

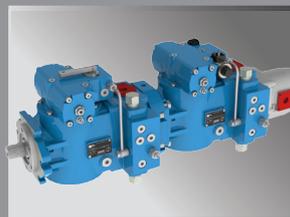
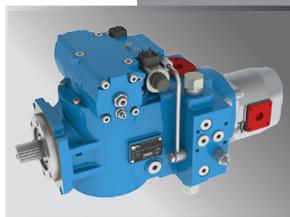
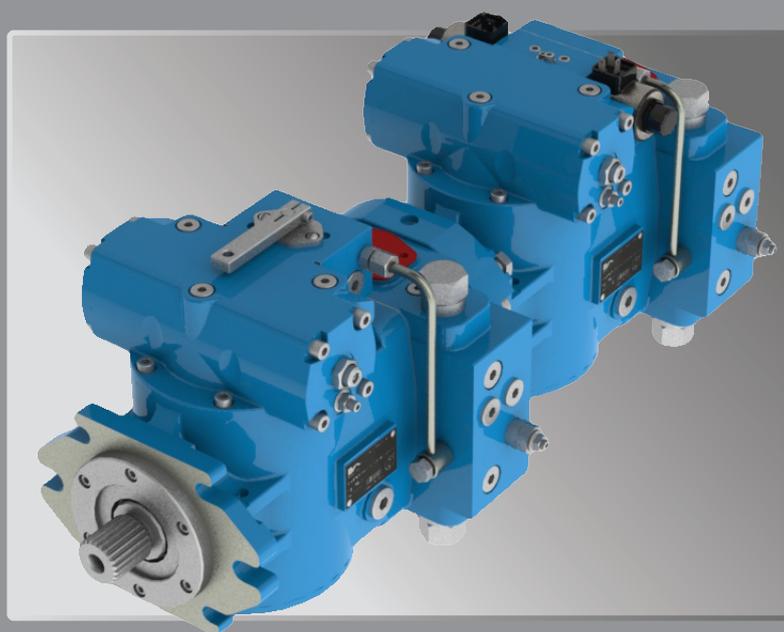


®

**PSM** HYDRAULICS  
ОАО ПНЕВМОСТРОЙМАШИНА

# Тандемы насосов

Технический каталог



ОАО «Пневмостроймашина»

г. Екатеринбург  
05/2010г.

## Содержание

Общие сведения.	3
Технические характеристики .....	4
Требования к рабочим жидкостям. ....	4
Допустимые радиальные и осевые нагрузки на вал. ....	5
Обозначение тандемов.....	5
Крутящие моменты.....	5
Габаритно-присоединительные размеры. ....	6
Присоединительные порты.....	7
Монтажные фланцы.....	8
Концы валов.....	9
P - пропорциональное сервоуправление.....	10
E3, E4 - пропорциональное электроуправление.....	11
E5, E6 - пропорциональное электроуправление без обратной связи.....	12
E1, E2 - дискретное 3х позиционное электроуправление.....	13
HP - пропорциональное гидроуправление. ....	14
HD - пропорциональное гидроуправление без обратной связи.....	15
Тандемирование. ....	16

## Общие сведения.

Тандемы насосов - состоят из двух насосов с наклонной шайбой серии 416:

426.71 - 71 + 71 см<sup>3</sup>/об

426.90 - 90 + 90 см<sup>3</sup>/об

Возможна любая комбинация рабочих объемов.

Тандемы насосов - предназначены для работы в гидросхемах закрытого типа.

Предназначены для использования в гидросхемах:

- катков, виброкатков, компакторов;
- гусеничных машин: бульдозеров, вездеходов, рисоуборочных комбайнов;
- колесных машинах: фронтальных погрузчиках;

Рабочее давление каждого из насосов:

максимальное - 40 МПа

пиковое - 45 МПа

Присоединения:

монтажные фланцы	- SAE C (Ø127 мм) 4+2 болта	фланцы крепления РВД	- SAE 1" 3000psi
	- SAE D (Ø152,4 мм) 4 болта		- SAE 1" 6000psi
	- SAE D (Ø152,4 мм) 4+2 болта		

порты дренажных линий	- по ГОСТ 26065 / ISO 6149-1	шлицевые валы	- по ANSI B92.1a
	- по ISO 11926-1		- по DIN 5480

Каждый из насосов тандема может быть оснащен любым из возможных механизмов управления:

- сервоуправление
- гидроуправление
- гидроуправление без обратной связи
- электроуправление
- электроуправление без обратной связи
- электроуправление дискретное 3-х позиционное

Тандемы могут быть оснащены дополнительно:

- фильтрами линии подпитки насосов
- дополнительными насосами, либо опцией для их установки

## Технические характеристики.

В таблице приведены характеристики насосов, входящих в тандемы.

Типоразмер	416.0.71	416.0.90
Рабочий объем $V_g$ , см <sup>3</sup> /об		
- минимальный $V_{g\ min}$	0	0
- максимальный $V_{g\ max}$	71	90
Частота вращения вала $n$ , об/мин		
- минимальная $n_{\ min}$	500	500
- номинальная $n_{\ nom}$	2000	2000
- максимальная $n_{\ max}$ , при давлении на входе 0,08МПа	3050	3050
- предельная $n_{\ peak}$ , при давлении на входе 0,2МПа	3300	3300
Подача $Q$ , л/мин		
- минимальная $Q_{\ min}$	33,73	42,75
- номинальная $Q_{\ nom}$	134,9	171,00
- максимальная $Q_{\ max}$	205,72	260,78
- предельная $Q_{\ peak}$	222,59	282,15
Давление нагнетания (перепад) $\Delta P$ , МПа		
- номинальное $\Delta P_{\ nom}$	25	25
- максимальное рабочее $\Delta P_{\ max}$	40	40
- пиковое $\Delta P_{\ peak}$	45	45
Рабочий объем насоса подпитки $V_r$ , см <sup>3</sup> /об	19,8	19,8
Давление подпитки $P_r$ , МПа		
- при $V_g = 0$ , $n_{\ nom}$	2,7	2,7
- при $V_g \neq 0$ , $n_{\ nom}$	2,3	2,3
Давление на входе насоса подпитки (абс.) $P_v$ , МПа		
- минимальное рабочее	0,08	0,08
- минимальное кратковременное ( $t < 5$ мин) (при холодном старте)	0,05	0,05
Давление дренажа $P_{др}$ , МПа		
- максимальное рабочее	0,25	0,25
- максимальное кратковременное ( $t < 5$ мин)	0,5	0,5
Мощность потребляемая $N$ , кВт		
- номинальная $N_{\ nom}$ (при $n_{\ nom}$ , $V_{g\ max}$ , $\Delta P_{\ nom}$ )	60,45	76,28
- максимальная $N_{\ max}$ (при $n_{\ max}$ , $V_{g\ max}$ , $\Delta P_{\ max}$ )	146,32	184,95
- пиковая $N_{\ peak}$ (при $n_{\ peak}$ , $V_{g\ max}$ , $\Delta P_{\ peak}$ )	177,84	224,86
Крутящий момент приводной $T$ , Нм		
- номинальный $T_{\ nom}$ (при $V_{g\ max}$ , $\Delta P_{\ nom}$ )	288,61	364,21
- максимальный $T_{\ max}$ (при $V_{g\ max}$ , $\Delta P_{\ max}$ )	458,11	579,07
- пиковый $T_{\ peak}$ (при $V_{g\ max}$ , $\Delta P_{\ peak}$ )	514,61	650,69
Коэффициент подачи	0,95	0,95
Масса, кг	67	67

## Требования к рабочим жидкостям.

Температура рабочей жидкости:

Максимальная постоянная в гидробаке	+85°C
Максимальная пиковая (на выходе из дренажного отверстия)	+100°C
Минимальная кратковременная (при холодном старте)	- 40°C

Кинематическая вязкость рабочей жидкости:

оптимальная (постоянная)	20-35 мм <sup>2</sup> /с (сСт)
максимальная пусковая	1500 мм <sup>2</sup> /с (сСт)
минимальная кратковременная	10 мм <sup>2</sup> /с (сСт)

Чистота рабочей жидкости:

не хуже 12 класса по ГОСТ 17216-71  
не хуже класса 18/15 по ISO/DIN 4406

## Допустимые радиальные и осевые нагрузки на вал.

Ресурс работы подшипникового узла насосов напрямую зависит от усилий, действующих на выходной вал насоса извне.

На рисунке изображена схема действующих усилий:

$M_r = F_r \cdot L$  – изгибающий момент

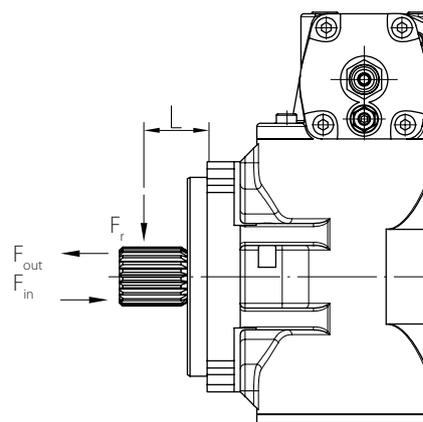
$F_{out}$  – осевое усилие направлением от насоса

$F_{in}$  – осевое усилие направлением внутрь насоса

Во избежание преждевременного выхода из строя насосов, при выполнении проектных работ соблюдайте ограничения по внешним усилиям на выходной вал насоса.

Значения предельных нагрузок на вал приведены в таблице.

Параметр	
Радиальная нагрузка $F_r$ , Н	1800
Плечо $L$ , мм	23,4
Осевая нагрузка $F_{in}$ , Н	2140
Осевая нагрузка $F_{out}$ , Н	843



## Обозначение тандемов.

Обозначение тандема насосов типа 426 состоит из обозначений насосов, входящих в его состав, например:

416.0.90RY3S3F33C22P/**M**VF1NN + 416.0.90RY**2S2**F33C22P/NVF1NN

Отмеченные буквы в обозначениях насосов - указываются по умолчанию.

Тандемы имеют возможность установки дополнительных насосов.

Пример обозначения тандема с опцией установки дополнительного насоса с присоединением по SAE A:

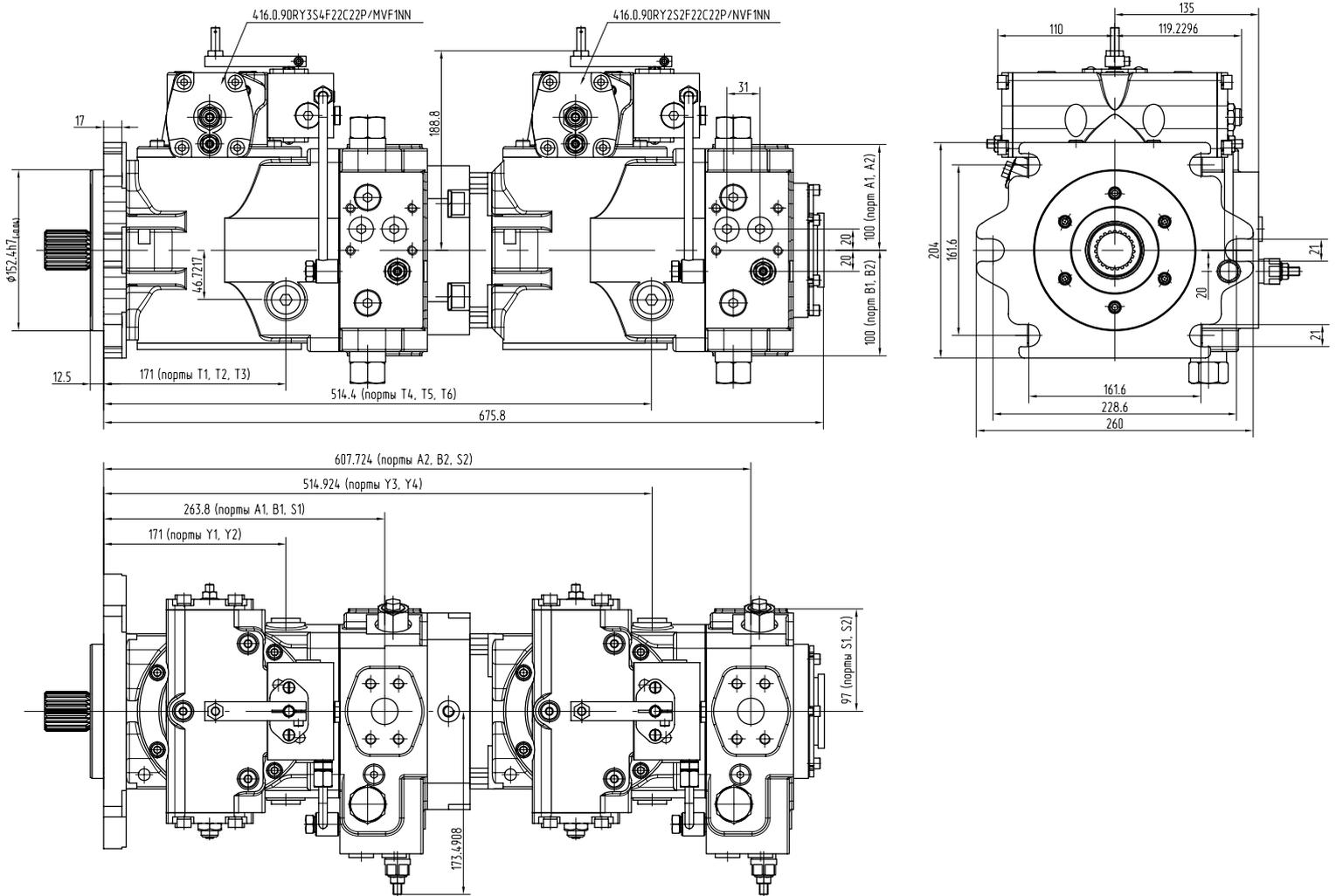
416.0.90RY3S3F33C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F33C22P/**A**VF1NN

Тандемы могут быть поставлены с уже установленным дополнительным насосом:

416.0.90RY3S3F33C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F33C22P/**A**VF1NN + НШ-20

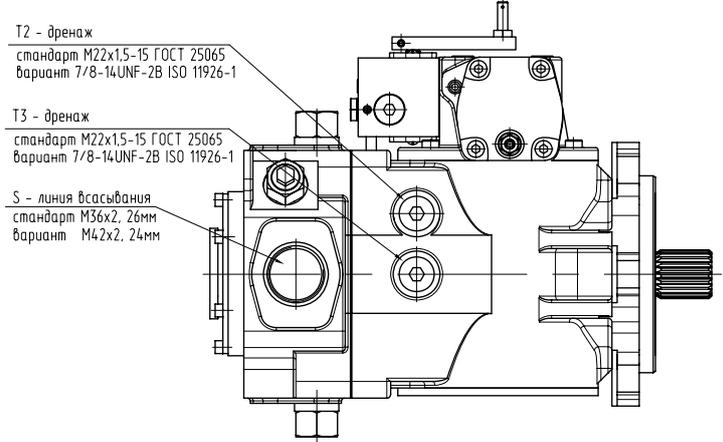
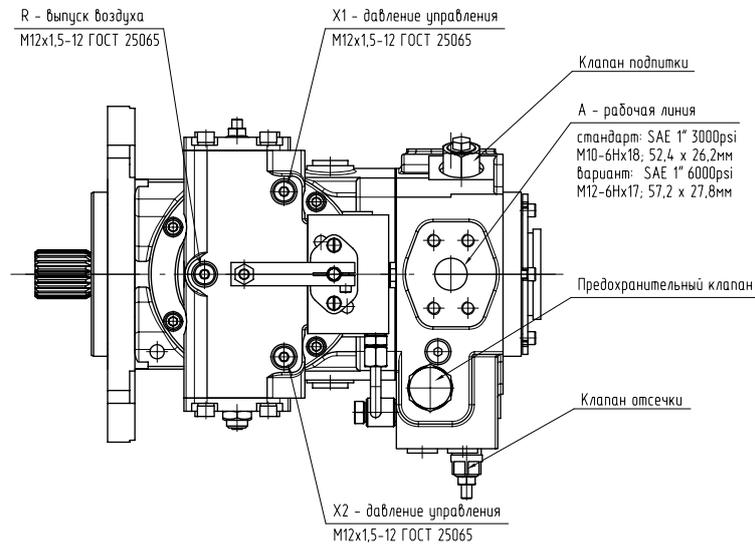
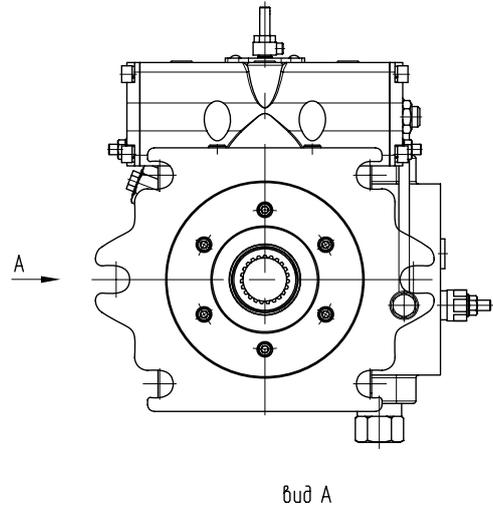
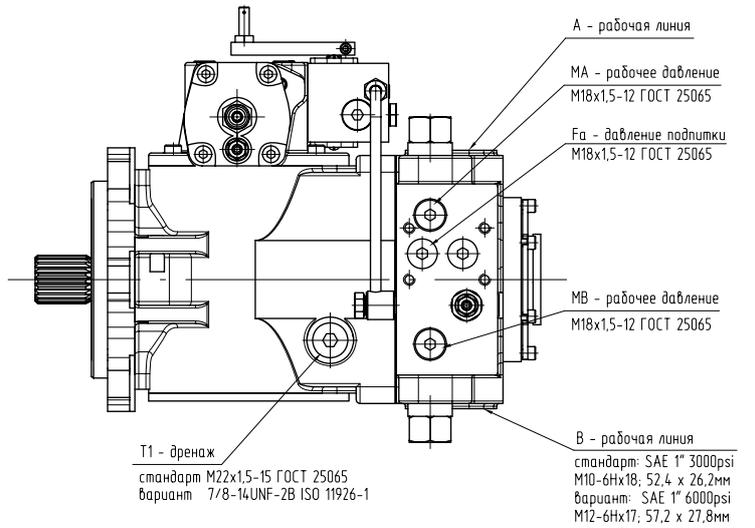
## Габаритно-присоединительные размеры.

Приведены размеры типового тандема 416.0.90RY3S4F22C22P/MVF1NN + 416.0.90RY2S2F22C22P/NVF1NN.



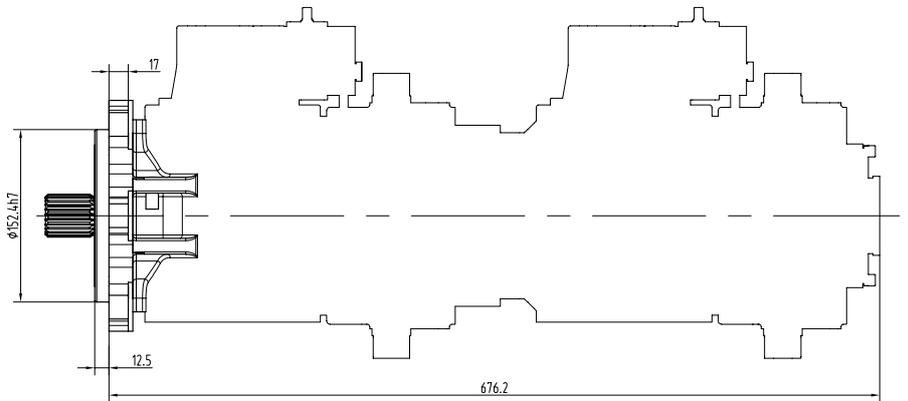
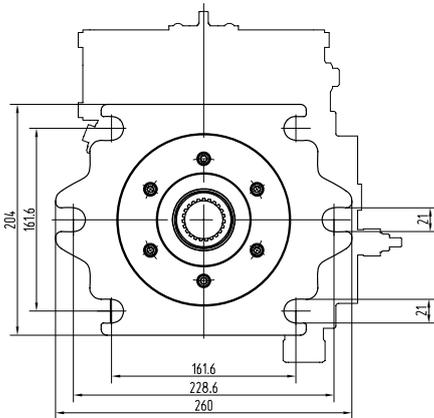
## Присоединительные порты.

Показаны основные и вспомогательные присоединительные порты насоса серии 416, рабочих объемов 71 и 90 см<sup>3</sup>/об.

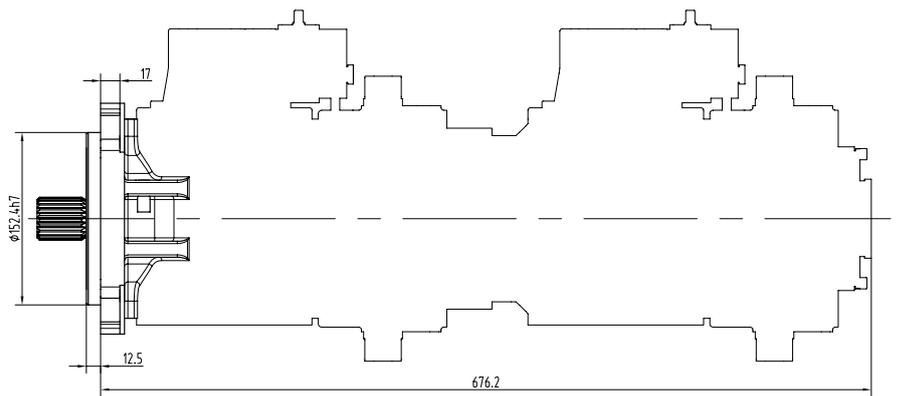
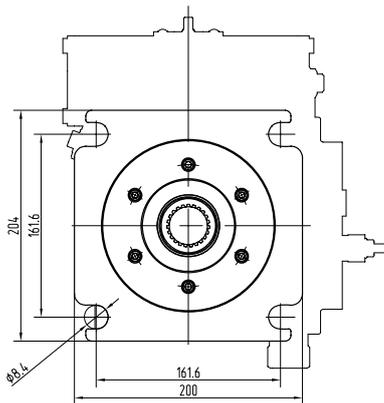


## Монтажные фланцы.

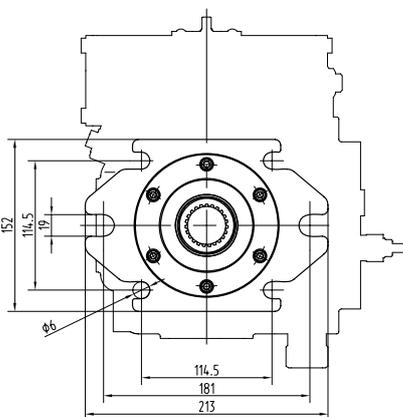
**Y3** - монтажный фланец SAE D, 4 +2 болта



**Y5** - монтажный фланец SAE D, 4 болта

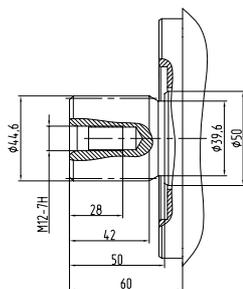


**Y4** - монтажный фланец SAE C, 4 +2 болта

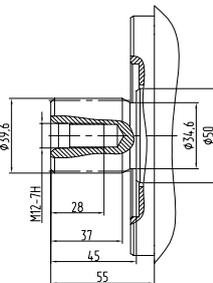


## Концы валов.

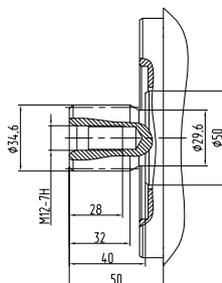
**A4** - шлиц W45x2x30x21x9g DIN5480



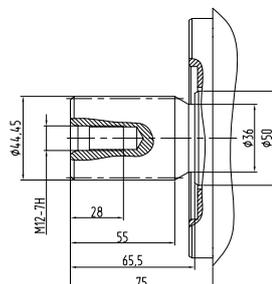
**A3** - шлиц W40x2x30x18x9g DIN5480



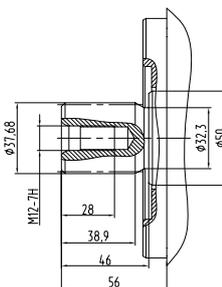
**A2** - шлиц W35x2x30x16x9g DIN5480



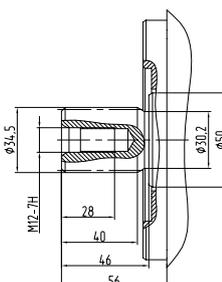
**S4** - шлиц 1 3/4" 13T 8/16pitch ANSI B92.1a



**S3** - шлиц 1 1/2" 23T 16/32pitch ANSI B92.1a



**S2** - шлиц 1 3/8" 21T 16/32pitch ANSI B92.1a

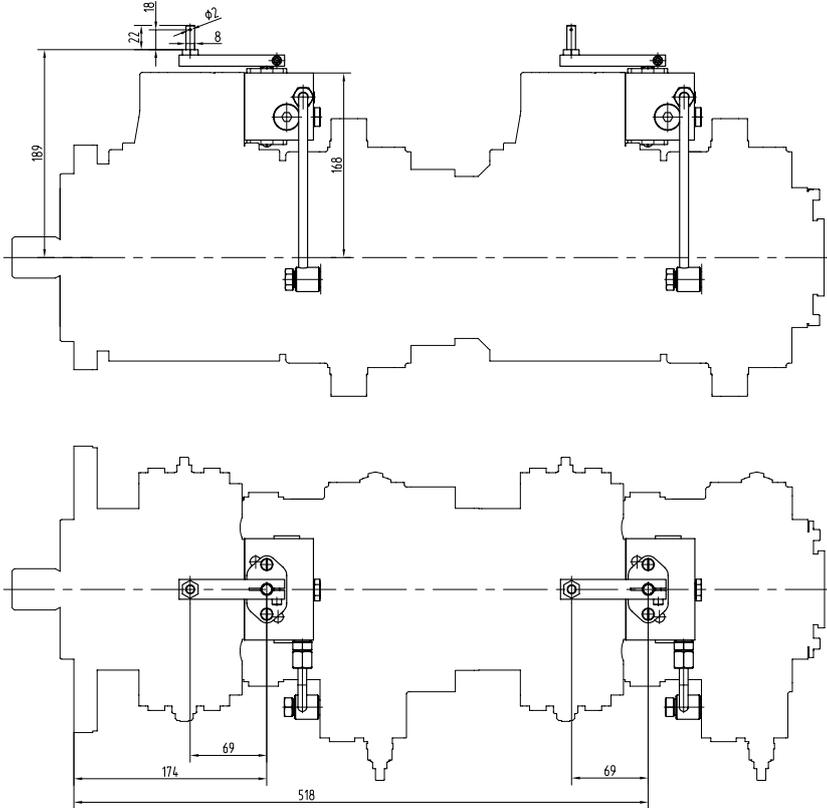


## P - пропорциональное сервоуправление.

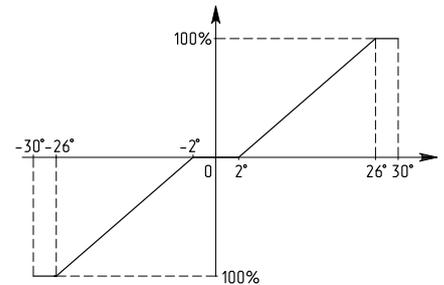
Пропорциональное сервоуправление предназначено для преобразования механического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол  $\pm 20^\circ$ ) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному положению рычага управления.

Величина рабочего объема насоса пропорциональна углу отклонения рычага управления.

Общий вид тандема насосов с сервоуправлением.



Характеристика управления



На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от угла отклонения рычага.

Механизм сервоуправления обеспечивает:

- зону нечувствительности  $\pm 2^\circ$
- зону пропорциональности  $2^\circ \dots 26^\circ$
- зону максимума  $26^\circ \dots 30^\circ$

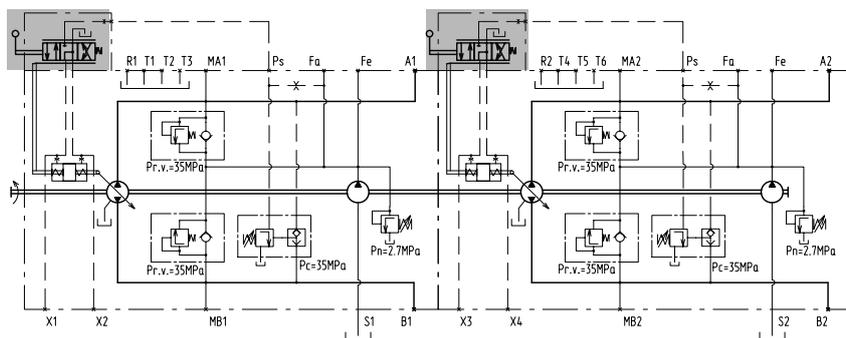
Крутящий момент на валике механизма управления:

- страгивания 2,8Нм
- максимальный 8,0Нм

Максимальный крутящий момент на валике механизма сервоуправления 14Нм.

**Внимание!** Превышение данного значения может привести к поломке насоса. В случае возможного превышения максимального крутящего момента на валике необходимо установить дополнительные (внешние) ограничители угла отклонения рычага управления.

Гидравлическая схема тандема насосов.



Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от поворота рычага управления

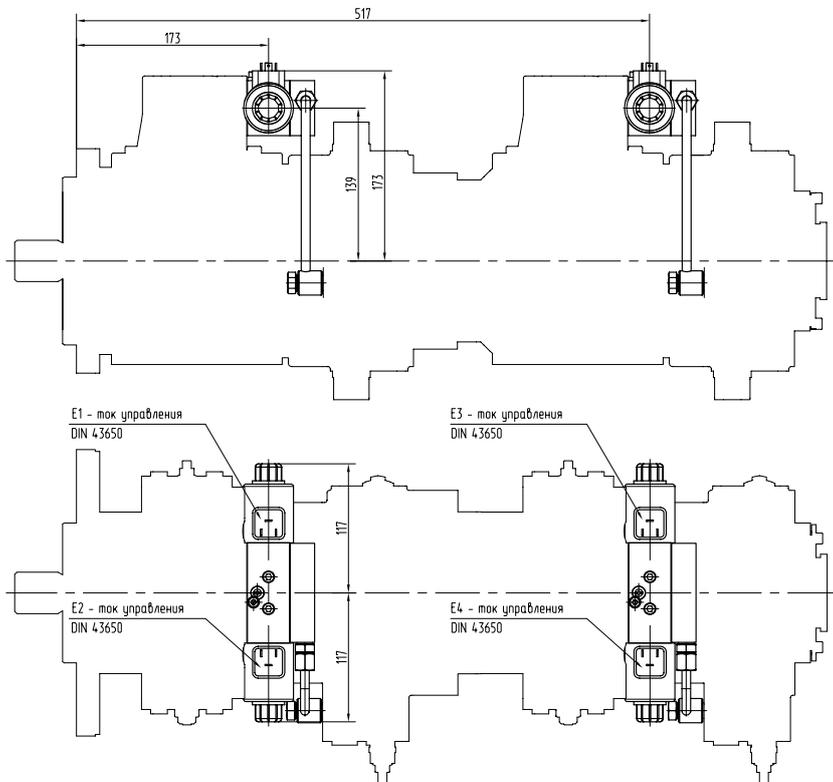
направление вращения вала	отклонение рычага управления	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	влево	A1 => B1 A2 => B2	X1 X3	MB1 MB2
	вправо	B1 => A1 B2 => A2	X2 X4	MA1 MA2
правое	влево	B1 => A1 B2 => A2	X1 X3	MA1 MA2
	вправо	A1 => B1 A2 => B2	X2 X4	MB1 MB2

## E3, E4 - пропорциональное электроуправление.

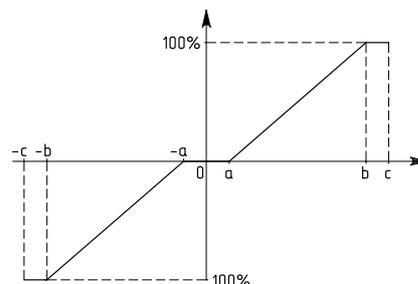
Пропорциональное электроуправление предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол  $\pm 20^\circ$ ) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего тока.

Величина рабочего объема насоса пропорциональна току управления, подаваемому на электромагнит.

Общий вид насоса с электроуправлением.



Характеристика управления

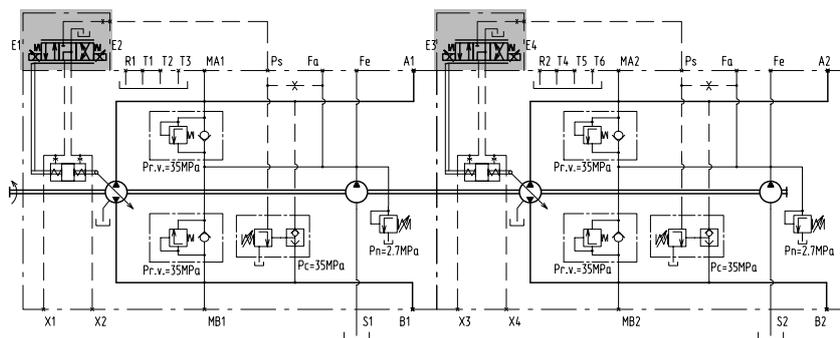


На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины ШИМ-сигнала управления.

Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- начало управления (a), $I_{\text{мин}}$ , mA	600	300
- конец управления (b), $I_{\text{макс}}$ , mA	1500	750
- максимальный ток, $I_{\text{реакт}}$ , mA	2500	1000
сопротивление обмотки, Ом при 20 °C	2,3	13,4
	$\pm 7\%$	$\pm 7\%$
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
частота ШИМ-сигнала	50...200Гц	
разъем электромагнита	DIN 43650	

Гидравлическая схема тандема насосов.



Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита.

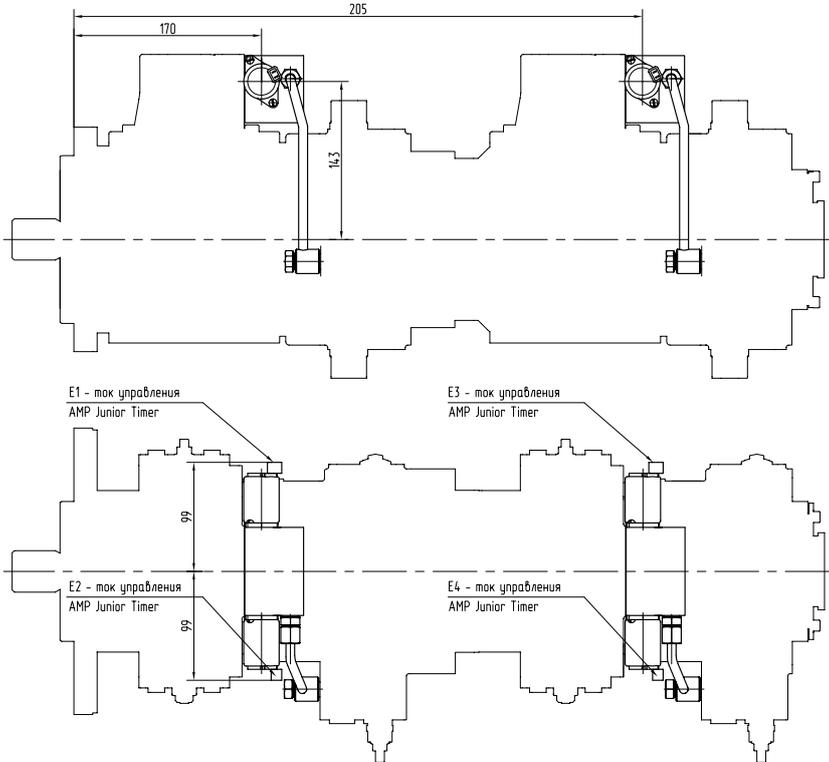
направление вращения вала	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	A1 => B1	X1	MB1
	E3	A2 => B2	X3	MB2
	E2	B1 => A1	X2	MA1
	E4	B2 => A2	X4	MA2
правое	E1	B1 => A1	X1	MA1
	E3	B2 => A2	X3	MA2
	E2	A1 => B1	X2	MB1
	E4	A2 => B2	X4	MB2

## E5, E6 - пропорциональное электроуправление без обратной связи.

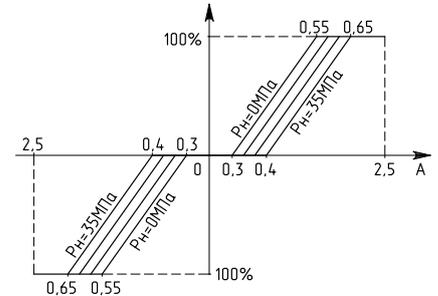
Пропорциональное электроуправление предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол  $\pm 20^\circ$ ) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего тока.

Величина рабочего объема насоса пропорциональна току управления, подаваемому на редукционный клапан.

Общий вид насоса с электроуправлением.



Характеристика управления при  $U_{упр} = 24В$

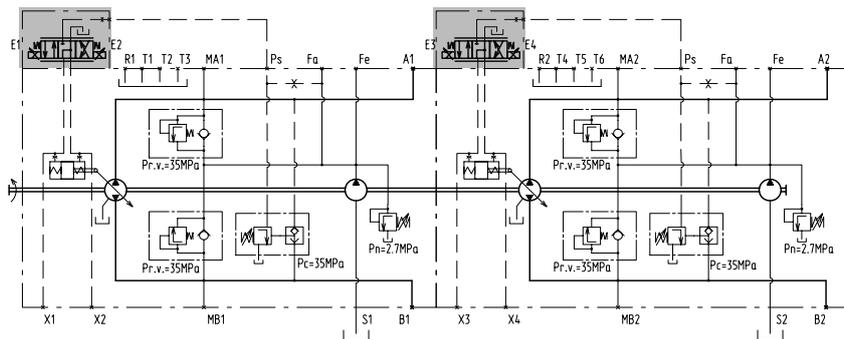


На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины ШИМ-сигнала управления.

Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- начало управления, $I_{min}$ , mA	600	300
- конец управления, $I_{max}$ , mA	1300	650
- максимальный ток, $I_{peak}$ , mA	1500	750
сопротивление обмотки, Ом при 20 °C	5,3 ±5%	21,2 ±5%
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
частота ШИМ-сигнала	100Гц	
разъем редукционного клапана	AMP Junior Timer	

Гидравлическая схема тандема насосов.



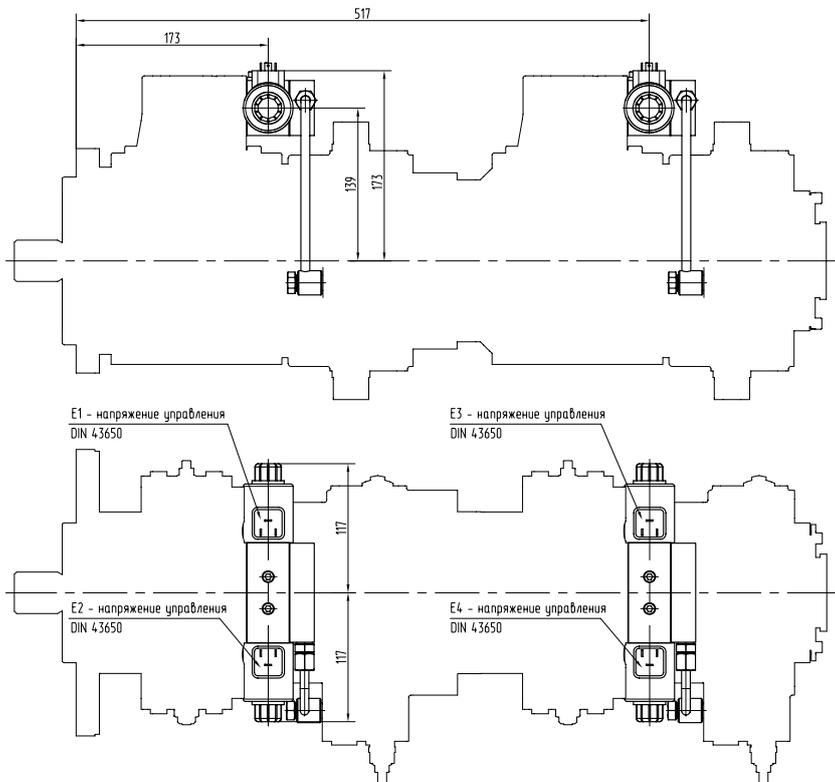
Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного редукционного клапана.

направление вращения вала	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	A1 => B1	X1	MB1
	E3	A2 => B2	X3	MB2
	E2	B1 => A1	X2	MA1
	E4	B2 => A2	X4	MA2
правое	E1	B1 => A1	X1	MA1
	E3	B2 => A2	X3	MA2
	E2	A1 => B1	X2	MB1
	E4	A2 => B2	X4	MB2

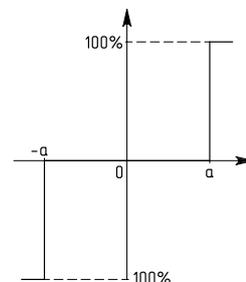
## E1, E2 - дискретное 3х позиционное электроуправление.

Дискретное электроуправление предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу на максимальный угол в каждую сторону.

Общий вид насоса с электроуправлением.



Характеристика управления

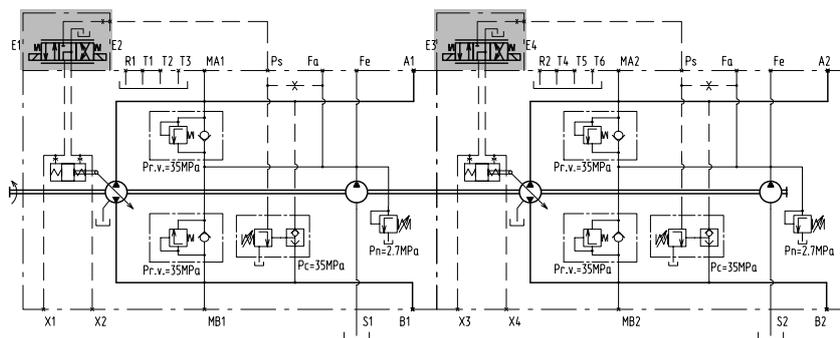


На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от наличия электрического сигнала управления.

Характеристики управления:

Напряжение управления	12В	24В
- максимальный ток, $I_{peak}$ , mA	2500	1000
сопротивление обмотки, Ом при 20 °C	2,3 ±7%	13,4 ±7%
длительность включения	100%	
степень защиты	IP65	
разъем электромагнитов	DIN 43650	

Гидравлическая схема тандема насосов.



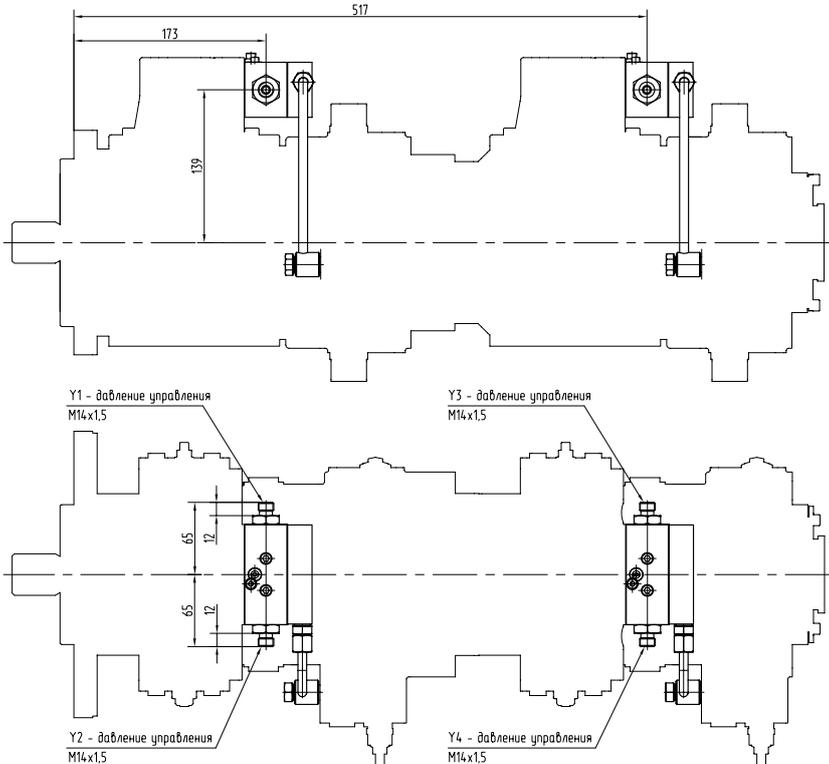
Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного электромагнита.

направление вращения вала	питание соленоида	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	E1	A1 => B1	X1	MB1
	E3	A2 => B2	X3	MB2
	E2	B1 => A1	X2	MA1
	E4	B2 => A2	X4	MA2
правое	E1	B1 => A1	X1	MA1
	E3	B2 => A2	X3	MA2
	E2	A1 => B1	X2	MB1
	E4	A2 => B2	X4	MB2

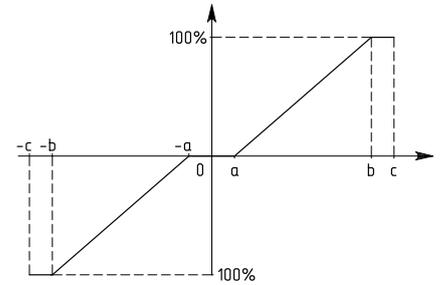
## HP - пропорциональное гидроуправление.

Пропорциональное гидроуправление предназначено для преобразования гидравлического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол  $\pm 20^\circ$ ) с линейным изменением рабочего объема изделия в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего давления. Величина рабочего объема насоса пропорциональна давлению управления.

Общий вид насоса с гидроуправлением.



Характеристика управления

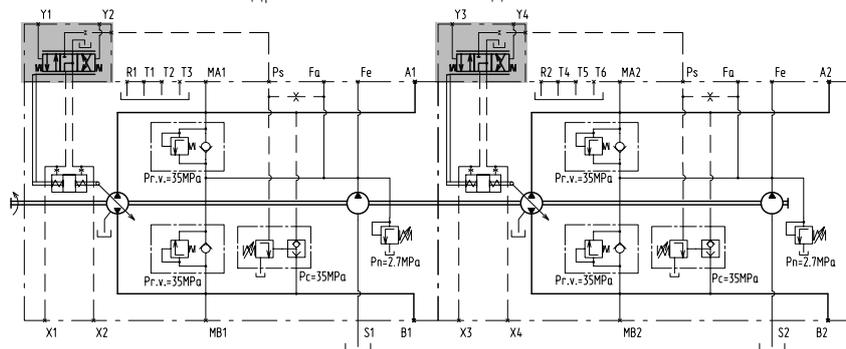


На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины давления управления.

Характеристики управления:

Давление управления	
- начало управления (a), $P_{\min}$ , МПа	0,6
- конец управления (b), $P_{\max}$ , МПа	1,8

Гидравлическая схема тандема насосов.



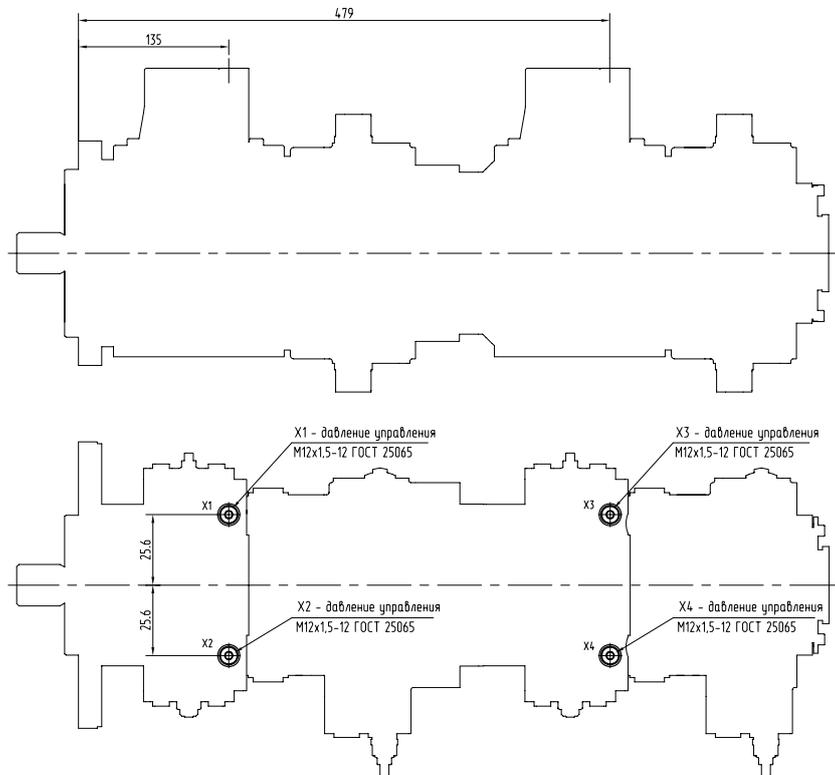
Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного канала управления.

направление вращения вала	питание порта	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	Y1	A1 => B1	X1	MB1
	Y3	A2 => B2	X3	MB2
	Y2	B1 => A1	X2	MA1
	Y4	B2 => A2	X4	MA2
правое	Y1	B1 => A1	X1	MA1
	Y3	B2 => A2	X3	MA2
	Y2	A1 => B1	X2	MB1
	Y4	A2 => B2	X4	MB2

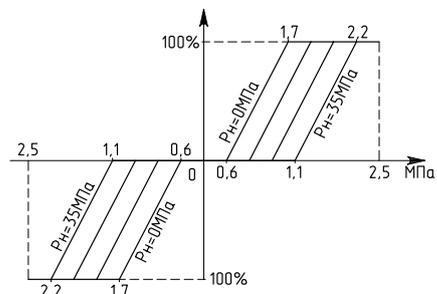
# HD - пропорциональное гидроуправление без обратной связи.

Управляющий гидравлический сигнал воздействует непосредственно на сервопоршень, отклоняющий наклонную шайбу.

Общий вид насоса с гидроуправлением.



Характеристика управления

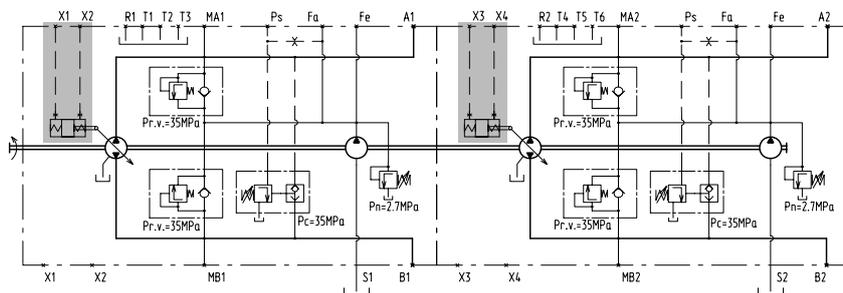


На графике приведена зависимость рабочего объема насоса от величины давления управления.

Характеристики управления:

Давление управления	
- начало управления, P <sub>мин</sub> , МПа	0,6
- конец управления, P <sub>макс</sub> , МПа	2,2

Гидравлическая схема тандема насосов.

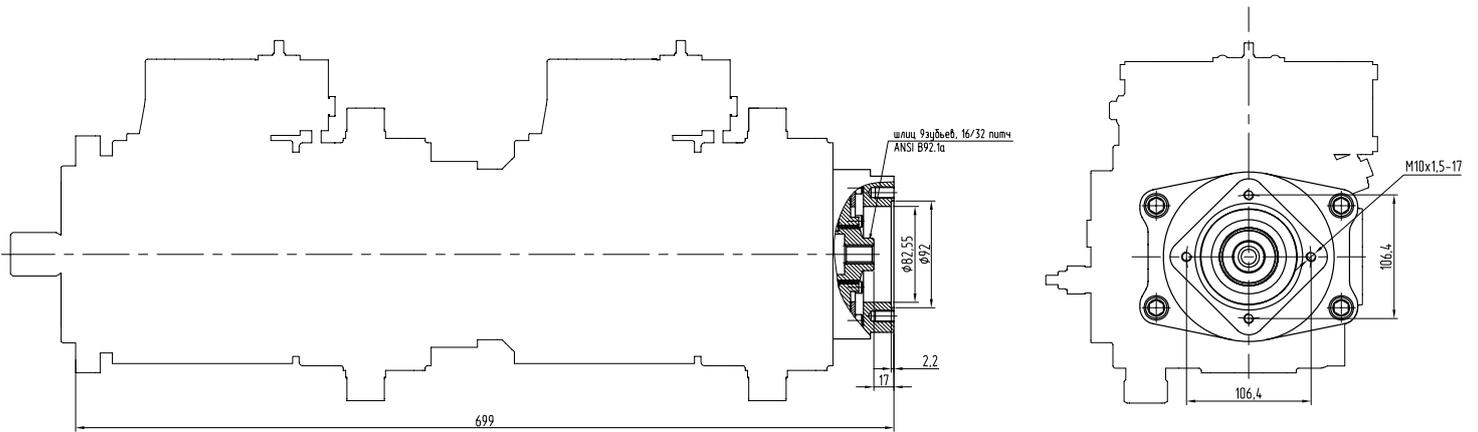


Соответствие направления подачи жидкости в зависимости от задействованного канала управления.

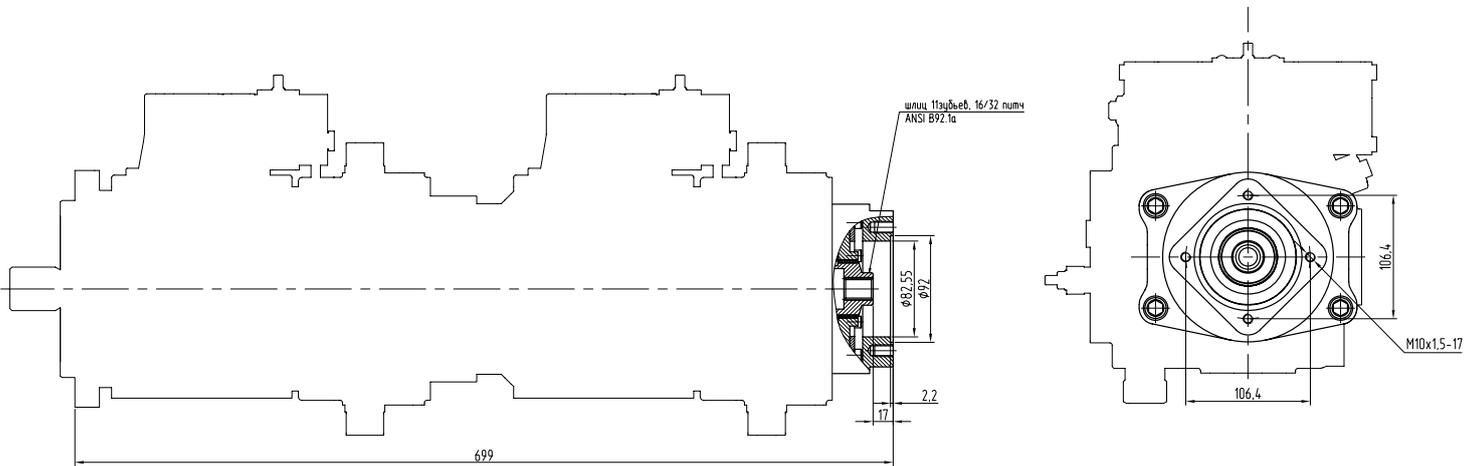
направление вращения вала	питание порта	поток рабочей жидкости	контроль давления управления	контроль давления нагнетания
левое	Y1	A1 => B1	X1	MB1
	Y3	A2 => B2	X3	MB2
	Y2	B1 => A1	X2	MA1
	Y4	B2 => A2	X4	MA2
правое	Y1	B1 => A1	X1	MA1
	Y3	B2 => A2	X3	MA2
	Y2	A1 => B1	X2	MB1
	Y4	A2 => B2	X4	MB2

## Тандемирование.

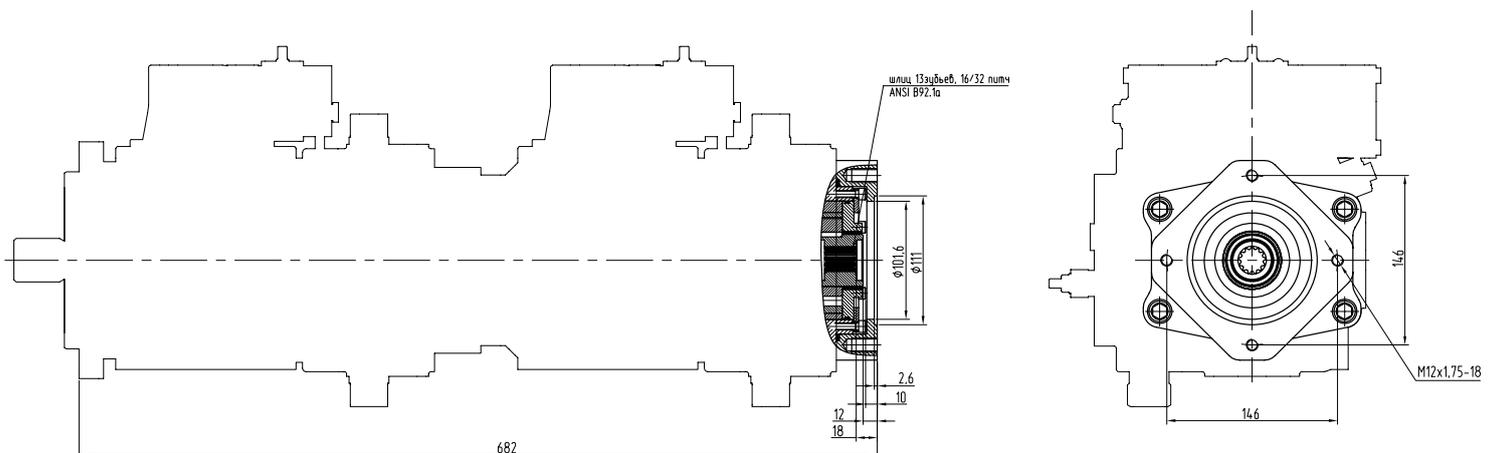
**A** - фланец SAE A, шлиц 9 зубьев, 16/32 питч.



**Z** - фланец SAE A-A, шлиц 11 зубьев, 16/32 питч.

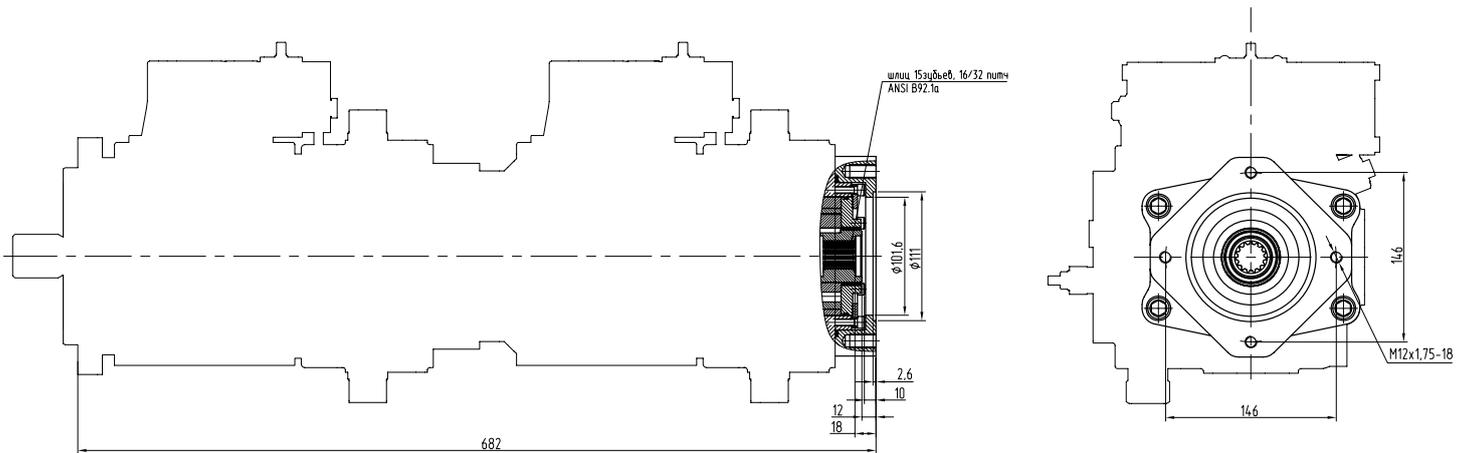


**B** - фланец SAE B, шлиц 13 зубьев, 16/32 питч.

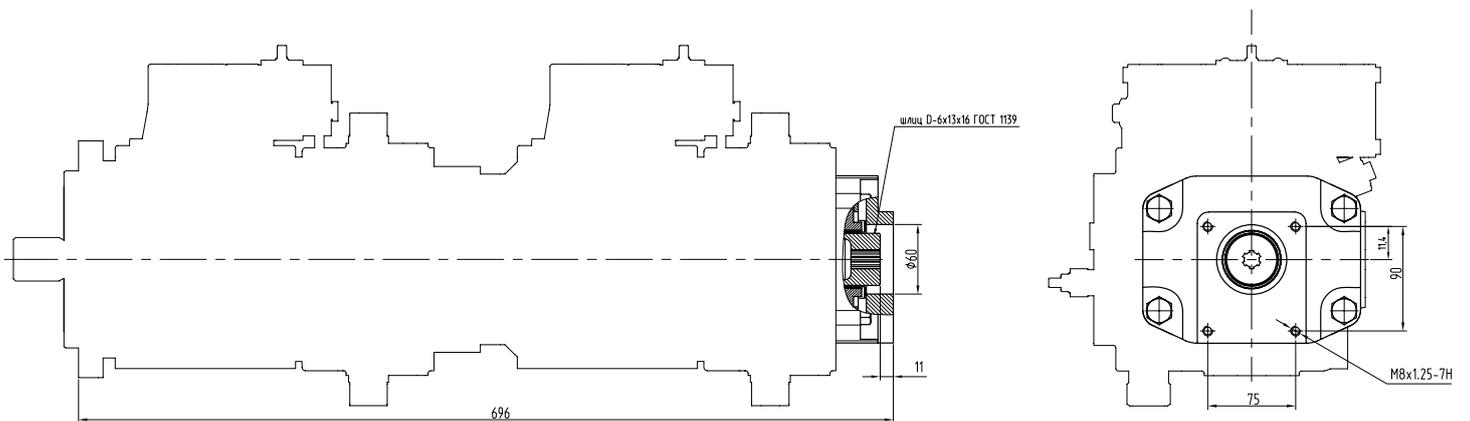


## Тандемирование.

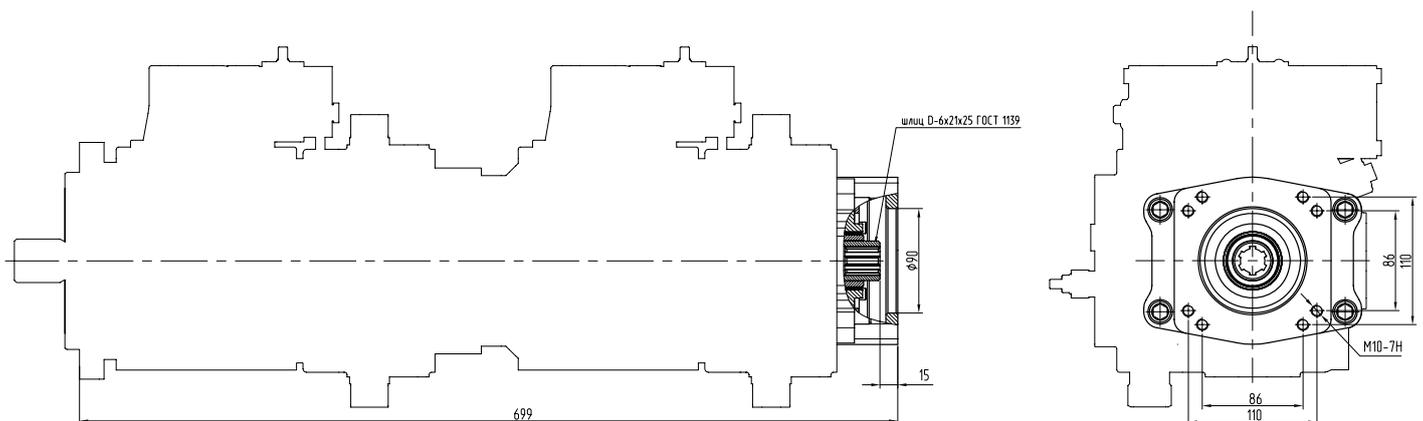
**X** - фланец SAE B-V, шлиц 15 зубьев, 16/32 питч.



**K** - фланец  $\phi 60$ , шлиц D-6x13x16.



**L** - фланец  $\phi 90$ , шлиц D-6x21x25.



ОАО "Пневмостроймашина"  
Россия 620100 г.Екатеринбург, Сибирский тракт, 1-й км, 8.  
тел.: +7 (343) 229-94-20, 229-94-19, факс: +7 (343) 264-66-99.  
web: [www.psm-hydraulics.com](http://www.psm-hydraulics.com)  
E-mail: [psm@psm-hydraulics.ru](mailto:psm@psm-hydraulics.ru)