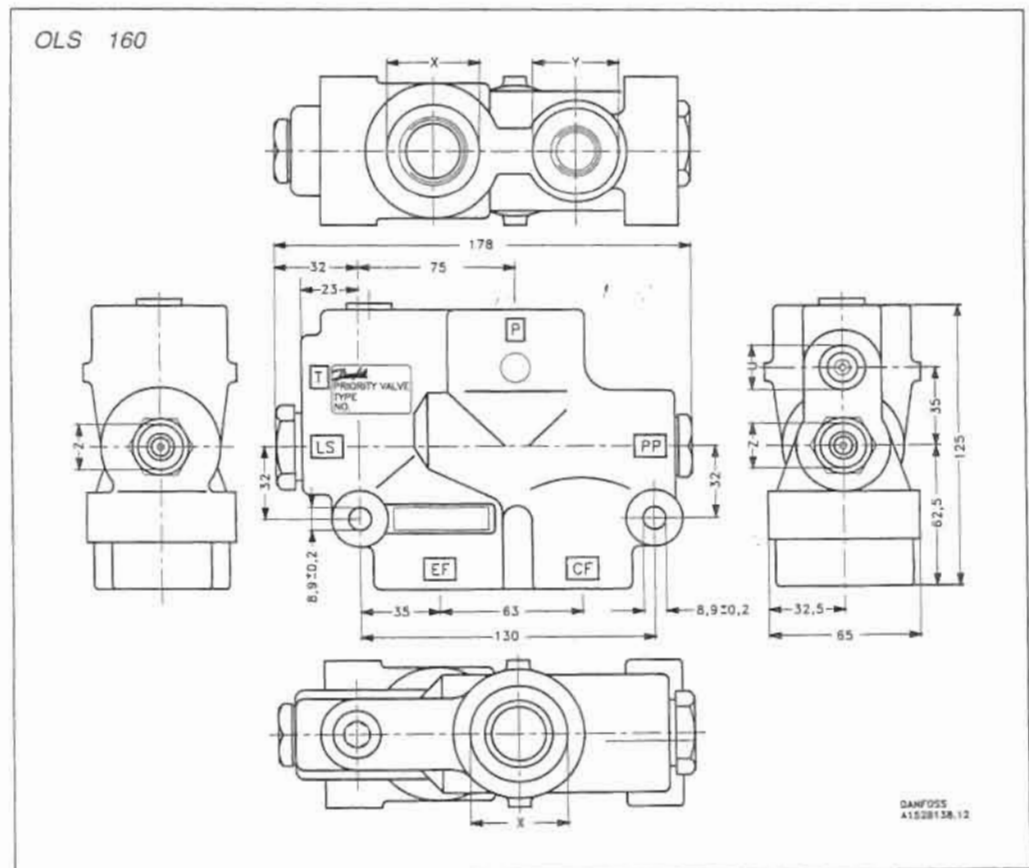
T:

7/16 - 20 UNF

$u = 21^{+0,3}$ макс. глубина 1,6 мм
или G 1/4

$u = 25^{+0,4}$ макс. глубина 1,5 мм

OLS 160

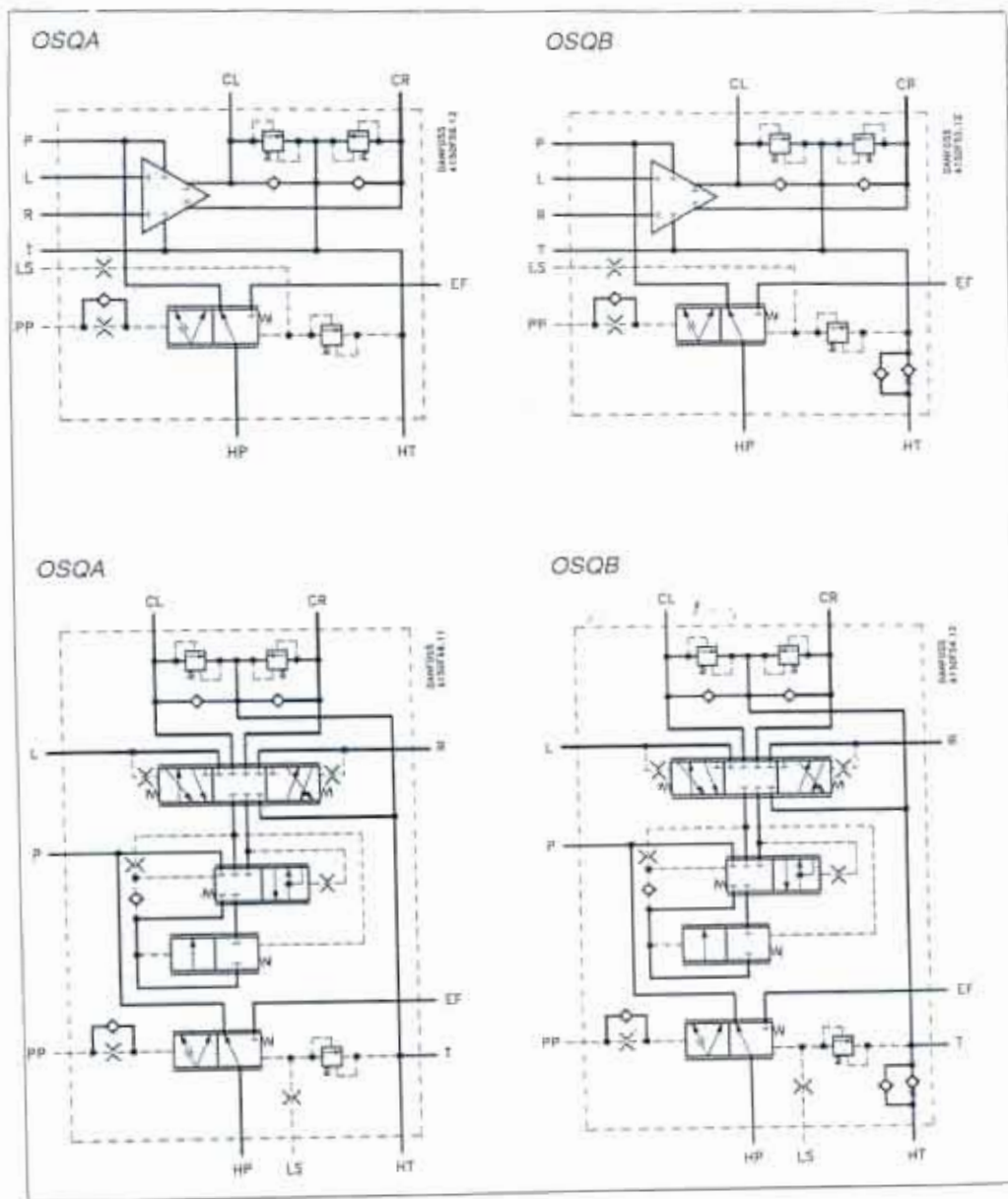


На больших машинах и судах используется система для усиления потока. Система состоит из насоса-дозатора и усилителя потока.



Усилители потока OSQA и OSQB включают распределитель, блок усиления, приоритетный клапан, предохранительный клапан, а также вторичные предохранительные и подпиточные клапаны. OSQB также имеет клапан давления в линии слива. Усилитель потока увеличивает расход масла от каналов насоса-дозатора L и R, идущих к цилиндру, с коэффициентом усиления 4, 5 или 8. Усиленный поток масла подается от каналов CL или CR усилителя потока к управляемому цилиндру. Усиленный поток пропорционален частоте вращения руля. При нарушении подачи масла насосом усилитель потока прекращает усиление, в результате чего возможно ручное управление через насос-дозатор при условиях, приведенных в разделе "Давление ручного управления", с. 7. Падение давления на усилителе потока при ручном управлении составляет 5 бар (0,5 МПа).

Варианты исполнения



Функции клапанов в усилителе потока

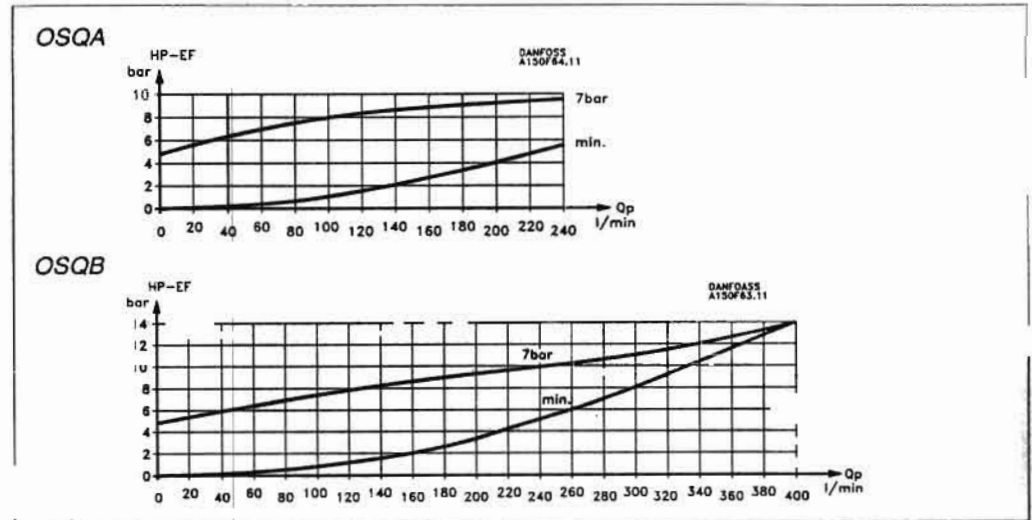
Приведенные ниже данные, полученные в результате измерений, являются характерными для серийно выпускаемого усилителя потока. В ходе экспериментов использовалось масло с вязкостью 21 сСт при температуре 50 °С.

каемого усилителя потока. В ходе экспериментов использовалось масло с вязкостью 21 сСт при температуре 50 °С.

Варианты исполнения

Приоритетный клапан используется в чувствительной к нагрузке системе, в которой один насос подает масло в систему управления и в рабочее гидравлическое оборудование. Система управления всегда имеет самый высокий приоритет. Давление в LS соединении равно нулю в течение измерения (насос-дозатор в

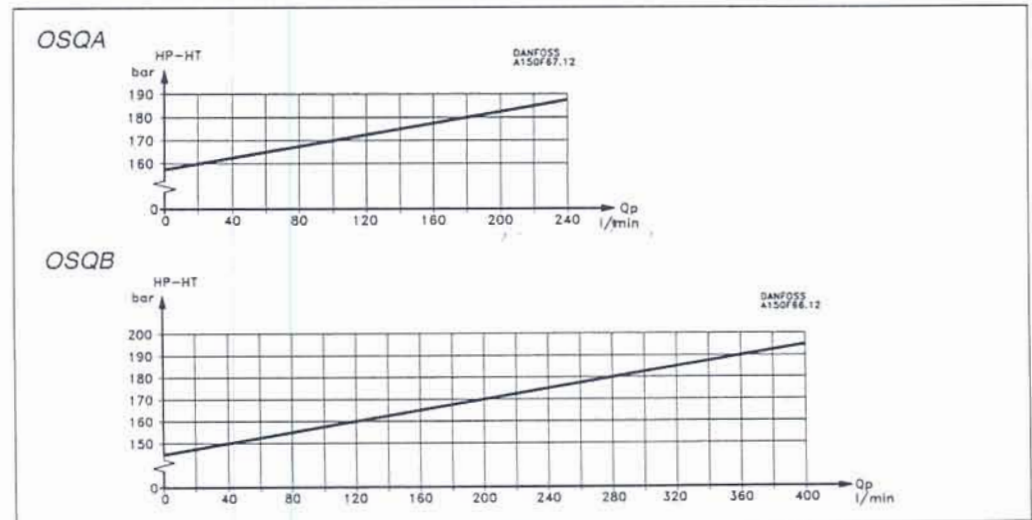
нейтральном положении). Минимальная кривая соответствует ситуации, когда давление в соединении EF выше текущего управляющего давления потока. Кривые управляющих давлений потока 4 бар (0,4 МПа), 7 бар (0,7 МПа) или 10 бар (1 МПа) соответствуют ситуации, когда давление в соединении EF равно нулю.



Характеристика (HP-HT, Qp)

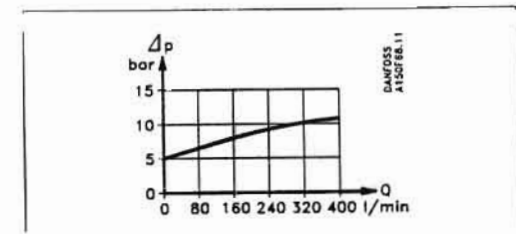
Управляющий предохранительный клапан защищает управляющую систему от избыточного давления. Управляющий предохранительный клапан с приоритетным клапаном ограничивает максимальное управляющее давление HP-HT.

Управляющий предохранительный клапан в OSQA настроен на расход масла 140 л/мин для HP соединения. Управляющий предохранительный клапан в OSQB настроен на расход масла 240 л/мин для HP соединения. Настройка: 175 ± 5 бар (17,5 ± 0,5 МПа).



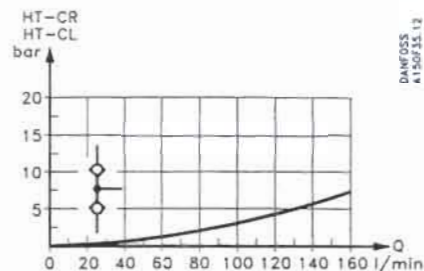
Обратный клапан в сливной магистрали

Обратный клапан в сливной магистрали (только OSQB) повышает пропускную способность подпиточных клапанов. Приведенное на рисунке падение давления соответствует лишь обратному клапану в сливной магистрали.



Вторичные предохранительные клапаны

Вторичные предохранительные клапаны защищают усилитель потока от воздействия внешних сил на управляемые цилиндры. Вторичные предохранительные клапаны в OSQA и OSQB ограничивают максимальный перепад давления от CL к HT и от CR к HT. Вторичные предохранительные клапаны настроены на 10 л/мин. Настройка: 240 ±10 бар (24 ±1 МПа).

Характеристика подпиточных клапанов

Подпиточные клапаны

Подпиточные клапаны обеспечивают впуск масла со стороны поршня управляемого цилиндра, где возможно возникновение кавитации. Способность подпиточных клапанов увеличена в OSQB за счет встроенного клапана в сливной магистрали.

Технические данные

Усилитель потока	Номин. расход масла через HP соединение л/мин	Максимальное давление в соединении			
		HP, EF, CL, CR бар(МПа)	CF, LS, PP бар(МПа)	HT бар(МПа)	T бар(МПа)
OSQA	240	280(28)	210(21)	15(1,5)	15(1,5)
OSQB	400	280(28)	210(21)	10(1)	15(1,5)

Установка

Усилитель потока должен быть смонтирован на ровной поверхности

OSQA / OSQB	
Крепежный винт	Крутящий момент на затяжку даНм
M 10X1.5	3,0 ± 0,5
3/8 - 16 UNC	4,0 ± 0,5
7/16 - 14 UNC	5,5 ± 0,5

Общий рабочий объем управляющей системы

Усилитель потока	Коэффициент усиления	Насосы-дозаторы OSPBX LS					
		160 см³/об.	200 см³/об.	315 см³/об.	400 см³/об.	500 см³/об.	630 см³/об.
OSQA	4	640	800	1260	1600	2000	
OSQA	5	800	1000	1575	2000		
OSQA	8	1280	1600				
OSQB	4					2000	2520
OSQB	5				2000	2500	3150
OSQB	8			2520	3200	4000	

Коды настройки давления, управляющее давление потока и масса

Усилитель потока	Код	Настройки давления		Давление срабатывания бар(МПа)	Масса
		Управляющий предохранительный клапан бар(МПа)	Вторичные предохранительные клапаны бар(МПа)		
OSQA 4	150F0040	175(17,5)	240(24)	7(0,7)	29
OSQA 5	150F0041	175(17,5)	240(24)	7(0,7)	29
OSQA 8	150F0042	175(17,5)	240(24)	7(0,7)	29
OSQB 4	150F0030	175(17,5)	240(24)	7(0,7)	29
OSQB 5	150F0031	175(17,5)	240(24)	7(0,7)	29
OSQB 8	150F0032	175(17,5)	240(24)	7(0,7)	29

Пожалуйста, обращайтесь в торговые организации Danfoss по вопросам: доставки OSQA и OSQB совместно с другими компонентами; регулировки давлений; управляющего давления потока и коэффициентов усиления.

Размеры

OSQA

OSQA:

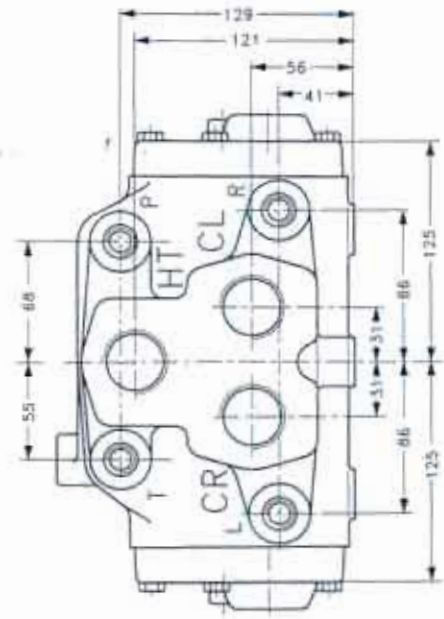
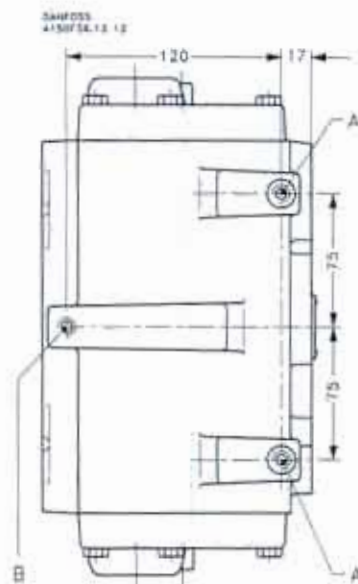
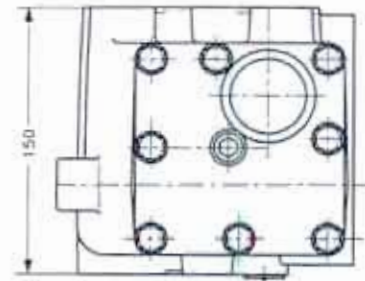
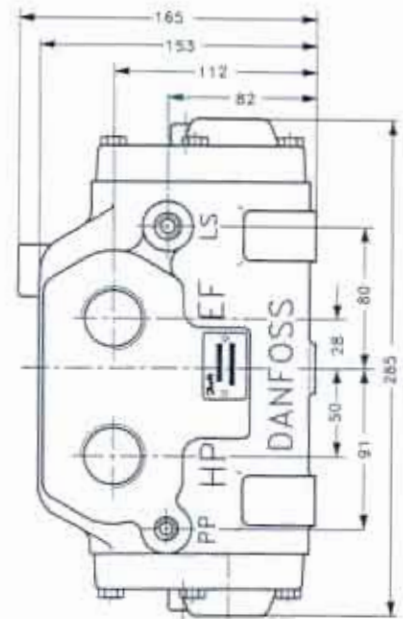
HP, EF, HT, CL, CR: G 3/4

P, T, L, R: G 1/2

PP, LS: G 1/4

A: M 10 x 1,5, глубиной 21 мм

B: M 10 x 1,5, глубиной 16 мм



Размеры

HP, EF: 1 1/4 дюймовый фланец SAE
7/16 - 14 UNC,
глубиной 18 мм (8)

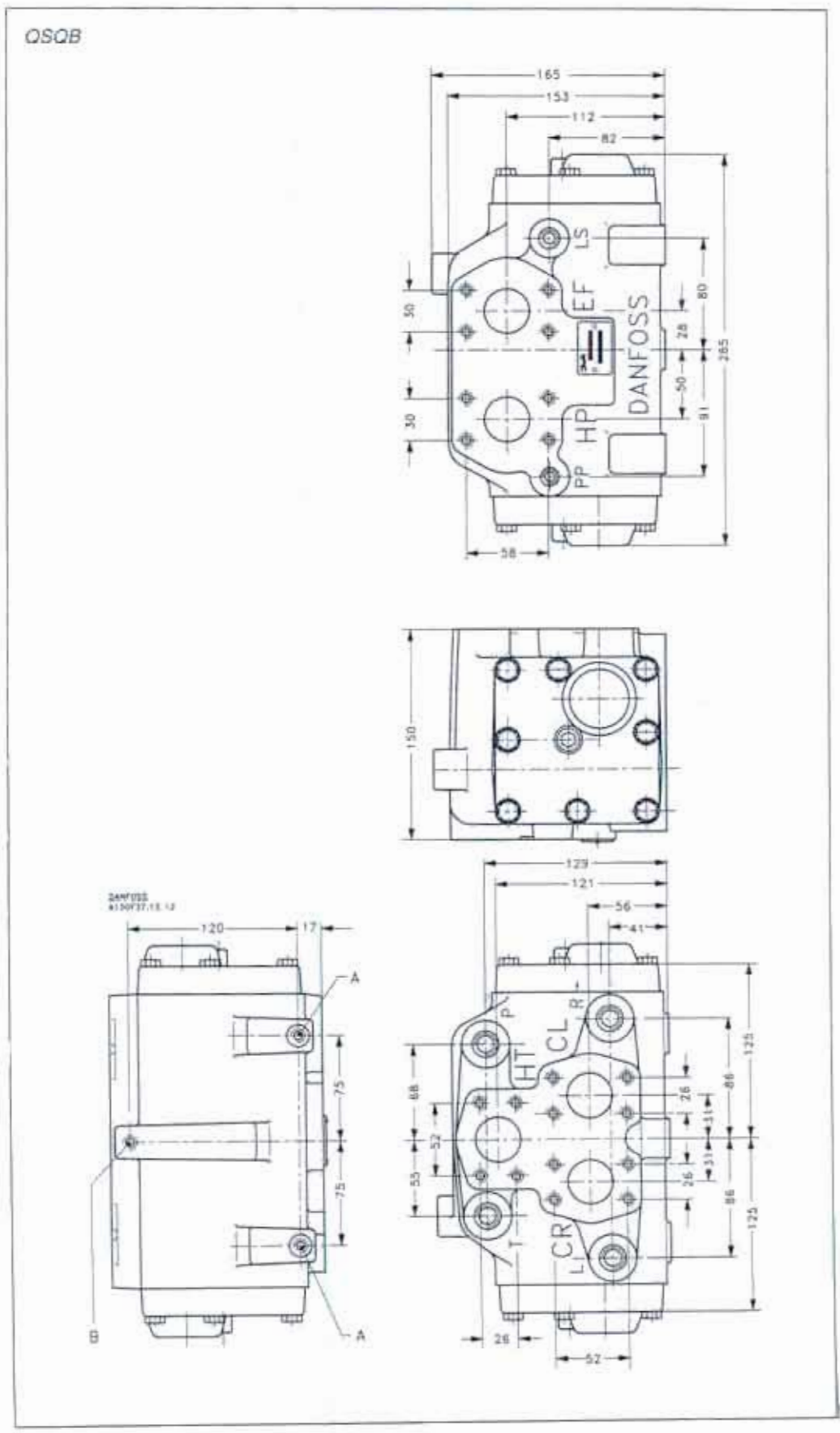
HT, CL, CR: 1 дюймовый фланец SAE
3/8 - 16 UNC,
глубиной 18 мм (12)

P, T, L, R

G 1/4

A: M10 x 1,5, глубиной 21 мм

B: M10 x 1,5, глубиной 16 мм



Рулевые колонки ОТРВ

Варианты исполнения

Рулевые колонки ОТРВ выпускаются в пяти различных исполнениях, две со шпонкой на валу и три - с зубьями. Пять исполнений рулевой колонки имеют три стандартные длины, с кнопкой или без нее.

Рулевые колонки ОТРВ подходят к насосам-дозаторам OSPB, OSPC, OSPL и усилителям крутящего момента TAD.



Коды и масса

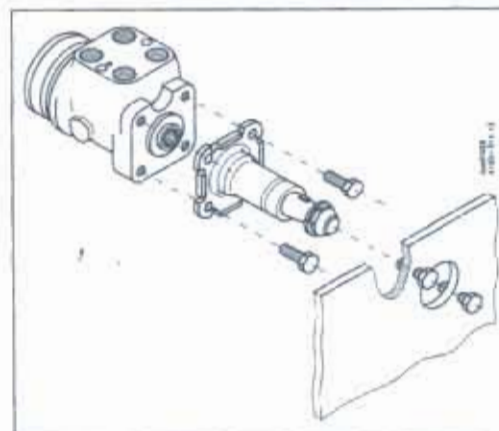
Тип		Код					
		Без выступающей кнопки			С выступающей кнопкой		
		ОТРВ 75	ОТРВ 150	ОТРВ 750	ОТРВ 75	ОТРВ 150	ОТРВ 750
Длина внешней трубки,	мм	62,7	153,9	762,5	62,7	153,9	762,5
Масса,	кг	0,9	1,3	2,7	0,9	1,3	2,7
1° С крупным выступом на валу 5x6,5 мм $d_{\text{вн}}=23,2$ мм, конусность 1:20		150-5031	150-5032	150-5033	150-5046	150-5047	150-5048
2° С крупным выступом на валу 5x7,5 мм $d_{\text{вн}}=20,53$ мм, конусность 1:20		150-5034	150-5035	150-5036	150-5049	150-5050	150-5051
3° С зубьями 13/16-36 $d_{\text{вн}}=21,0$ мм, конусность 1:16		150-5037	150-5038	150-5039	150-5052	150-5053	150-5054
4° С зубьями 7/8-36 $d_{\text{вн}}=21,55$ мм, конусность 1:19,26		150-5040	150-5041	150-5042	150-5055	150-5056	150-5057
5° С зубьями 7/8-36 $d_{\text{вн}}=21,84$ мм, конусность 1:19,26		150-5043	150-5044	150-5045	150-5058	150-5059	150-5060

*) Номера относятся к размерному эскизу, с. 29

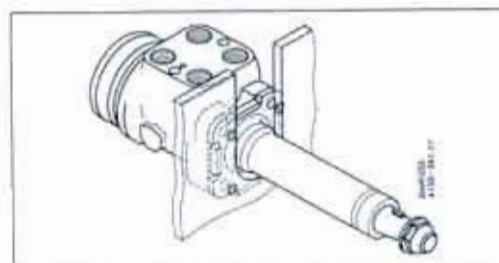
Пожалуйста, обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике по вопросам, связанным с другими вариантами исполнения.

Монтаж рулевой колонки

Рулевые колонки Danfoss и насосы-дозаторы Danfoss должны соединяться между собой без каких-либо дополнительных деталей между собой. Максимальный крутящий момент на затяжку крепежных винтов составляет 3 даНм при использовании 2 винтов. Рекомендуемый крутящий момент на затяжку гаек соединения на руле составляет $4 \pm 0,5$ даНм.



Другим хорошим способом монтажа является использование кронштейна с пазом, позволяющего произвести радиальное крепление рулевой колонки и насоса-дозатора. Максимальный крутящий момент на затяжку крепежных винтов составляет 1,5 даНм при использовании 4 винтов.

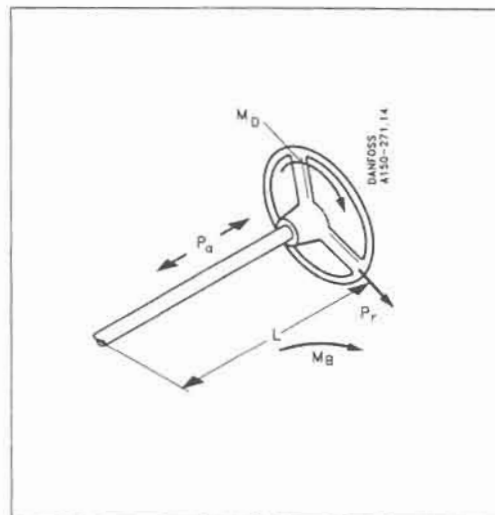


Нагрузка на рулевую колонку

Обозначения:

- L (м): расстояние по оси между поверхностью крепления и рулем
 - P_r (даН): радиальное усилие на руле
 - P_a (даН): осевое усилие на руле
 - M_D (даНм): крутящийся момент
 - M_B (даНм): изгибающий момент на руле
- $$M_B = P_r \times L$$

Рулевая колонка придается при превышении L 0,15 м.
 Пожалуйста, обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике по вопросам, связанным с усилением рулевых колонок.
 Не должны превышать следующие параметры:
 M_D макс. 24 даНм
 M_B макс. 20 даНм
 P_a макс. 100 даН



Цапфа для руля

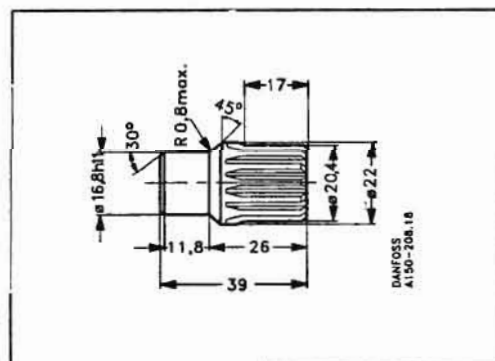
Покупатели, желающие разработать рулевую колонку собственной конструкции, могут приобрести цапфы в фирме Danfoss.

Номер кода 150-0674.

При разработке рулевой колонки собственной конструкции обратите внимание на следующее:

1. Убедитесь, что длина и другие размеры цапфы, выступающие за поверхность крепления, такие, что сцепление с насосом-дозатором Danfoss будет соответствующим (см. с. 29).
2. Рулевая колонка должна иметь только одну опору (наверху).
3. Приваренная цапфа должна быть соосна с рулевой колонкой.
4. Рулевая колонка должна быть соосна с отверстием втулки $\varnothing 44,5$ (см. с. 29).

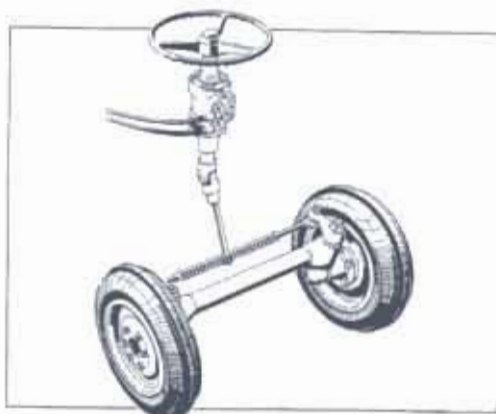
Материал цапфы: хромистая сталь.
 Мы рекомендуем упрочнение CO_2 .



Усилители крутящего момента TAD

Гидромеханическое управление

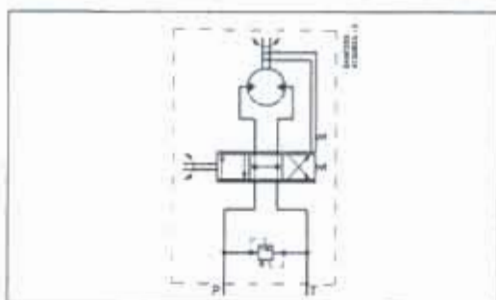
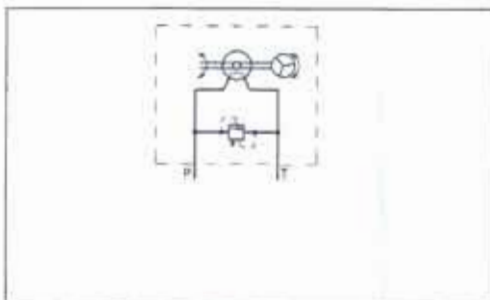
Принцип работы усилителей крутящего момента TAD фирмы Danfoss гидромеханический. Это означает, что имеется механическое соединение между рулем и управляемыми колесами. При повороте руля выходной вал поворачивается в том же направлении. Коэффициент трансмиссии составляет 1:1.
При прекращении подачи масла усилитель крутящего момента работает как при ручном управлении



Усилитель крутящего момента включает гидрораспределитель, механизм крепления колес и клапан сброса давления. При повороте руля масло подается от насоса управляющей системы через гидрораспределитель механизму крепления колес, который преобразует гидравлическую энергию (давление, поток масла) в механическую энергию (крутящий момент, скорость). Скорость регулируется величиной поворота руля. Крутящий момент на выходном валу равен сумме ручного крутящего момента на входе и крутящего момента механизма крепления колес. При остановке вращения руля гидрораспределитель прекращает подачу масла механизму крепления колес, что приводит к прекращению работы усилителя крутящего момента.



Варианты исполнения



Технические данные

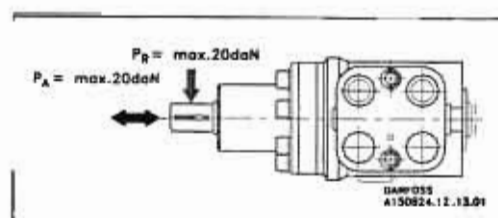
Усилитель крутящего момента		TAD 100	TAD 160
Рабочий объем	см ³ /оборот	100	160
Крутящий момент на входе *	даНм	около 0,3	около 0,3
Макс. крутящий момент на входе	продолжительный даНм	2	2
	кратковременный даНм	20	20
Гидравлический крутящий момент при 70 бар (7 МПа)	даНм	8	12
Максимальное рабочее давление	бар(МПа)	70(7)	70(7)
Максимальное давление в сливной магистрали	бар(МПа)	2(0,2)	2(0,2)
Рекомендуемый расход масла Q	л/мин	10	16
Максимальная скорость при Q	об/мин	100	100
Падение давления в нейтральном положении при Q и вязкости 21 сСт	бар(МПа)	0,9(0,09)	1,4(0,14)
Настройка клапана сброса давления	бар(МПа)	70(7)	70(7)

* Данный крутящий момент, конечно, значительно выше, если поток масла недостаточный или полностью прекратился.

Выходной вал должен быть способным выдержать крутящий момент (ручной крутящий момент на входе + гидравлический крутящий момент).

Установка

Выходной вал усилителя крутящего момента предназначен только для выдерживания малых радиальных и осевых усилий



Коды и масса

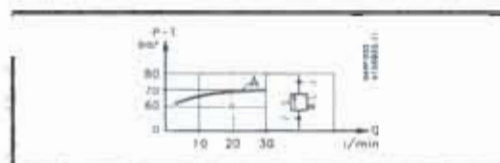
Тип	Код	Вес кг
	Соединения G 1/2	
TAD 100	150B0032	6,2
TAD 160	150B0034	6,5

Функция клапанов в усилителе крутящего момента TAD

Приведенные здесь данные получены в результате измерений и являются характерными для серийно выпускаемого усилителя крутящего момента. В ходе экспериментов использовалось масло с вязкостью 21 сСт при температуре 50 °С.

Предохранительный клапан

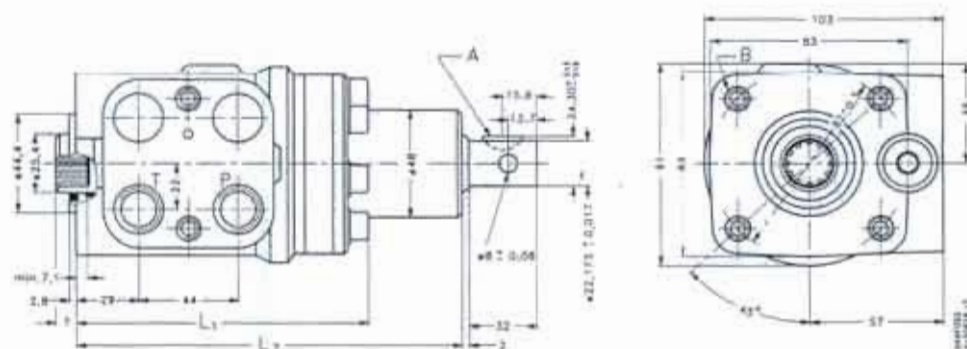
Предохранительный клапан защищает насос и усилитель крутящего момента от избыточного давления. Предохранительный клапан в усилителе крутящего момента ограничивает максимальный перепад давления от P к T. Предохранительный клапан настроен на 25 л/мин. A: 70⁺⁵ бар (7^{+0,5} МПа)



Размеры

P, T: G 1/2
A: 3/16 дюйма x 3/4 дюйма
SAE J502
B: M10 x 1,5; глубиной 16 мм

TAD 100 и TAD 160

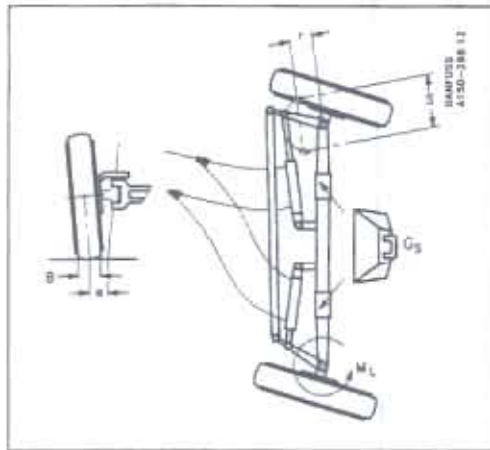


Усилитель крутящего момента	L ₁ мм	L ₂ мм
TAD 100	137	181
TAD 160	145	189

Общая информация

Управление Аккермана

Условные обозначения:
 M_L (даНм): управляющий крутящий момент
 F (даН): управляющее усилие
 G_s (даН): усилие на валу (вес)
 e (мм): смещение на цапфе
 B (мм): ширина шины
 μ_s : коэффициент трения
 S (см): ход поршня
 r (м): минимальный эффективный радиус рычага для управляющих цилиндров



Усилие на валу составляет 8000 даНм (8000 кг). Смещение на цапфе составляет 100 мм. Ширина шины равна 200 мм. Коэффициент трения между дорогой и шинами составляет 0.8. Минимальный эффективный радиус рычага для управляющих цилиндров 0,1 м.

По формуле Таборака общий управляющий крутящий момент будет равен

$$M_L = 0.05 \times G_s \times \frac{1}{1 + \frac{e}{B}} \times \frac{B}{200} \times \frac{\mu_s}{0.7}$$

$$M_L = 0.05 \times 8000 \times \frac{1}{1 + \frac{100}{200}} \times \frac{200}{200} \times \frac{0.8}{0.7} \text{ даНм}$$

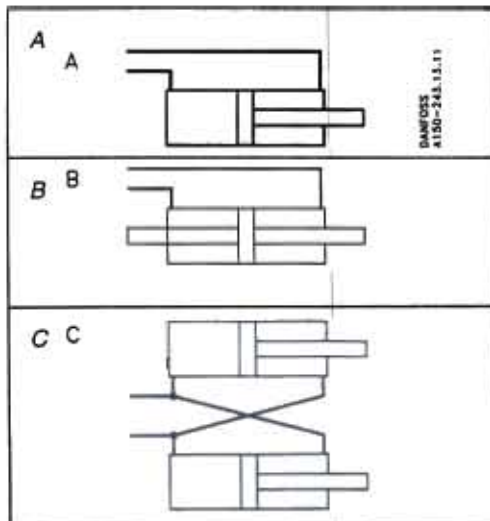
$$M_L = 305 \text{ даНм}$$

Шток поршня цилиндра должен развить управляющее усилие:

$$F = \frac{M_L}{r} = \frac{305}{0.1} \text{ даН} = 3050 \text{ даН}$$

Расчет управляющего цилиндра

Условные обозначения:
 F (даН): управляющее усилие
 P (бар): управляющее давление
 D (см): внутренний диаметр цилиндра
 d (см): диаметр штока поршня
 S (см): ход поршня
 V (см³): объем хода



При использовании только одного дифференциального цилиндра число оборотов руля от крайнего до крайнего положения будет отличаться в зависимости от направления вращения. Используйте герметизацию поршня в цилиндре для избежания утечек из одной полости в другую.

A: Дифференциальный цилиндр
 Когда максимальное управляющее давление P подается в большую площадь, управляющее усилие равно

$$F = P \times \frac{\pi}{4} \times D^2$$

При управлении в большей площади объем хода равен:

$$V = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times S$$

Когда максимальное управляющее давление P подается в меньшую площадь, управляющее усилие равно:

$$F = P \times \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)$$

При управлении в меньшей площади объем хода равен:

$$V = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2) \times S$$

B: Балансированный цилиндр:

$$F = P \times \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)$$

$$V = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2) \times S$$

C: Кросс-соединенные цилиндры:

$$F = P \times \frac{\pi}{4} \times (2D^2 - d^2)$$

$$V = \frac{\pi}{4} \times (2D^2 - d^2) \times S$$



Общая информация

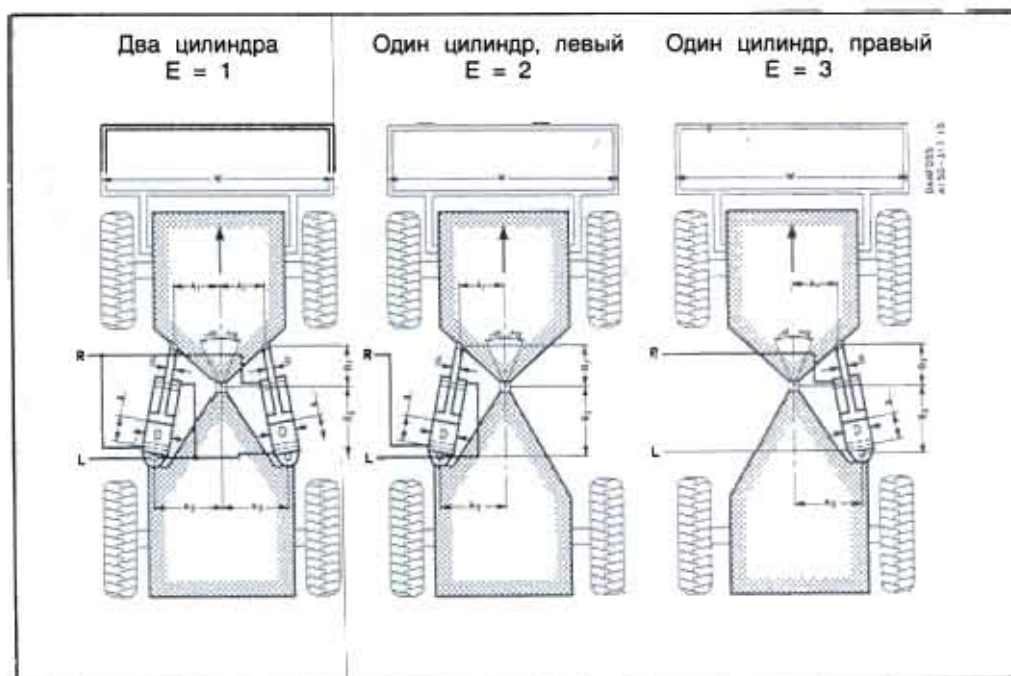
<p>Пример расчета управляющего цилиндра</p>	<p>Используются кросс-соединенные цилиндры. Управляющее усилие составляет 3050 даН. Управляющее давление составляет 90 бар. Ход поршня 20 см. Соотношение между диаметром штока поршня и внутренним диаметром цилиндра составляет $\frac{d}{D} = \frac{1}{2}$ для выбранного цилиндра</p>	<p>В результате подстановки в выражение для управляющего усилия $3050 = 90 \times \frac{\pi}{4} \times (2(2d)^2 - d^2)$ получим $d = 2,5$ см, таким образом $D = 2 \times d = 5,0$ см. Объем хода: $V = \frac{\pi}{4} \times (2 \times 5,0^2 - 2,5^2) \times 20 = 687 \text{ см}^3$</p>
<p>Пример расчета насоса-дозатора</p>	<p><i>Условные обозначения:</i> V (см³): объем хода V_v (см³/об): Рабочий объем насоса-дозатора i (об): необходимое число оборотов руля от одного крайнего положения до другого</p>	<p>Необходимое смещение насоса-дозатора рассчитывается по формуле $V_v = \frac{V}{i}$</p> <p>При объеме хода 687 см³ и необходимом числе оборотов руля от одного крайнего положения до другого, равном от 3 до 4, рабочий объем насоса-дозатора составит от 172 до 229 см³/об. Насос-дозатор с рабочим объемом 200 см³/об обеспечит от 3 до 4 оборотов руля.</p>
<p>Пример расчета насоса</p>	<p><i>Условные обозначения:</i> V_v (см³/об): рабочий объем насоса-дозатора n (об/мин): необходимая скорость вращения руля Q (л/мин): расход масла</p> <p>Расход масла рассчитывается по формуле $Q = V_v \times n \times 10^{-3}$.</p>	<p>При рабочем объеме 200 см³/об и необходимой скорости управления 100 об/мин расход масла будет равен $Q = 200 \times 100 \times 10^{-3} = 20$ л/мин.</p>
<p>Вращение руля и скорость управления</p>	<p>Рекомендуется: Число оборотов руля от одного крайнего положения до другого: от 3 до 5. Скорость вращения руля: от 100 до 150 об/мин</p>	<p>Рекомендуется: Скорость вращения руля при выключенном двигателе: мин. - 50 об/мин.</p>
<p>Расчет управляющей системы LS с рабочим гидравлическим оборудованием</p>	<p><i>Условные обозначения:</i> Q (л/мин): необходимый расход масла для системы управления Q_A (л/мин): необходимый расход масла для прочего гидравлического оборудования системы Q_p (л/мин): необходимый расход на насосе</p> <p>Приоритетный клапан обеспечивает приоритет системы управления в любых условиях. В некоторых случаях система управления использует весь расход масла на насосе.</p>	<p>Когда рабочее гидравлическое оборудование и система управления потребляют масло в одно и то же время, необходимая производительность насоса будет равна сумме этих двух расходов $Q_p = (Q_A + Q)$.</p>
<p>Пример расчета управляющей системы LS с рабочим гидравлическим оборудованием</p>	<p>Необходимая подача масла на насос-дозатор равна 20 л/мин. Для рабочего гидравлического оборудования требуется 40 л/мин.</p>	<p>Допускаем, что рабочее гидравлическое оборудование останавливается на время управления. Необходимая производительность насоса составит: $Q_p = Q_A = 40$ л/мин.</p>
<p>Расчет системы управления для сочлененной машины</p>	<p><i>Условные обозначения:</i> V (см³): объем хода i (об): необходимое число оборотов руля от одного крайнего положения до другого V_v (см³): рабочий объем насоса-дозатора f: коэффициент усиления усилителя потока</p>	<p>Смещение насоса-дозатора и коэффициент усиления усилителя потока рассчитывается по формуле: $V_v \times f = \frac{V}{i}$</p>
<p>Расчет системы управления для сочлененной машины</p>	<p>Если вы хотите рассчитать систему управления для сочлененной машины, фирма Danfoss вышлет вам расчет, выполненный на компьютере.</p>	<p>Пожалуйста, снимите копию с анкеты на обратной стороне листа, заполните ее и свяжитесь с торговой организацией Danfoss по гидравлике.</p>

Сочлененная машина

Производитель:	Заполнил:	Дата:
Машина:	Тип:	Проект:
Вес максимально груженой машины: G макс. =		кг
Максимальная скорость:		км/ч
Требуемое количество оборотов руля: I =		об
Насос управляющей системы:	Тип:	
Максимальное управляющее давление:		бар
Рабочий объем:		см ³
Минимальная скорость:		об/мин
Максимальная скорость:		об/мин
Погрузчик		
Ширина ковша: W =		мм
Другие машины		
Число передних осей:		
Число задних осей:		

Заполните форму

A1 = _____ мм	Замечания:
A2 = _____ мм	
B1 = _____ мм	
B2 = _____ мм	
D = _____ мм	
d = _____ мм	
± a _{max} = _____	
E = _____	



Расчет насоса для усилителя потока OSQA/OSQB

Условные обозначения:

- Q (л/мин): необходимый расход масла для управляющей системы
 Q_A (л/мин): необходимый расход масла для гидравлического оборудования системы
 Q_p (л/мин): необходимая производительность насоса
 V_v (см³): рабочий объем насоса-дозатора
 f: коэффициент усиления усилителя потока
 n (об/мин): требуемая скорость управления

Интегральный приоритетный клапан в усилителе потока обеспечивает приоритет системе управления. Когда конструкция не требует, чтобы система управления и рабочее гидравлическое оборудование потребляли масло одновременно, необходимая производительность насоса Q_p будет равна большему из двух расходов масла (Q_A или Q).

$$Q = V_v \times f \times n \times 10^{-3}$$

Когда рабочее гидравлическое оборудование и система управления потребляют масло в одно и то же время, необходимая производительность насоса Q_p будет равна сумме этих двух расходов (Q_A + Q).

Минеральные масла, невоспламеняющиеся гидравлические жидкости, герметизирующие материалы и температура масла

Минеральные масла

При использовании гидравлического масла на минеральной основе мы рекомендуем добавки достаточного количества износостойких присадок типа, обеспечивающего смазку при низких температурах.

Минеральные масла подходят для этого, если они относятся к одной из следующих групп:

- Масло HM, возможно HV (ISO 6743/4, SETOP RP 91H) или масло H-LP (DIN 51524)
- Жидкости для автоматических трансмиссий (ATF)
- Моторные масла SE и CD (Американского нефтяного института (API))

Большое количество включений в моторные масла может вызвать осадок, который может заблокировать клапаны и фильтры. Если есть сомнения в качестве применяемого масла, обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике.

Невоспламеняемые гидравлические жидкости

Насосы-дозаторы Danfoss все более широко применяются в системах с невоспламеняемыми гидравлическими жидкостями. Эти жидкости обычно принадлежат одной из следующих групп, соответствующих ISO 6734/4:

- | | |
|---------------------------|------|
| Масло в водной эмульсии: | HFAE |
| Вода в масляной эмульсии: | HFB |
| Раствор вода/полимер: | HFC |
| Эфир-фосфаты: | HFDR |
| Хлорный углеводород: | HFDS |

По вопросам использования невоспламеняемых жидкостей обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике.

Герметизирующие материалы

Герметики в управляющих компонентах Danfoss изготовлены из нитрила каучука NBR (Buna N) и тефлона PTFE.

Если в системе управления применяются синтетические жидкости, обращайтесь в отдел продаж Danfoss по гидравлике по вопросу применения герметизирующих материалов.

Температура масла

Ресурс масла сильно уменьшается из-за окисления, если рабочая температура превышает 60 °C в течение длительных периодов.

Практика показывает, что ресурс масла сокращается наполовину на каждые 8 °C свыше 60 °C. Загрязнение масла, например, включениями или водой еще больше сокращают его ресурс.

Содержание частиц, степень загрязнения и фильтрация

Содержание частиц, степень загрязнения и фильтрация

Масло должно быть отфильтровано для предотвращения превышения допустимого уровня содержания частиц, соответствующего допустимой степени загрязнения. Максимальная степень загрязнения ISO (см. ISO 4406 или SETOP RP 70) составляет:

- для насосов-дозаторов, чувствительных к нагрузке и с закрытым центром: 19/16
- для насосов-дозаторов с открытым центром: 20/17

Фильтрация

Какая должна быть толщина очистки фильтра и где необходимо разместить фильтры - всегда является компромиссом. В системах с хорошим воздушным фильтром и эффективной пылезащитностью, работающих в чистой среде, степень загрязнения может поддерживаться внутри пределов, установленных для применения фильтра в возвратной магистрали с номиналом 25 мкм (40-50 мкм абс.) или выше. Наоборот, системы, работающие с плохим воздушным фильтром и с неадекватной пылезащитностью - в загрязненной среде - часто требуют более одного фильтра с 10 мкм абс. Фильтры могут быть в напорной и сливной магистралях.



Общая информация

Монтаж

- Все гидравлические компоненты должны быть размещены так, чтобы быть легко доступными
- Все гидравлические компоненты должны быть смонтированы снаружи кабины машины
- В насосной магистрали должно быть соединение для манометра.
- Установите цилиндры каналами подключения вверх с тем, чтобы исключить воздушные пробки.
- Монтажные поверхности должны быть ровными для обеспечения эффективного контакта
- Линии гидравлического управления должны быть установлены так, чтобы избежать образования воздушных пробок.
- Устанавливайте гидравлические компоненты в соответствии с инструкциями их установки
- Инструкции по установке вкладываются, либо могут быть заказаны в торговой организации Danfoss по гидравлике.
- Гидравлические компоненты не должны быть в напряжении либо скручены крепежными винтами.
- Упаковочная пряжа, тефлон и прочие неподходящие герметизирующие материалы не должны использоваться в переходниках. Используйте качественные герметики, кольца и стальные шайбы и подобные материалы.
- Не убирайте пластиковые вставки, пока трубы и шланги не должны быть соединены.
- Никогда не затягивайте винтовые соединения с крутящим моментом, превышающим максимальный, приведенный в инструкции.
- Масло должно иметь уровень загрязнения лучше, чем приведено в ISO 4406 в "Технических данных" с. 7.
Всегда заливайте масло через фильтр.

Крутящие моменты на затяжку

В случае сомнения в вопросе выбора соединения или способа герметизации обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике.

Запуск и работа

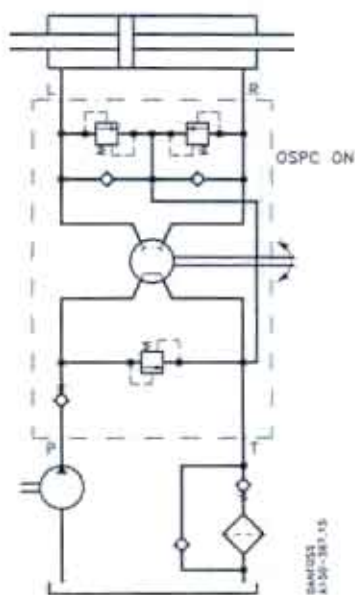
- Запустите первичный двигатель и, насколько возможно, снизьте его обороты.
- Проверьте направление вращения вала насоса
- Любой проточный винт должен быть оставлен открученным, пока масло появляется без пены.
- В чувствительных к нагрузке системах убедитесь, что все сигнальные линии наполнены маслом.
- Поверните руль влево и вправо до тех пор, пока гидравлические компоненты не наполнятся маслом.
- Признаки воздуха в гидравлической системе:
 - пена в баке,
 - отрывистая работа мотора или цилиндра,
 - шум.
- При необходимости наполните масло снова.
- Система не будет нагружена, пока полностью не заполнится.
- Гидравлическая система проверяется на затяжку и нормальное функционирование.
- При необходимости смените масляный фильтр.

Эксплуатация

- Аккуратная эксплуатация для надежности и ресурса работы гидравлической системы.
- Масло, масляные фильтры и воздушные фильтры должны заменяться в соответствии с инструкциями.
- Качество масла должно проверяться через определенные интервалы.
- Затяжка системы и уровень масла должны часто проверяться.



OSPC ON

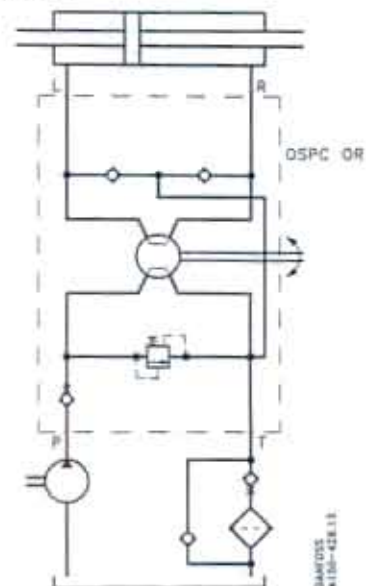


OSPC ON

насос-дозатор выполняет одну или более функции клапанов:

- предохранительного клапана,
- вторичного предохранительного клапана,
- подпиточного клапана.

OSPC OR



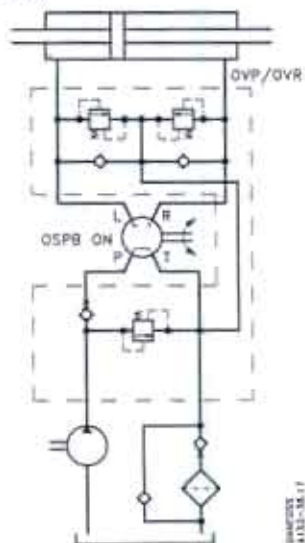
- контрольный клапан

OSPC OR

насос-дозатор выполняет одну или более функции клапанов:

- предохранительного клапана,
- подпиточного клапана,
- обратного клапана.

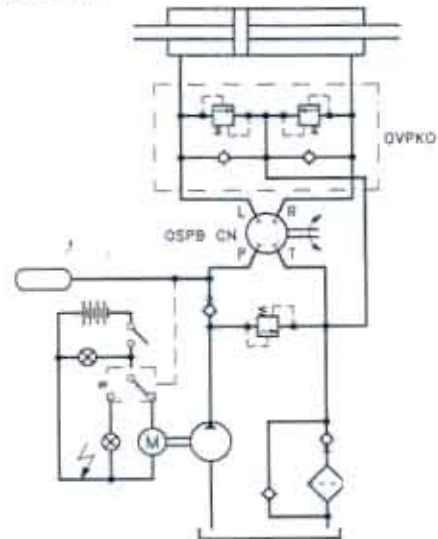
OSPB ON

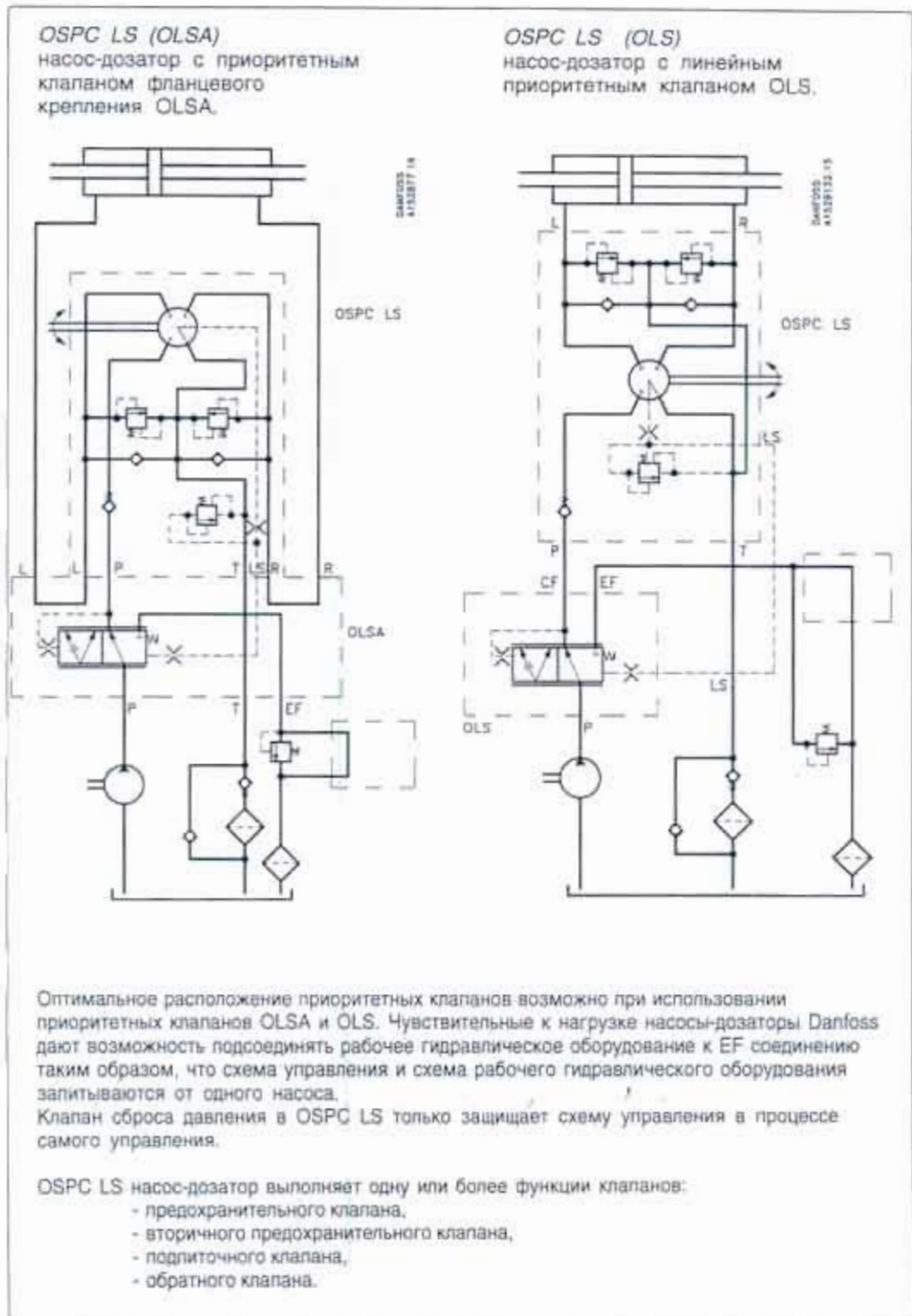


OSPB ON

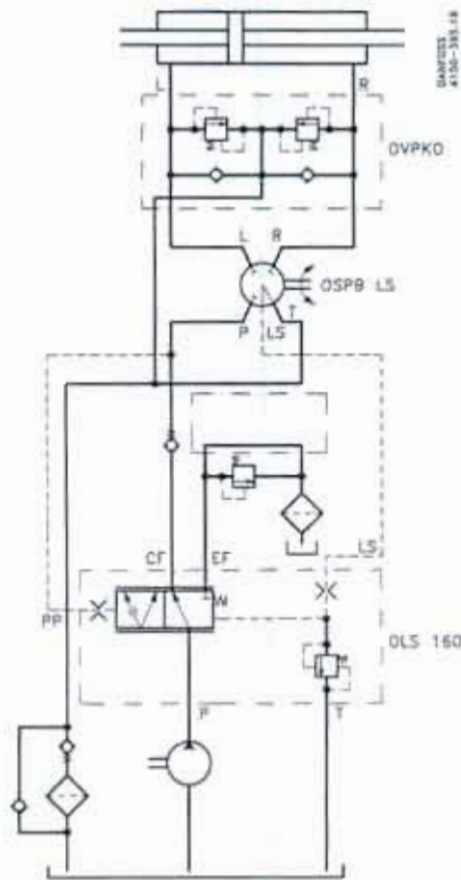
насос-дозатор с фланцевым креплением к блоку клапанов OVP или OVR

OSPB CN

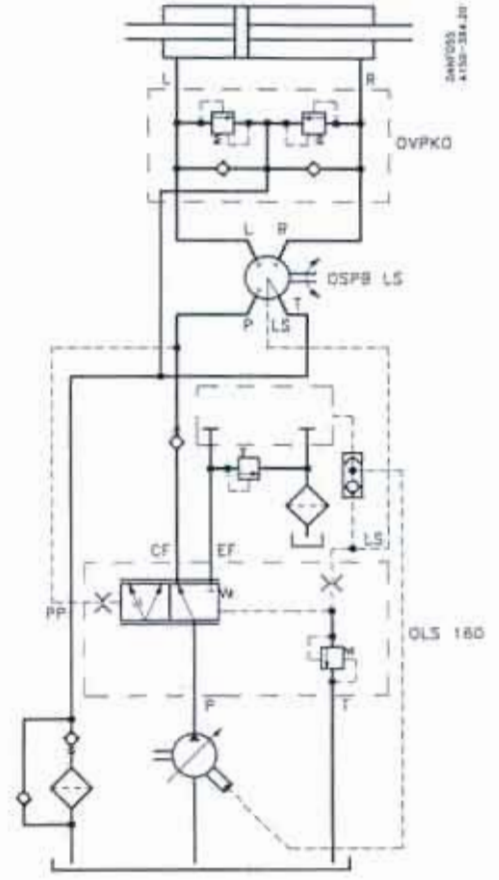




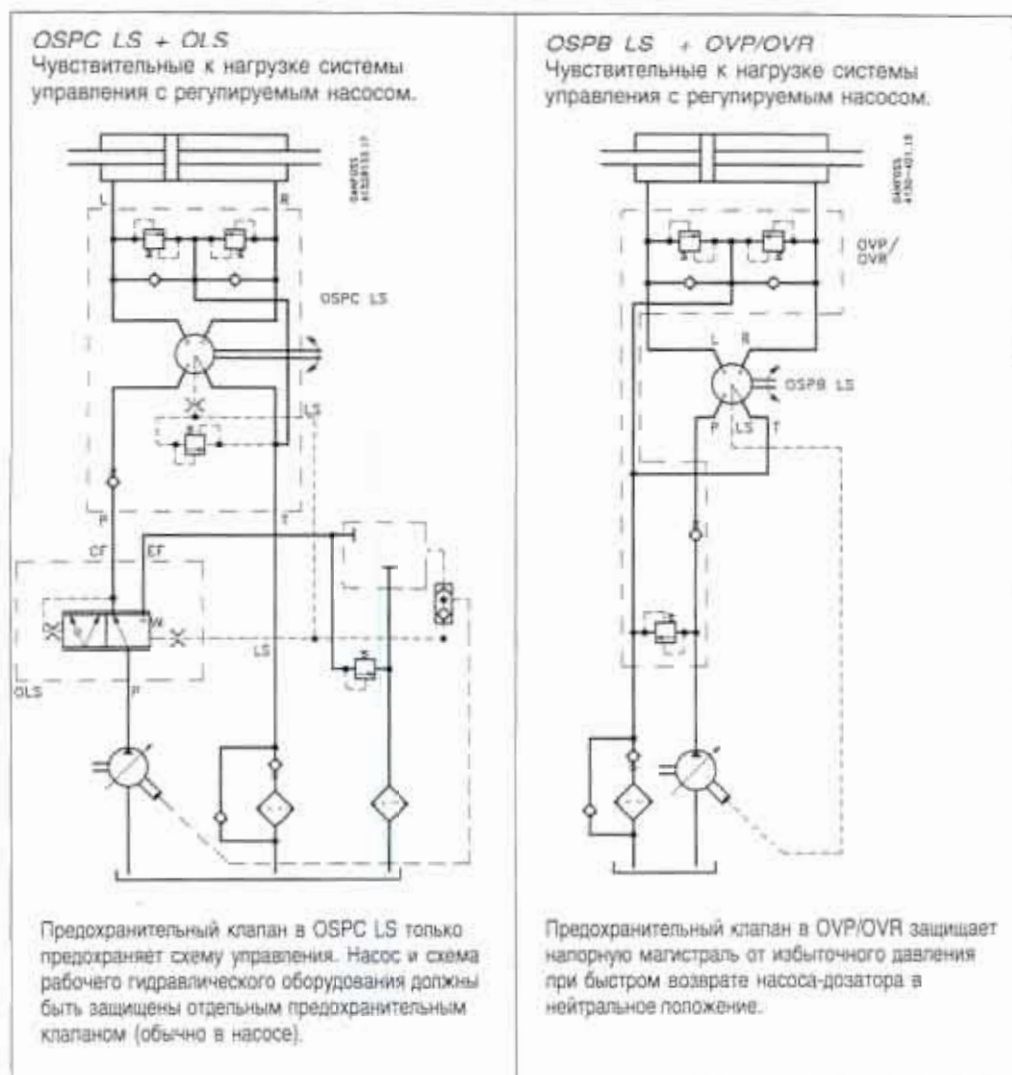
OSPБ LS + OVPKO + OLS 160
Чувствительные к нагрузке
системы управления с
нерегулируемым насосом.



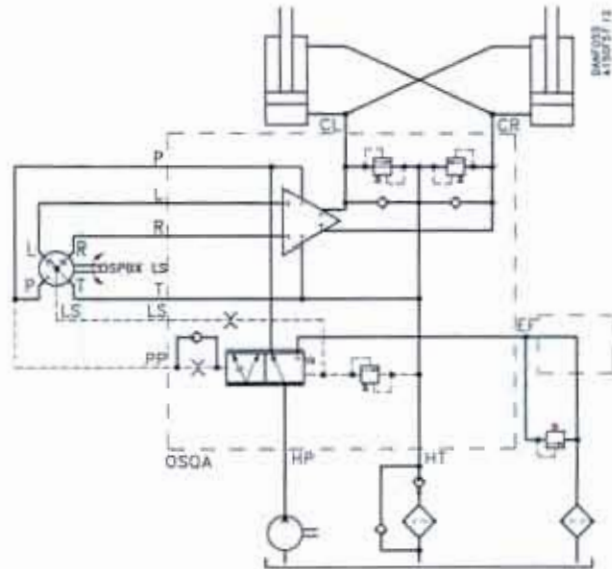
OSPБ LS + OVPKO + OLS 160
Чувствительные к нагрузке
системы управления с
регулируемым насосом.



Предохранительный клапан в OLS 160 только предохраняет схему управления. Насос и схема рабочего гидравлического оборудования должны быть защищены отдельным предохранительным клапаном.

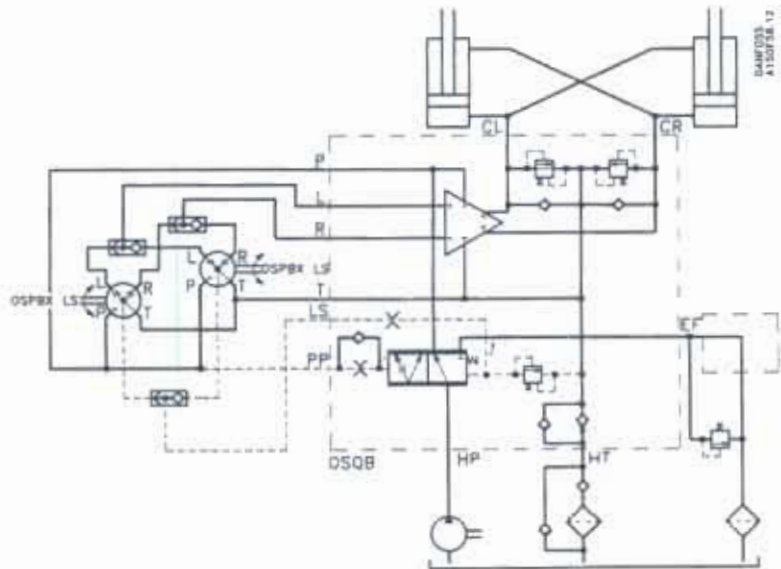


Система управления OSPBX LS и OSQA



Предохранительный клапан OSQA только предохраняет схему управления. Насос и схема рабочего гидравлического оборудования должны быть защищены отдельным предохранительным клапаном (обычно в насосе).

Система управления OSPBX LS и OSQB

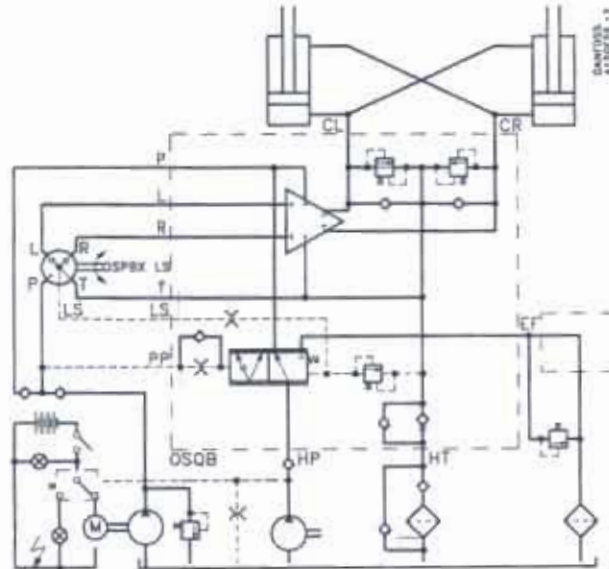


Управляющие компоненты подсоединены посредством трех подпиточных клапанов. Предохранительный клапан в OSQB защищает только схему управления. Насос и схема рабочего гидравлического оборудования должны быть защищены отдельным предохранительным клапаном.

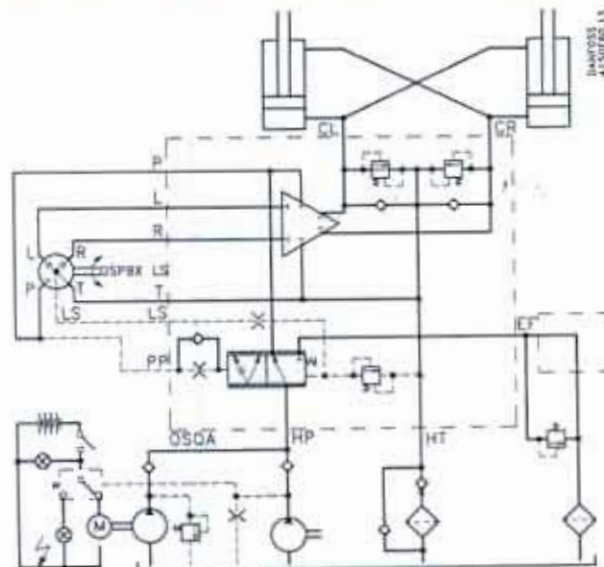
Системы управления с усилителями потока дают возможность подсоединения рабочего гидравлического оборудования к EF соединению. Встроенный приоритетный клапан обеспечивает самый высокий приоритет схеме управления.

При повороте руля приоритетный клапан обеспечивает подачу необходимого потока масла в схему управления. Остаточное масло поступает в рабочее гидравлическое оборудование.

Система управления с OSPBX LS и OSQB показана с электрически управляемым насосом для аварийного управления.

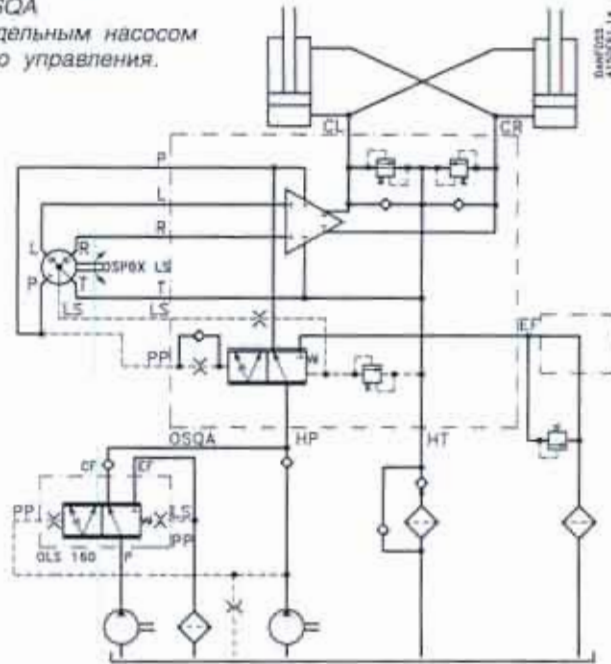


Система управления с OSPBX LS и OSQA показана с электрически управляемым насосом для аварийного управления.



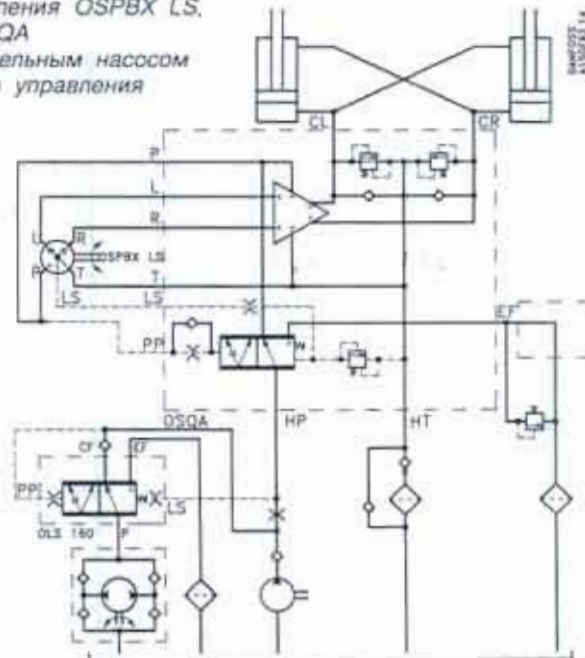
Насос в случае аварийного управления работает, когда давление в магистрали HP ниже резервного уровня. Насос в случае аварийного управления нагнетает масло в магистраль HP. Таким образом при аварийном управлении сохраняется усиление. Предохранительный клапан в OSQA защищает только схему управления. Насосы и схема рабочего гидравлического оборудования должны быть защищены отдельным предохранительным клапаном.

Система управления с OSPBX LS, OLS 160 и OSQA показана с отдельным насосом для аварийного управления.



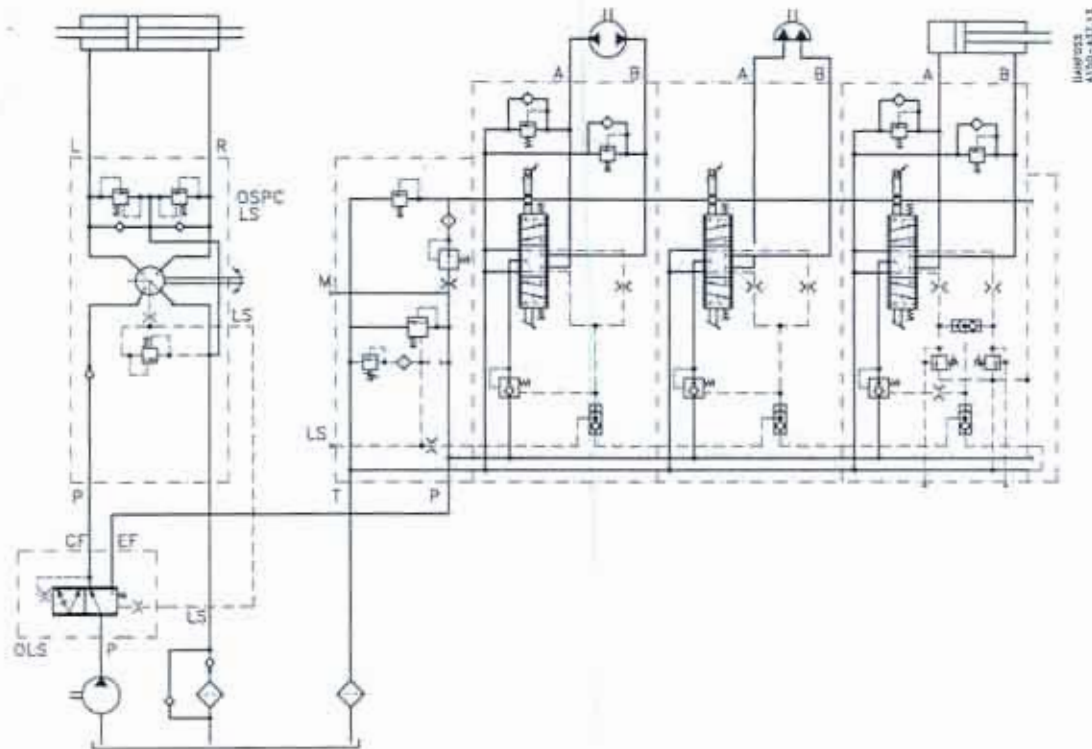
OLS 160 направляет поток масла от аварийного насоса к магистрали HP, если главный насос не обеспечивает достаточно масла. Предохранительный клапан в OSQA защищает только схему управления. Насосы и схема рабочего гидравлического оборудования должны быть защищены отдельным предохранительным клапаном.

Система управления OSPBX LS, OLS 160 и OSQA показана с отдельным насосом для аварийного управления



OLS 160 направляет поток масла от аварийного насоса к магистрали HP, когда падение давления в жиклере магистрали HP меньше, чем управляющее давление потока в OLS 160. Предохранительный клапан в OSQA защищает только схему управления. Насосы и схема рабочего гидравлического оборудования должны быть защищены отдельным предохранительным клапаном.

Чувствительная к нагрузке система управления и чувствительное к нагрузке рабочее гидравлическое оборудование с простой подачей масла нерегулируемым насосом.



Поток масла от насоса подается в приоритетный клапан OLS 40/ OLS 80/ OLS 160, обеспечивающий приоритет управлению. Встроенный управляющий предохранительный клапан OSPC LS защищает схему управления. Встроенный предохранительный клапан в пропорциональном клапане PVG 32 защищает схему рабочего гидравлического оборудования.

Первая секция рабочего гидравлического оборудования изображена с гидромотором OMP/ OMR/ OMS/ OMT/ OMV фирмы Danfoss.

Предохранительные и подпиточные клапаны встроены в пропорциональный клапан.

Вторая секция рабочего гидравлического оборудования изображена с приводом вращателя HTR фирмы Danfoss.

Третья секция рабочего гидравлического оборудования изображена с LS клапаном сброса давления, встроенным в пропорциональный клапан. Таким образом максимальное рабочее давление может быть получено независимо в канале A и B.

Пожалуйста, обращайтесь в торговую организацию Danfoss по гидравлике по вопросу различных возможностей применения для вашей области.



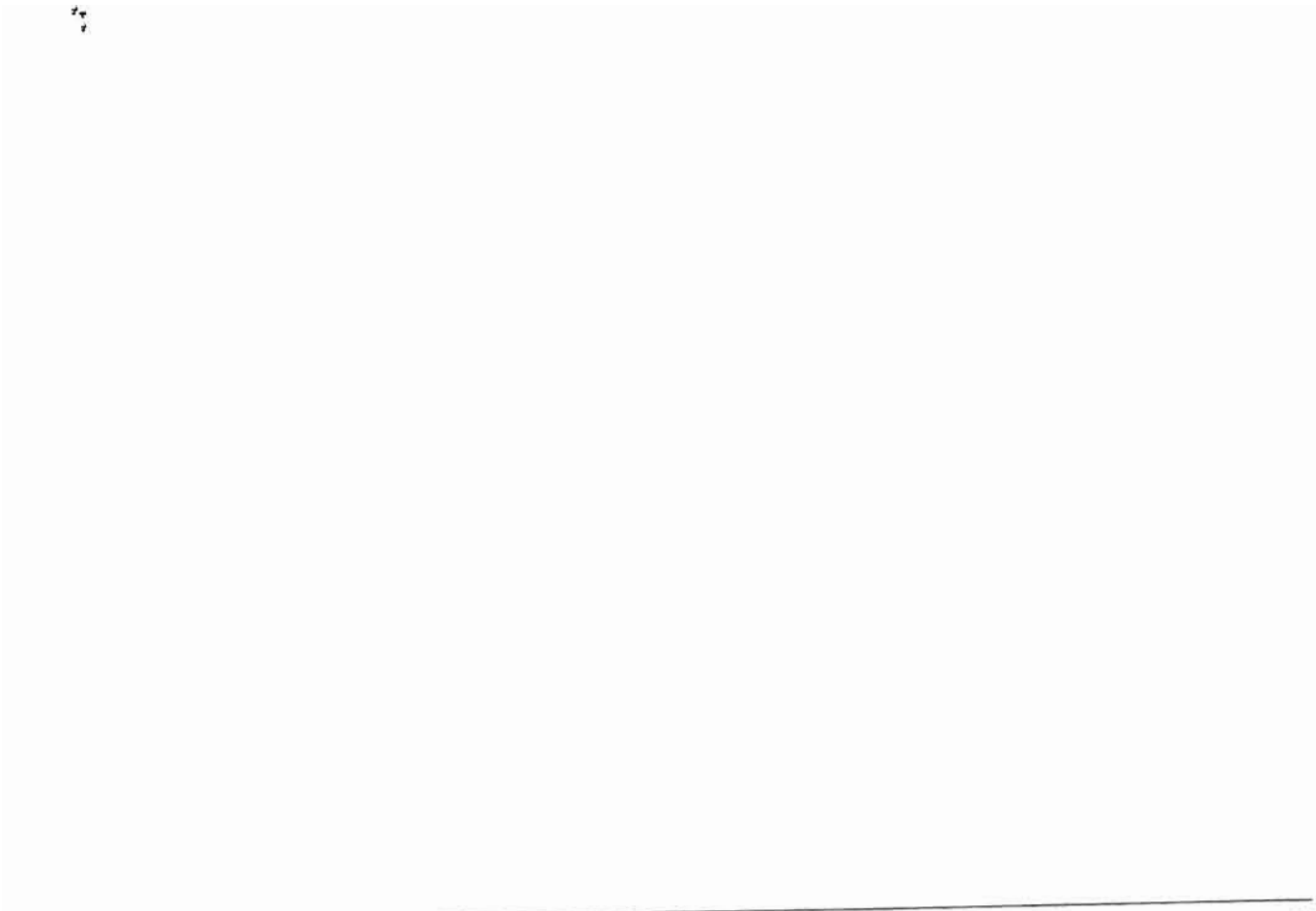


Для записей



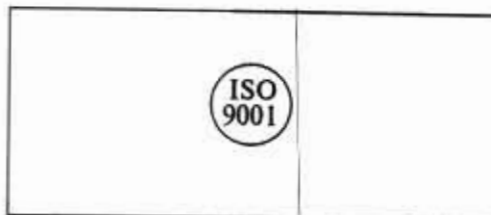


Для записей



Гидравлическое оборудование Danfoss

ISO 9001
Соответствие качеству



Управление качеством при разработке продукции, ее изготовлении и продаже в фирме Danfoss ведется в соответствии с международным стандартом ISO 9001. Это соответствие утверждено Британским институтом стандартов (BSI), который периодически проверяет выполнение фирмой Danfoss требований стандарта ISO.

Имеются в наличии каталоги и брошюры с детальной информацией по следующим гидравлическим компонентам:

- Низкоскоростные высокомоментные гидромоторы
- Планетарные редукторы
- Блоки гидростатического управления
- Рулевые колонки
- Клапанные блоки
- Усилители потоков
- Приоритетные клапаны
- Усилители моментов
- Регулируемые радиально-поршневые насосы
- Насосы для гидростатических трансмиссий
- Пропорциональные клапаны
- Блоки дистанционного управления
- Электроника
- Гидроприводы

За более подробной информацией обращайтесь в торговые организации Danfoss по гидравлике.

