

Аксиально-поршневой регулируемый насос A11VO

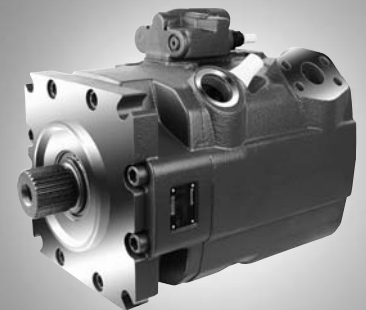
R-RS 92510/02.12

1/32

Заменяет 08.11

Техническое описание

Серия 40
Типоразмер 280
Номинальное давление 350 бар
Максимальное давление 420 бар
Для открытых гидросистем



Содержание

Код заказа для стандартной программы поставок	2
Технические характеристики	5
Регулятор мощности	10
Ограничение рабочего объема	14
Регулятор давления	17
Размеры, типоразмер 280	20
Размеры для присоединения дополнительных насосов	26
Обзор вариантов присоединения	27
Комбинации насосов A11V(L)O + A11V(L)O	28
Штекер для электромагнитов	29
Указания по монтажу	30
Общая информация	32

Особенности

- Регулируемый насос аксиально-поршневой конструкции с наклонной шайбой предназначен для открытого контура гидростатических приводов.
- Используется преимущественно в мобильных системах.
- Объемный расход пропорционален числу оборотов привода и рабочему объему.
- За счет регулирования угла наклона шайбы можно бесступенчато изменять расход от 0 до его максимального значения.
- Насос работает как в режиме самовсасывания, так и с подпитывающим насосом.
- Удобный для подбора ассортимент регуляторов с различными функциями управления и регулирования для всех основных вариантов применения.
- Универсальный проходной вал подходит для присоединения шестеренных и аксиально-поршневых насосов макс. того же типоразмера, т.е. 100 %-сквозной привод.
- Компактная конструкция.
- Высокий кпд.
- Высокая удельная мощность.
- Низкий уровень шума.

Код заказа для стандартной программы поставок

A11V		280								/	40 M			E4		1			0	-	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Аксиально-поршневое устройство

01	Конструкция с наклонной шайбой, регулируемое исполнение, номинальное давление 350 бар, максимальное давление 420 бар		A11V
----	--	--	-------------

Применение**280**

02	Для открытых гидро-	без подпитывающего насоса	●	O
	систем	с подпитывающим насосом	○	LO

Типоразмер

03	Геометрический рабочий объем, см. характеристики на странице 8	280
----	--	------------

Регулятор: базовый регулятор¹⁾**280**

04	Регулятор мощности	фиксированная установка	●	LR		
	Перерегулировка	электрический, пропорциональный	негативный	U = 12 В	○	L3
			U = 24 В	○	L4	
		по высокому давлению, пропорциональный	негативный	с упором	●	CR
			без упора	○	PR	
	Ограничение рабочего объема	электрический, пропорциональный	позитивный	U = 12 В	●	E1
			U = 24 В	●	E2	
		по давлению управления, пропорциональный	негативный	Δр = 25 бар	●	H3
			позитивный		●	H4
	Регулятор давления с односторонним поворотом, с фиксированной установкой			●	DR	

Дополнительный регулятор: регулятор давления¹⁾**280**

05	Без дополнительного регулятора (без кода)	●	
	Регулятор давления с односторонним поворотом, с фиксированной установкой ²⁾	●	DR

Дополнительный регулятор: ограничение рабочего объема или разгрузка^{1) 3)}**280**

06	Без дополнительного регулятора: ограничение рабочего объема (без кода)			●		
	Ограничение рабочего объема	электрический, пропорциональный	позитивный	U = 12 В	●	E1
			U = 24 В	●	E2	
			негативный	Δр = 25 бар	●	H3
			позитивный		●	H4

Дополнительный регулятор: LS¹⁾**280**

07	Без дополнительного регулятора LS (без кода)	●	
	LS, внутреннее давление насоса, фиксированная установка	●	S0

● = поставляется

○ = под заказ

-- = не поставляется

■ = стандартная программа

¹⁾ Базовый регулятор (04) можно комбинировать максимум с двумя дополнительными регуляторами (05, 06, 07)

²⁾ Нельзя комбинировать с базовым регулятором давления DR (04)

³⁾ Нельзя комбинировать с ограничителем рабочего объема хода и базовым регулятором давления (04)

Код заказа для стандартной программы поставок

A11V		280								/	40	M			E4		1			0	-	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21

Безнапорное исходное положение и подача внешнего установочного давления⁴⁾**280**

08	Максимальный угол наклона ($V_{g \max}$), без подачи внешнего управляющего давления (по умолчанию для регуляторов мощности и давления)	●	A
	Максимальный угол наклона ($V_{g \max}$), с подачей внешнего управляющего давления (встроенный клапан) (по умолчанию для регуляторов хода с негативной характеристикой)	●	B
	Минимальный угол наклона ($V_{g \min}$), с подачей внешнего управляющего давления (встроенный клапан) (по умолчанию для регуляторов хода с положительной характеристикой)	●	C

Штекер для электромагнитов⁵⁾**280**

09	Отсутствует	●	0
	Штекер DEUTSCH, 2-полюсный – без гасящего диода	●	P

Индикация угла поворота**280**

10	Без индикатора угла поворота	●	0
	С электрическим датчиком угла поворота (эффект Холла) ⁶⁾	●	B

Серия

11	Серия 4, индекс 0		40
----	-------------------	--	-----------

Исполнение присоединительной и крепежной резьбы

12	Метрическая		M
----	-------------	--	----------

Направление вращения**280**

13	Если смотреть на приводной вал	по часовой	●	R
		против часовой	●	L

Уплотнения**280**

14	FKM (фтор-каучук)	●	V
	FKM (фтор-каучук), уплотнительное кольцо вала NBR (нитрильный каучук) для применения при температуре ниже -25 °C (см. на странице 6)	○	K

Монтажный фланец

15	SAE J744	165-4 (E)	E4
----	----------	-----------	-----------

Приводной вал

16	Шлицевой вал ANSI B92.1a	2 1/4" 17T 8/16 DP	●	T3
	Шлицевой вал DIN 5480	W60x2x28x9g	●	A4

Подключение трубопроводов

17	Фланцевое соединение SAE A: сбоку (45°) справа		1
----	--	--	----------

Исполнение роторной группы

18	Оптимизированный уровень шума для $n = 1500/1800\text{ мин}^{-1}$, только в исполнении без подпитывающего насоса		E
	Высокоскоростное исполнение (High-Speed)		S

● = поставляется

○ = под заказ

-- = не поставляется

■ = стандартная программа

4) Описание см. в разделе „Регуляторы“

5) Штекеры для других электрических компонентов могут отличаться

6) Если для регулирования используется датчик угла поворота, обратитесь за консультацией

Технические характеристики

Рабочая жидкость

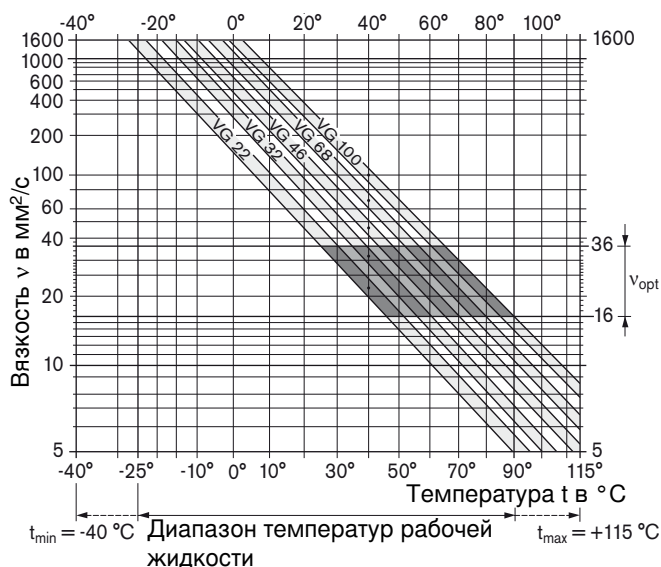
Для получения большей информации об условиях применения и выборе рабочей жидкости перед проектированием рекомендуем ознакомиться с каталогом R-RS 90220 (минеральное масло).

Регулируемый насос A11V(L)O в настоящее время допущен к работе с минеральным маслом.

При работе с экологически безопасными или рабочими жидкостями типа HF просим Вас проконсультироваться с нами.

При заказе следует указывать применяемую рабочую жидкость.

Диаграмма выбора



Рекомендации "по выбору" рабочей жидкости

Для правильного выбора гидравлической жидкости необходимо знать рабочую температуру в зависимости от окружающей температуры: в открытой гидросистеме температуру бака.

Выбор гидравлической жидкости должен производиться таким образом, чтобы в диапазоне рабочих температур величина вязкости жидкости находилась в оптимальном диапазоне (ν_{opt}), см. выделенную область на диаграмме выбора. Рекомендуется выбирать жидкость с более высоким коэффициентом вязкости.

Пример: При окружающей температуре $X^{\circ}\text{C}$ устанавливается рабочая температура, равная 60°C . В оптимальном диапазоне вязкости (ν_{opt} , выделенная область) это будет соответствовать классам вязкости VG 46 и VG 68; следует выбрать: VG 68.

Внимание

Температура жидкости в дренажном канале, которая зависит от давления и частоты вращения, всегда выше температуры в баке. Ни в одной точке компонента гидросистемы температура рабочей жидкости не должна превышать 115°C . Для определения вязкости в подшипнике следует учитывать указанный ниже перепад температур.

При невозможности соблюдения описанных выше условий в режиме предельных рабочих параметров обратитесь к нам за консультацией.

Вязкость и температура

	Вязкость [$\text{мм}^2/\text{с}$]	Температура	Примечание
Транспортировка и хранение	$\nu_{\max} = 1600$	$T_{\min} \geq -50^{\circ}\text{C}$	до 12 месяцев со стандартной заводской консервацией
		$T_{\text{opt}} = +5^{\circ}\text{C} - +20^{\circ}\text{C}$	до 24 месяцев с длительной заводской консервацией
(Холодный) пуск ¹⁾	$\nu_{\max} = 1600$	$T_{\text{St}} \geq -40^{\circ}\text{C}$	$t \leq 3$ мин, малая нагрузка ($20 \text{ бар} \leq p \leq 50 \text{ бар}$), $n \leq 1000 \text{ мин}^{-1}$
допустимый перепад температур		$\Delta T \leq 25 \text{ K}$	между аксиально-поршневым устройством и рабочей жидкостью
Период прогрева	$\nu = 1600 - 400$	$T = -40^{\circ}\text{C} - -25^{\circ}\text{C}$	при $p_{\text{НОМ}}$, $0.5 \cdot p_{\text{НОМ}}$ и $t \leq 15$ мин
Рабочий этап			
Перепад температур		$\Delta T = \text{ок. } 5 \text{ K}$	между рабочей жидкостью в подшипнике и дренажной жидкостью в канале T
Максимальная температура		115°C	в подшипнике
		110°C	измеренная в канале T
Непрерывный режим эксплуатации	$\nu = 400 - 10$ $\nu_{\text{opt}} = 16 - 36$	$T = -25^{\circ}\text{C} - +90^{\circ}\text{C}$	измеренная в канале T, без ограничений в пределах допустимых параметров
Кратковременный режим эксплуатации	$\nu_{\min} < 10 - 5$	$T_{\max} = +110^{\circ}\text{C}$	измеренная в канале T, $t < 3$ мин, $p < 0.3 \cdot p_{\text{НОМ}}$
Уплотнительное кольцо вала FKM ¹⁾		$T \leq +115^{\circ}\text{C}$	см. на странице 6

¹⁾ При температурах ниже -25°C требуется уплотнительное кольцо вала NBR (допустимый диапазон температур: $-40^{\circ}\text{C} - +90^{\circ}\text{C}$).

Технические характеристики

Фильтрация

Чем меньше тонкость фильтрации, тем выше класс чистоты рабочей жидкости, тем больше срок службы аксиально-поршневого устройства.

Для обеспечения надежной работы аксиально-поршневого устройства необходимо провести гравиметрический анализ рабочей жидкости, чтобы определить степень загрязнения твердыми частицами и класс чистоты согласно ISO 4406. Как минимум должен соблюдаться класс чистоты 20/18/15.

При очень высокой температуре рабочей жидкости (от 90 °C до максимум 115 °C) требуется класс чистоты не ниже 19/17/14 по ISO 4406.

Давление в дренажном канале

Давление дренажной жидкости в каналах $T_1 - T_3$ может превышать входное давление в канале S не более чем на 1.2 бар, однако не должно быть выше

p_L абс. max. _____ 4 бар.

Требуется наличие дренажной линии, соединенной с баком.

Диапазон температур уплотнительного кольца вала

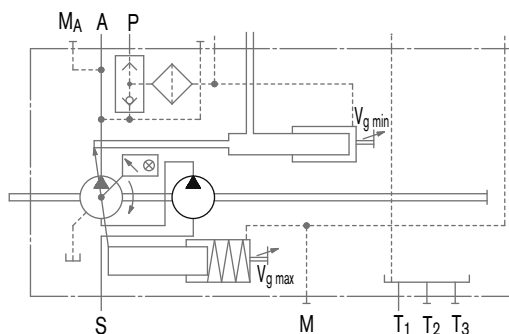
Уплотнительное кольцо вала FKM допускается использовать при температурах жидкости в дренажном канале от -25 °C до +115 °C.

Указание

Для применения при температурах ниже -25 °C требуется уплотнительное кольцо вала NBR (допустимый диапазон температур: -40 °C - +90 °C) (позиция кода заказа 14, K). Обратитесь за консультацией.

Подпитывающий насос (лопастной)

Подпитывающий насос представляет собой циркуляционный насос, при помощи которого нагнетается давление в насос A11VLO, что позволяет также использовать его на более высоких скоростях вращения. Кроме того, это облегчает холодный пуск в условиях низких температур и высокой вязкости рабочей жидкости. За счет этого, как правило, отпадает необходимость во внешнем повышении входного давления. Нагнетание давления в бак при помощи сжатого воздуха не допускается.



Технические характеристики

Диапазон рабочего давления

Давление в канале рабочей линии A

Номинальное давление $p_{ном}$ _____ 350 бар абс.

Максимальное давление p_{max} _____ 420 бар абс.

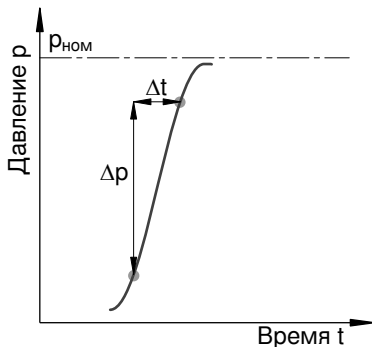
Длительность одиночного воздействия _____ 10 с

Общее время воздействия _____ 300 ч

Минимальное давление (в напорном канале) _____ 15 бар

При работе с меньшим давлением необходимо проконсультироваться с нами.

Скорость изменения давления $R_{A\ max}$ _____ 16 000 бар/с



Давление во всасывающем канале S (вход)

Исполнение *без* подпитывающего насоса

Минимальное давление $p_{S\ min}$ _____ $\geq 0,8$ бар абс.

Максимальное давление $p_{S\ max}$ _____ ≤ 30 бар абс.

Исполнение с подпитывающим насосом

Минимальное давление $p_{S\ min}$ _____ $\geq 0,7$ бар абс.

Максимальное давление $p_{S\ max}$ _____ ≤ 2 бар абс.

Определения

Номинальное давление $p_{ном}$

Номинальное давление соответствует максимальному расчетному давлению.

Максимальное давление p_{max}

Максимальное давление соответствует пиковому рабочему давлению, действующему в течение короткого промежутка времени. Сумма данных промежутков не должна превышать общее время работы при максимальном давлении.

Минимальное давление (в напорном канале)

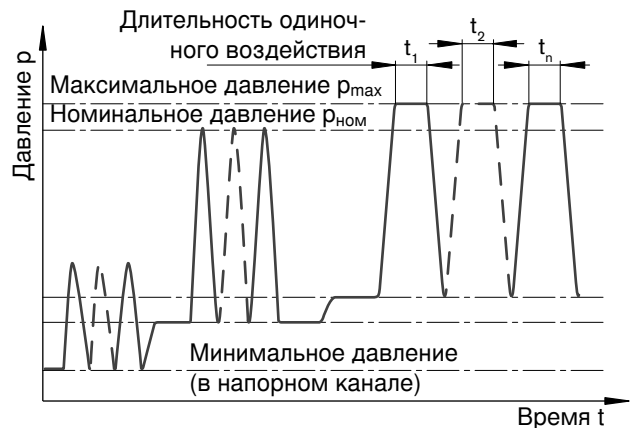
Это минимальное давление в напорном канале (A), которое необходимо, чтобы предотвратить повреждение аксиально-поршневого устройства.

Минимальное давление (вход)

Для предотвращения повреждения аксиально-поршневого устройства должно обеспечиваться минимальное давление во всасывающем канале S (на входе). Минимальное давление зависит от частоты вращения и рабочего объема аксиально-поршневого устройства.

Скорость изменения давления R_A

Максимально допустимая скорость нагнетания и сброса давления на протяжении всего периода работы насоса.



Общее время работы = $t_1 + t_2 + \dots + t_n$

Технические характеристики

Таблица значений (теоретические значения, без КПД и допусков; значения округлены)

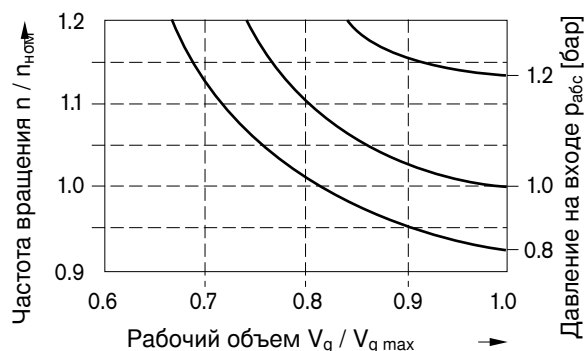
Типоразмер	NG		280 без подпитывающего насоса	280 с подпитывающим насосом
Рабочий объем геометрический, на оборот	$V_{g \max}$	см ³	280.0	280.0
	$V_{g \min}$	см ³	0	0
Частота вращения, макс. ¹⁾				
при $V_{g \max}$ ²⁾	$n_{\text{ном}}$	об/мин	1800	2300
при $V_g \leq V_{g \max}$	n_{max}	об/мин	2300 ³⁾	2300
Расход				
при $n_{\text{ном}}$ и $V_{g \max}$	$q_{v \max}$	л/мин	504	644
Мощность				
при $n_{\text{ном}}$, $V_{g \max}$ и $\Delta p = 350$ бар	P_{max}	кВт	294	376
Крутящий момент				
при $V_{g \max}$ и $\Delta p = 350$ бар	T_{max}	Н•м	1560	1560
Устойчивость при скручивании приводного вала	T3	с	кН•м/рад	664
	A4	с	кН•м/рад	664
Момент инерции приводного механизма	J_{TW}	кг•м ²	0.097	0.097
Угловое ускорение, макс. ⁴⁾	α	рад/с ²	4200	4200
Объем корпуса	V	L	6.5	5.6
Масса (без проходного вала) ок.	m	кг	143	148

1) Значения действительны:

- для оптимального диапазона вязкости $v_{\text{опт}} = 16\text{--}36$ мм²/с
- при использовании минеральной рабочей жидкости с удельной массой 0,88 кг/л

2) Значения действительны при абсолютном давлении $p_{\text{абс}} = 1$ бар во всасывающем канале S

3) Допустимая частота вращения (предельная скорость вращения) в исполнении без подпитывающего насоса при повышении входного давления $p_{\text{абс}}$ во всасывающем канале S или при $V_g \leq V_{g \max}$ см. на следующей диаграмме.



Данная диаграмма действительна только для оптимального диапазона вязкости $v_{\text{опт}} = 16\text{--}36$ мм²/с. При невозможности соблюдения описанных выше условий обратитесь к нам за консультацией.

4) Рабочая зона находится между минимально требуемой и максимально допустимой частотой вращения.

Данные параметры необходимы для внешних приводных механизмов (например, дизельный мотор, с от 2- до 8-ступенчатым регулированием частоты вращения, карданный вал – 2-ступенчатое регулирование частоты вращения).

Предельные (граничные) параметры действительны только для одного насоса.

Необходимо учитывать предельно допустимую нагрузку на соединяющие детали.

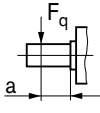
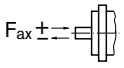
Указание

Превышение максимальных или занижение минимальных значений может привести к потере работоспособности, сокращению срока службы или к разрушению аксиально-поршневого устройства. Рекомендуем проверять нагрузочные режимы методом испытаний или расчетов/моделирования и сопоставления с допустимыми значениями.

Технические характеристики

Допустимая осевая и радиальная нагрузка на приводной вал

Указанные значения являются максимальными величинами и не допускаются при непрерывной эксплуатации.

Типоразмер	NG	280	280		
Приводной вал		2 1/4"	W60		
Радиальное усилие макс. для расстояния a (от буртика вала)		$F_{q \max}$	Н	8000	17500
		a	мм	40	29
Осевое усилие, макс.		$+ F_{ax \max}$	Н	± 1000	
		$- F_{ax \max}$	Н		

Внимание

Для ременного привода действуют особые условия. Обратитесь за консультацией.

Направление действия допустимого осевого усилия:

+ $F_{ax \max}$ = повышение срока службы подшипников

- $F_{ax \max}$ = сокращение срока службы подшипников (избегать)

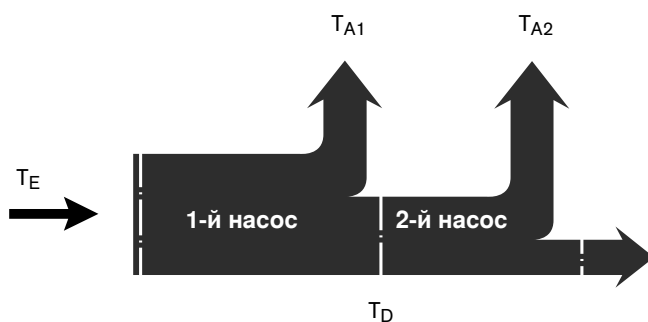
Допустимые крутящие моменты на входе и проходном валу

Типоразмер	Типоразмер	280		
Крутящий момент при $V_{g \max}$ и $\Delta p = 350$ бар ¹⁾	T_{\max}	Н•м	1560	
Входной крутящий момент на приводном валу, макс. ²⁾				
T3	2 1/4"	$T_{E \max}$	Н•м	3300
A4	W60x2x28x9g	$T_{E \max}$	Н•м	3500
Крутящий момент на проходном валу, макс.	$T_{D \max}$	Н•м	1950	

¹⁾ Без учета кпд

²⁾ Для приводных валов без радиальных усилий

Распределение моментов



Расчет типоразмера насоса

Расход	$q_v = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$	[л/мин]	V_g = рабочий объем на оборот в см ³
			Δp = перепад давления в бар
Крутящий момент	$T = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}}$	[Н•м]	n = частота вращения в мин ⁻¹
			η_v = объемный кпд
			η_{mh} = механико-гидравлический кпд
Мощность	$P = \frac{2 \pi \cdot T \cdot n}{60000} = \frac{q_v \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$	[кВт]	η_t = суммарный кпд ($\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$)

Регулятор мощности

LR – Регулятор мощности

Регулятор мощности регулирует рабочий объем насоса в зависимости от рабочего давления таким образом, чтобы не превышалась заданная приводная мощность при постоянной скорости вращения привода.

$$p_B \cdot V_g = \text{постоянная величина}$$

$p_B = \text{рабочее давление}$
 $V_g = \text{рабочий объем}$

За счет точного регулирования по линии гиперболической характеристики обеспечивается оптимальное использование мощности.

Рабочее давление через измерительный поршень, также приводимый в движение во время регулирования, воздействует на балансир. Ему противодействует регулируемое снаружи усилие пружины, оно определяет установку мощности. Безнапорное исходное положение соответствует $V_{g \max}$.

Когда рабочее давление превысит заданное усилие пружины, балансир активирует клапан управления, насос поворачивается из исходного положения $V_{g \max}$ назад в направлении $V_{g \min}$. Длина рычага на балансира при этом уменьшается, а рабочее давление может увеличиваться в той же пропорции, что и уменьшение рабочего объема ($p_B \cdot V_g = \text{постоянная величина}$).

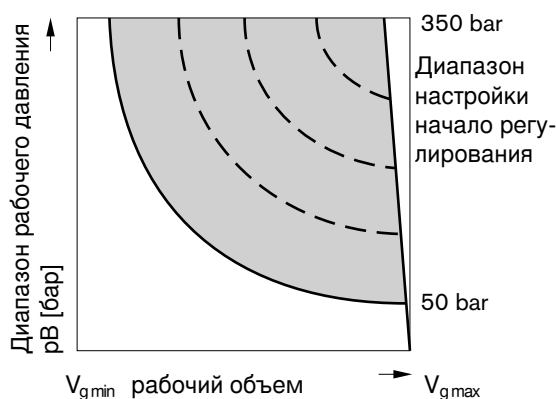
Исходная гидравлическая мощность (характеристика LR) зависит от КПД насоса.

При заказе открытым текстом указывать:

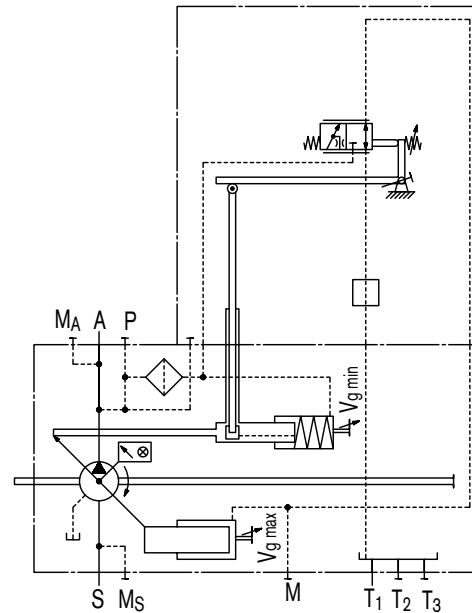
- приводную мощность P в кВт
- скорость вращения привода n в мин^{-1}
- максимальный расход $q_{V \max}$ в л/мин

После уточнения деталей мы сможем составить адаптированную диаграмму мощности.

Характеристика LR



Принципиальная схема LR



Регулятор мощности

L3/L4 – Перерегулировка, электрическая, пропорциональная (с негативной характеристикой)

Ток управления через пропорциональный электромагнит воздействует на пружину регулятора мощности.

Используя различные величины тока управления, можно уменьшать настраиваемую механически исходную уставку мощности.

Увеличение тока управления = снижение мощности.

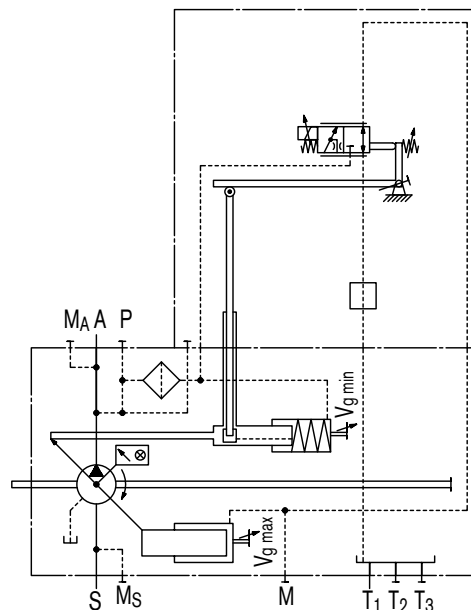
Если сигнал тока воздействует на регулятор ограничения мощности, нагрузки потребляемая мощность всех потребителей корректируется с учетом доступной мощности, отдаваемой дизельным мотором (например, электронное ограничение нагрузки LLC (R-RS 95310) в контроллере BODAS RC2-2).

Технические характеристики, электромагниты	L3	L4
Напряжение	12 В (± 20 %)	24 В (± 20 %)
Ток управления в области пропорционального регулирования		
Начало регулирования	400 мА	200 мА
Завершение регулирования = номинальный ток	1200 мА	600 мА
Предельный ток	1.54 А	0.77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °С)	5.5 Ω	22.7 Ω
Частота осцилляции	100 Гц	100 Гц
Рабочий цикл	100 %	100 %
Степень защиты	Исполнение штекера см. на странице 29	

При заказе открытым текстом указывать:

- приводную мощность P в кВт в момент начала регулирования
- скорость вращения привода n в мин^{-1}
- максимальный расход $q_{V \max}$ в л/мин

Принципиальная схема L3/L4



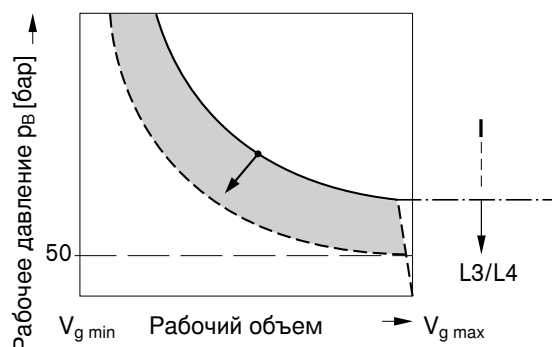
Изменение точки начала регулирования в бар при изменении тока управления от минимального до максимального значения

Типоразмер	Δp на начало регулирования	
	L3	L4
280	в диапазоне регулирования от 400 до 1200 мА	в диапазоне регулирования от 200 до 600 мА
	198 бар	

Указание

Для рабочего состояния без тока: начало регулирования, увеличение +50 бар

Эффект перерегулировки мощности при возрастании тока



Регулятор мощности

CR – Регулятор суммарной мощности двух регулируемых по мощности насосов

Регулятор CR обеспечивает ограничение суммарной мощности при работе двух насосов A11V(L)O одинакового типоразмера в различных технологических контурах.

Регулятор CR работает так же, как обычный регулятор LR с постоянной установкой максимальной мощности вдоль гиперболы мощности. Перерегулировка зависит от высокого давления, которое уменьшает заданное значение мощности в зависимости от рабочего давления другого насоса. Это происходит в пропорциональном режиме ниже точки начала регулирования и блокируется упором после достижения минимальной мощности. Для этого канал CR одного насоса должен быть соединен с каналом M_A другого насоса.

Максимальная мощность первого насоса достигается, когда второй насос работает в холостом режиме без давления. При определении максимальной мощности необходимо учитывать мощность холостого хода второго насоса.

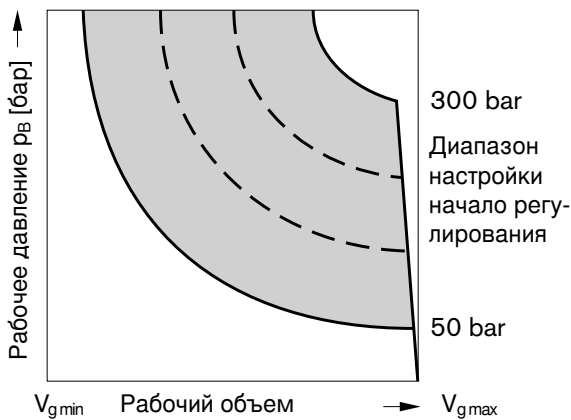
Минимальная мощность каждого насоса достигается, когда оба насоса работают при высоком давлении. Минимальная мощность обычно соответствует 50 % суммарной мощности.

При этом не учитывается мощность, освободившаяся в результате регулирования давления или других процессов регулировки.

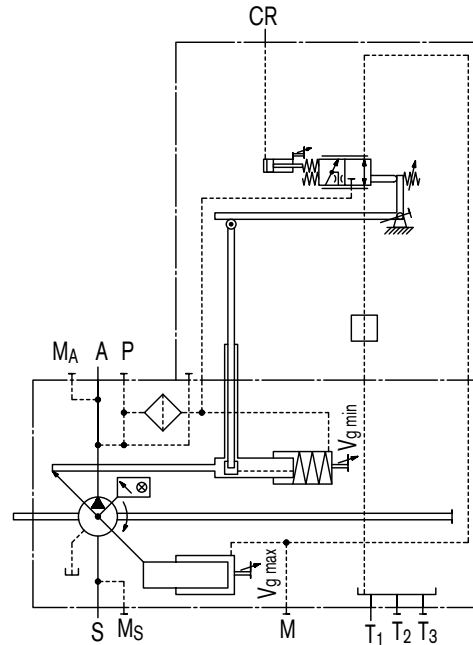
При заказе для каждого насоса следует отдельно указать:

- максимальную приводную мощность P_{max} в кВт
- минимальную приводную мощность P_{min} в кВт
- скорость вращения привода n в $мин^{-1}$
- максимальный расход q_{vmax} в л/мин

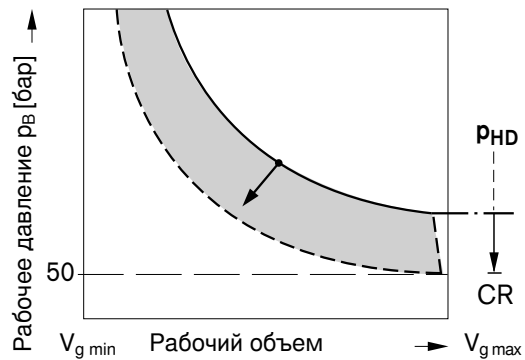
Характеристика CR



Принципиальная схема CR



Эффект перерегулировки мощности при возрастании давления



Регулятор мощности

PR – Регулятор суммарной мощности одного регулируемого по мощности и одного нерегулируемого насоса

Регулятор PR обеспечивает ограничение суммарной мощности при совместной работе насоса A11V(L)O и присоединенного нерегулируемого насоса.

Регулятор PR работает так же, как обычный регулятор LR с постоянной установкой максимальной мощности вдоль гиперболы мощности. Перерегулировка зависит от высокого давления, которое уменьшает заданное значение мощности пропорционально рабочему давлению нерегулируемого насоса. Для этого канал PR насоса A11V(L)O должен быть соединен с каналом рабочего давления нерегулируемого насоса. При этом мощность регулируемого насоса в предельном случае можно снизить до нуля.

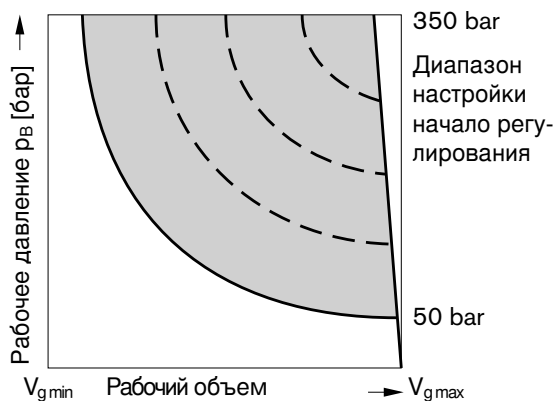
Максимальная мощность регулируемого насоса достигается, когда нерегулируемый насос работает в холостом режиме без давления. При определении максимальной мощности необходимо учитывать мощность холостого хода нерегулируемого насоса.

При этом не учитывается мощность, освободившаяся в результате регулирования давления или других процессов регуляции.

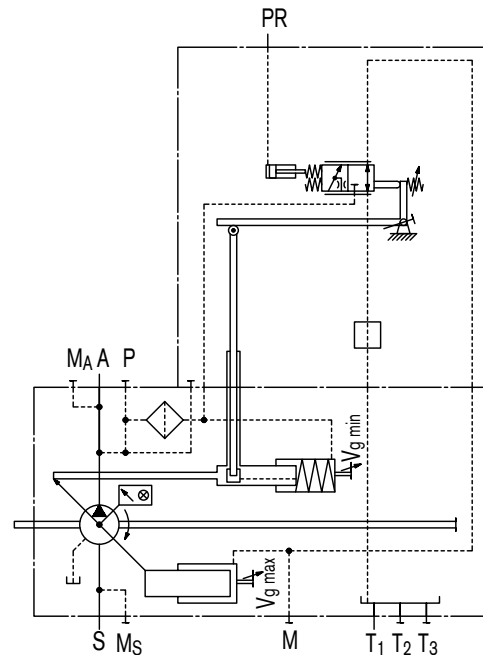
При заказе указать:

- максимальную приводную мощность P_{max} в кВт
- скорость вращения привода n в $мин^{-1}$
- максимальный расход $q_{v max}$ в л/мин
- типоразмер нерегулируемого насоса

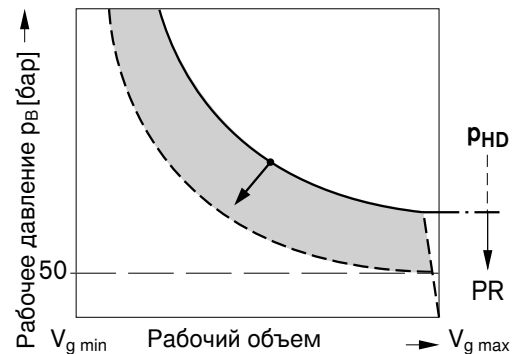
Характеристика PR



Принципиальная схема PR



Эффект перерегулировки мощности при возрастании давления



Ограничение рабочего объёма

E1/E2 – Перерегулирование, электрическое, пропорциональное (позитивная характеристика)

При помощи электрического ограничителя рабочего объёма с пропорциональным электромагнитом рабочий объём насоса бесступенчато изменяется пропорционально силе тока через усилие электромагнита.

Исходное положение без сигнала управления соответствует $V_{g \min}$, к нему относится механическое исходное положение без давления $V_{g \min}$ (см. позицию кода заказа 08).

При нарастании тока управления насос поворачивается в сторону увеличения рабочего объёма (от $V_{g \min}$ к $V_{g \max}$).

Необходимая для регулирования жидкость берётся из канала рабочего давления или из канала P для внешнего установочного давления.

Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения или при низком рабочем давлении, в канал P должно подаваться управляющее давление не ниже 30 бар, максимум 50 бар.

Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к каналу P, необходимо заказать исполнение „Максимальный угол наклона ($V_{g \max}$), без подачи внешнего управляющего давления“ (см. позицию кода заказа 08, A).

Для управления пропорциональными электромагнитами в распоряжении имеются следующие электронные контроллеры и усилители (см. также на сайте www.boschrexroth.com/mobileelektronik):

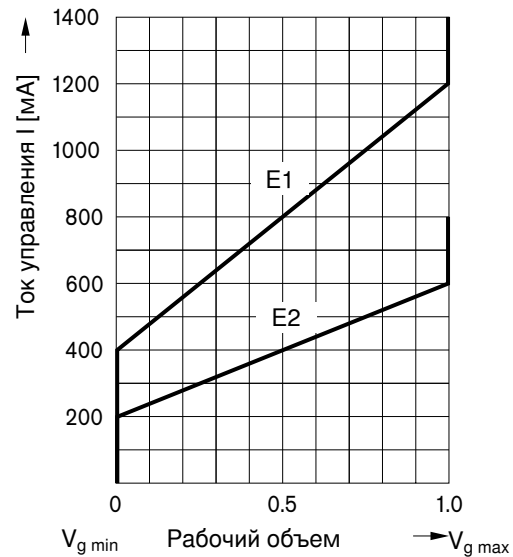
- аналоговый усилитель RA _____ R-RS 95230
- контроллеры BODAS RC
 - RC/20 _____ R-RS 95200
 - RC2-2/21 _____ R-RS 95201
 - RC/22 _____ R-RS 95202
 - RC/30 _____ R-RS 95203
- и прикладное ПО

Технические характеристики, электромагнит	E1	E2
Напряжение	12 В (±20 %)	24 В (±20 %)
Ток управления		
Начало регулирования при $V_{g \min}$	400 мА	200 мА
Завершение регулирования при $V_{g \max}$	1200 мА	600 мА
Предельный ток	1.54 А	0.77 А
Номинальное сопротивление (при 20 °C)	5.5 Ω	22.7 Ω
Частота осцилляции	100 Гц	100 Гц
Рабочий цикл	100 %	100 %
Степень защиты, см. исполнение штекера на странице 29		

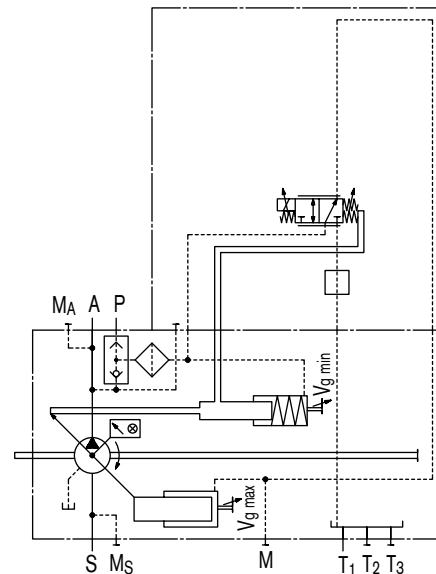
При заказе открытым текстом указывать:

- скорость вращения привода n в мин^{-1}
- максимальный расход $q_{V \max}$ в л/мин

Характеристика E1/E2



Принципиальная схема E1/E2



Указание

Функция пружинного возврата в регуляторе не является предохранительным устройством

Из-за загрязнений возможно заклинивание регулятора в неопределенном положении (загрязненная гидравлическая жидкость, износ или остаточная грязь компонентов агрегата). В результате расход аксиально-поршневого устройства перестает соответствовать командам оператора.

Проверьте, нужны ли дополнительные меры безопасности для области применения Вашей машины, чтобы перевести потребителя в безопасное положение (например, экстренная остановка).

Ограничение рабочего объёма

НЗ – Устройство перерегулирования, по давлению управления, пропорциональное (негативная характеристика)

При помощи давления управления рабочий объем насоса бесступенчато изменяется пропорционально давлению управления в канале НЗ.

Исходное положение без сигнала управления соответствует $V_{g \max}$, к нему относится механическое исходное положение без давления $V_{g \max}$ (см. позицию кода заказа 08).

Максимально допустимое давление управления
 $p_{упр \max} = 100$ бар

Регулирование от $V_{g \max}$ к $V_{g \min}$

При увеличении давления управления насос поворачивается в сторону уменьшения рабочего объема.

Начало регулирования (при $V_{g \max}$), настраиваемое: см. диаграмму.

При заказе открытым текстом указать начало регулирования.

Необходимая для регулирования жидкость берется из канала рабочего давления или из канала Р для внешнего управляющего давления.

Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения или при низком рабочем давлении, на канал Р должно подаваться внешнее управляющее давление не ниже 30 бар, максимум 50 бар.

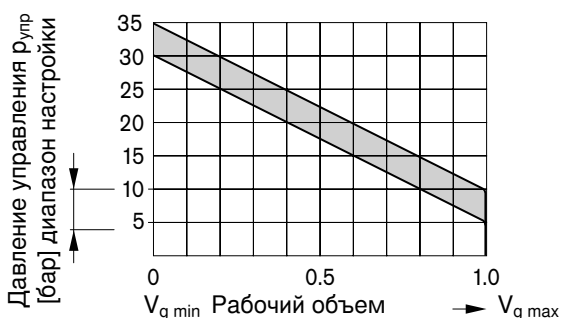
Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к каналу Р, необходимо заказать исполнение без переключающего клапана (см. позицию кода заказа 08, А).

Характеристика НЗ (негативная)

Уменьшение давления управления от

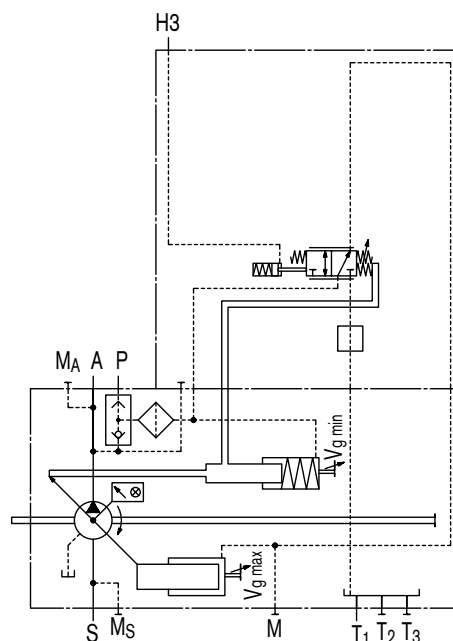
$V_{g \min}$ к $V_{g \max}$ _____ $\Delta p = 25$ бар



При заказе открытым текстом указывать:

- скорость вращения привода n в мин^{-1}
- максимальный расход $q_{V \max}$ в л/мин
- начало регулирования при $V_{g \max}$ в бар

Принципиальная схема НЗ



Указание

См. главу „Указание“ на стр. 14.

Ограничение рабочего объёма

H4 – Устройство перерегулирования, по давлению управления, пропорциональное (позитивная характеристика)

При помощи давления управления рабочий объем насоса бесступенчато изменяется пропорционально давлению управления в канале H4.

Исходное положение соответствует $V_{g \min}$, к нему относится механическое исходное положение без давления $V_{g \min}$ (см. позицию кода заказа 08).

Максимально допустимое давление управления
 $p_{упр \max} = 100$ бар

Регулирование от $V_{g \min}$ к $V_{g \max}$.

При увеличении давления управления насос поворачивается в сторону увеличения рабочего объема.

Начало регулирования (при $V_{g \min}$), настраиваемое: см. диаграмму.

При заказе открытым текстом указать начало регулирования.

Необходимая для регулирования жидкость берется из канала рабочего давления или из канала P для внешнего управляющего давления.

Чтобы обеспечить возможность регулирования насоса из исходного нулевого положения или при низком рабочем давлении, на канал P должно подаваться управляющее давление не ниже 30 бар, максимум 50 бар.

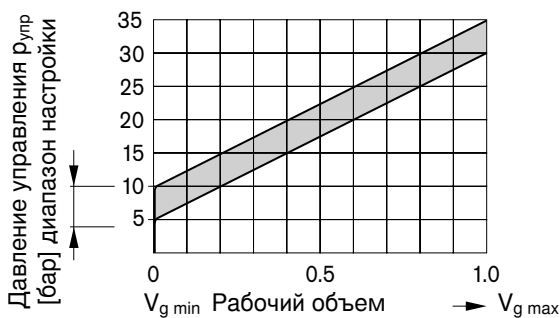
Указание

Если линия внешнего управляющего давления не подключена к каналу P, необходимо заказать исполнение без переключающего клапана (см. позицию кода заказа 08, A).

Характеристика H4 (позитивная)

Увеличение давления управления от

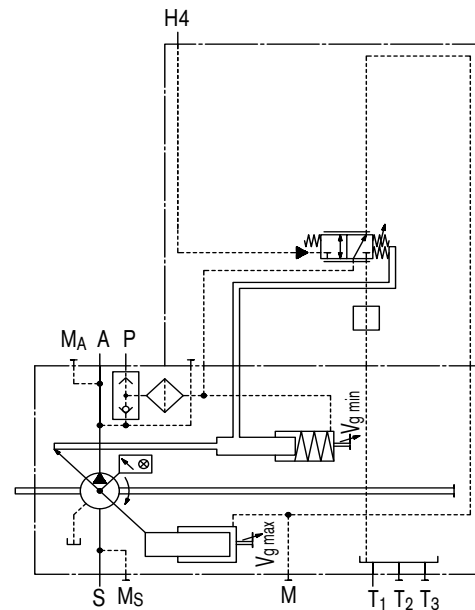
$V_{g \min}$ к $V_{g \max}$ _____ $\Delta p = 25$ бар



При заказе открытым текстом указывать:

- скорость вращения привода n в мин^{-1}
- максимальный расход $q_{V \max}$ в л/мин
- начало регулирования при $V_{g \min}$ в бар

Принципиальная схема H4



Указание

См. главу „Указания“ стр. 14.

Регулятор давления

DRS0 – Регулятор давления LS (Load-Sensing)

Регулятор LS – это регулятор расхода, который зависит от давления нагрузки, корректирует рабочий объем насоса в соответствии с расходом, требуемым потребителями.

Расход насоса зависит при этом только от проходного сечения внешнего дросселя (1), расположенного между насосом и потребителем. Величина расхода в пределах диапазона регулирования насоса и ниже величины настройки регулятора давления не зависит от нагрузки.

Дроссель обычно представляет собой отдельно расположенный распределитель LS (блок управления). Положение золотника ходового клапана определяет проходное сечение дросселя и через него расход насоса.

Регулятор LS сравнивает давление перед дросселем и давление после дросселя и поддерживает возникающее здесь падение давления (перепад давления Δp) и через него величину расхода.

При увеличении перепада давления Δp на дросселе планшайба насоса перемещается в обратном направлении (к $V_{g \min}$), при уменьшении перепада давления Δp планшайба насоса поворачивается в сторону увеличения рабочего объема (к $V_{g \max}$) до тех пор, пока не будет восстановлено равновесие сил на дросселе.

$$\Delta p_{\text{дроссель}} = p_{\text{насос}} - p_{\text{потребитель}}$$

Диапазон настройки Δp _____ 14–30 бар
(указать открытым текстом)

Стандартная установка _____ 14 бар

Давление в насосе в режиме „ожидания“ и нулевого хода (дроссель закрыт) незначительно превышает величину настройки Δp .

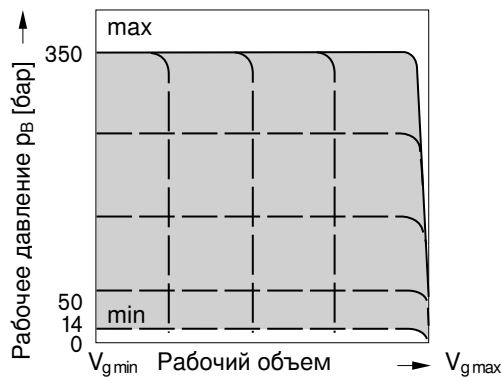
Гидравлический упор $V_{g \min}$

См. главу „Гидравлический упор“ на стр. 17.

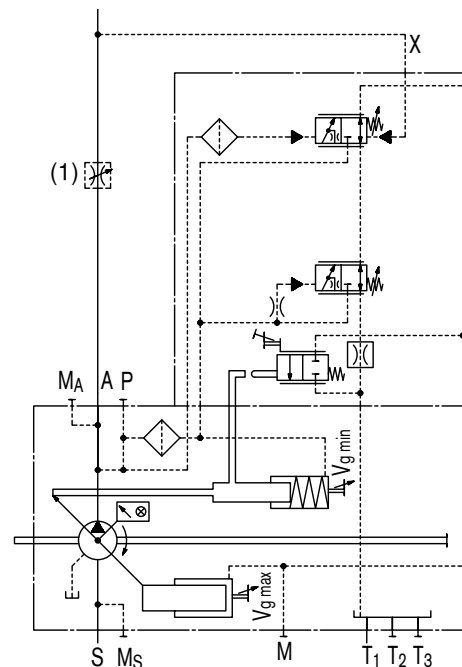
При заказе открытым текстом указывать:

- установку давления DR
- перепад давлений регулятора с измерением нагрузки Δp в бар
- скорость вращения привода n в мин^{-1}
- максимальный расход $q_{V \max}$ в л/мин

Характеристика DRS0



Принципиальная схема DRS0



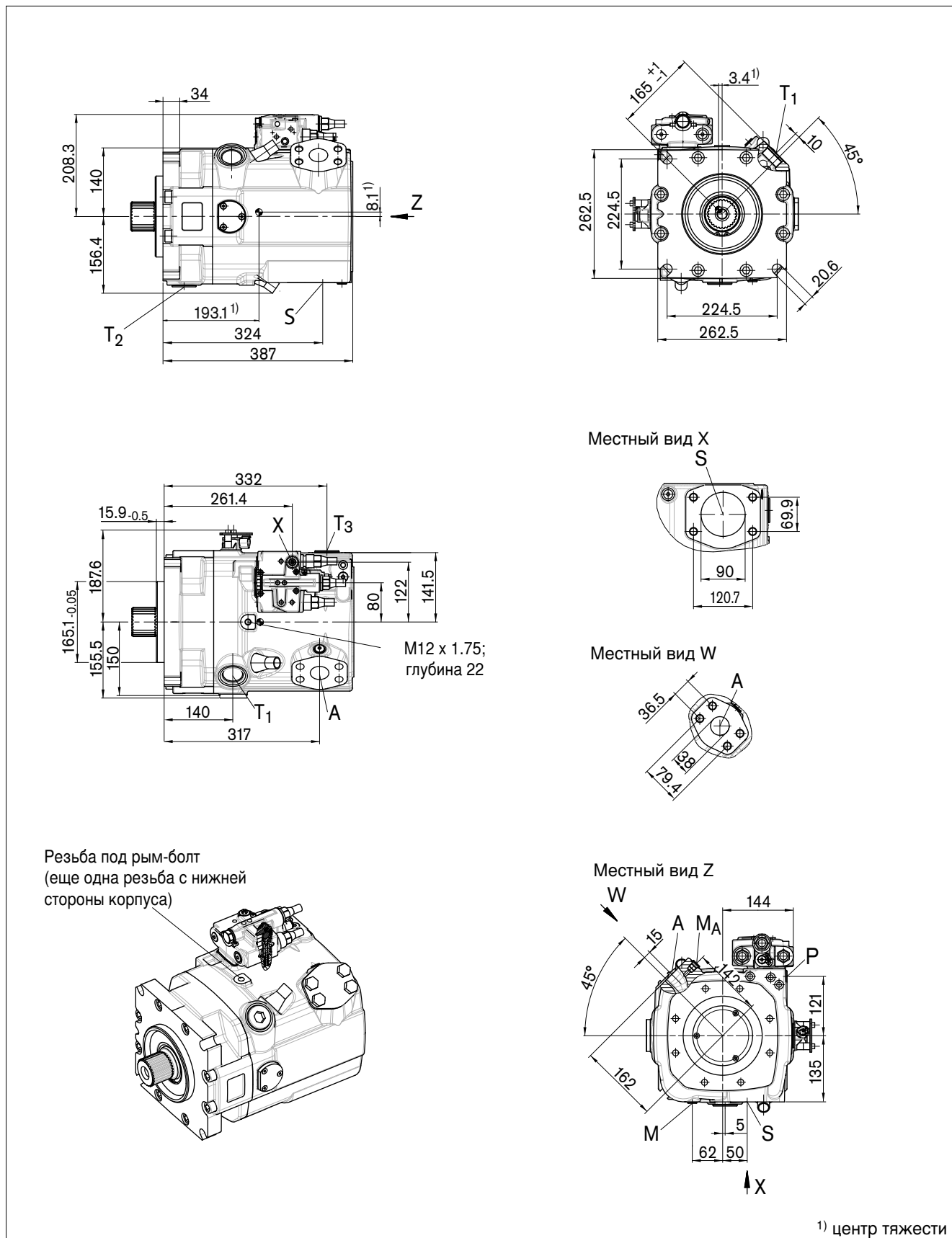
(1) Дроссель (блок управления) не входит в комплект поставки.

Размеры, типоразмер 280

LRDRS0 – Регулятор мощности с регулятором давления и LS, с электрическим датчиком угла поворота

Вращение „по часовой“

Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.

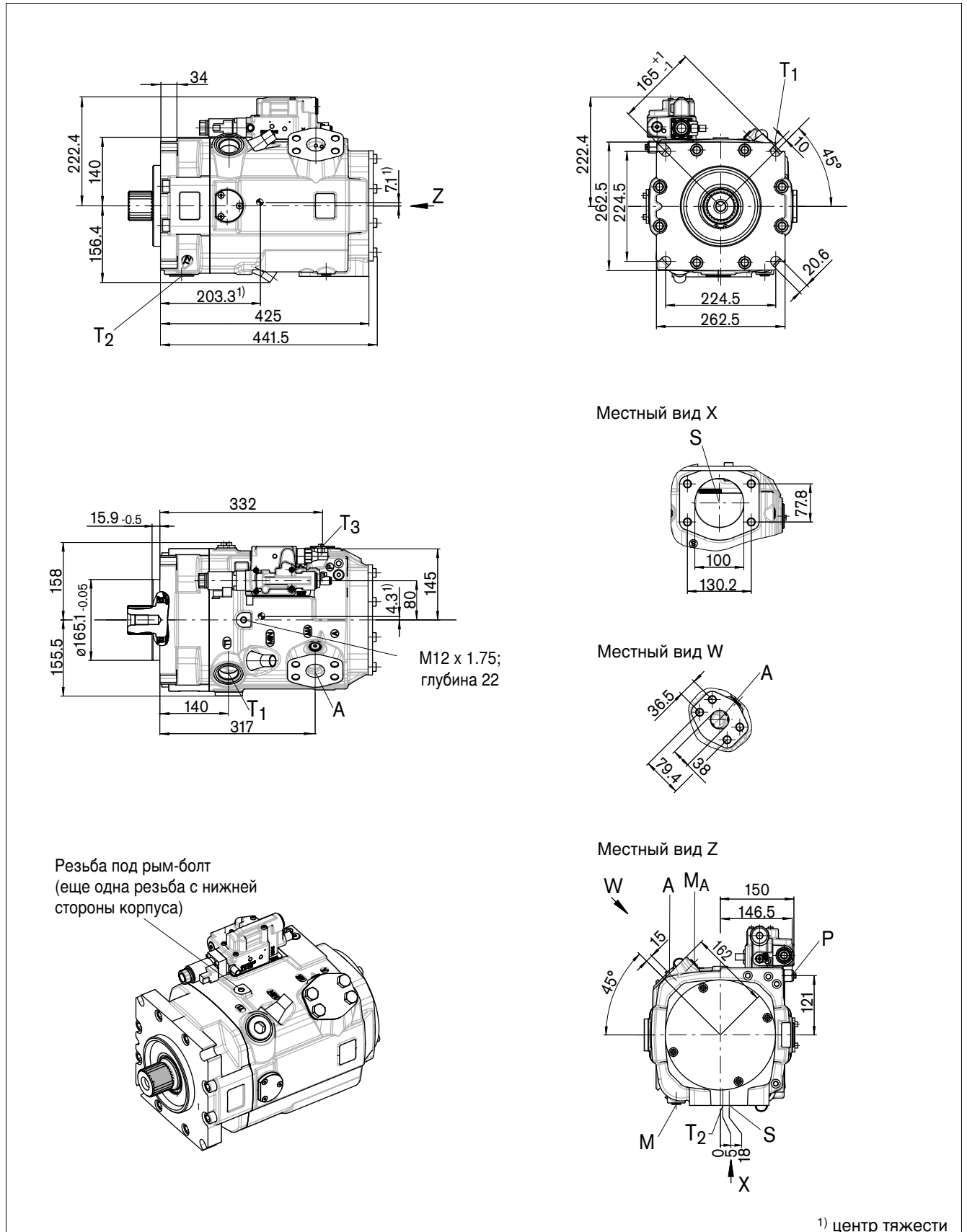


1) центр тяжести

Размеры, типоразмер 280

Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.

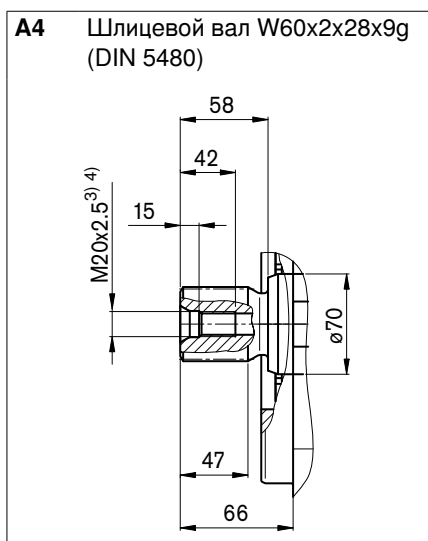
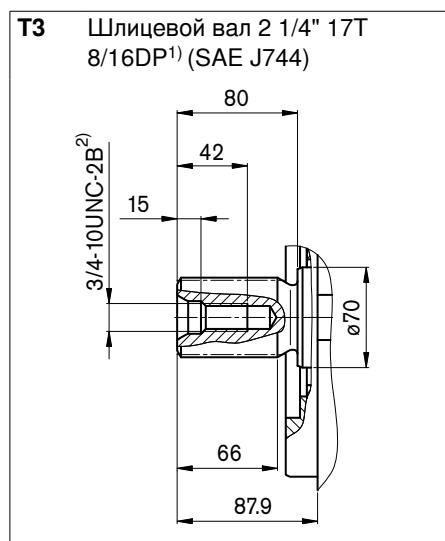
С подпитывающим насосом, **E2DR** – Ограничение рабочего объема, электрический, пропорциональный, позитивная характеристика, **U=24В**
 Вращение „по часовой“



Размеры, типоразмер 280

Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.

Приводные валы



Каналы

Наименование	Подключение:	Стандарт	Размер ⁴⁾	Максимальное давление [бар] ⁵⁾	Статус
A	Рабочая линия	SAE J518 ⁶⁾	1 1/2"	420	O
	Резьба крепления	DIN 13	M16 x 2; глубина 24		O
S без подпитывающего насоса	Линия всасывания	SAE J518 ⁶⁾	3 1/2"	30	O
	Резьба крепления	DIN 13	M16 x 2; глубина 24		O
S с подпитывающим насосом	Линия всасывания	SAE J518 ⁶⁾	4"	2	O
	Резьба крепления	DIN 13	M16 x 2; глубина 24		O
T ₁	Дренажная линия	ISO 6149 ⁷⁾	M42 x 2; глубина 19.5	10	O ⁸⁾
T ₂	Дренажная линия	ISO 6149 ⁷⁾	M42 x 2; глубина 19.5	10	X ⁸⁾
T ₃	Дренажная линия	ISO 6149 ⁷⁾	M42 x 2; глубина 19,5	10	X ⁸⁾
CR	Сигнал управления (только для CR)	ISO 6149	M14 x 1.5; глубина 11,5	420	O
PR	Сигнал управления (только для PR)	ISO 6149	M14 x 1.5; глубина 11.5	420	O
H ₃ , H ₄	Сигнал управления (только для H3 и H4)	ISO 6149	M14 x 1.5; глубина 11.5	100	O
X	Сигнал управления (только для S0)	ISO 6149 ⁷⁾	M14 x 1.5; глубина 11.5	420	O
M	Измерение, управляющее давлением	ISO 6149 ⁷⁾	M14 x 1.5; глубина 11.5	420	X
M _A	Измерение давления A	ISO 6149 ⁷⁾	M14 x 1.5; глубина 11.5	420	X
P	Управляющее давление (код заказа B, C с подачей внешнего давления)	ISO 6149 ⁷⁾	M14 x 1.5; глубина 11.5	420	O
	Управляющее давление (код заказа A без подачи внешнего давления)	ISO 6149 ⁷⁾	M18 x 1.5; глубина 14.5	420	X

¹⁾ ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5

²⁾ Резьба согласно B1.1

³⁾ Центрирующее отверстие согласно DIN 332 (резьба согласно DIN 13)

⁴⁾ Для максимальных моментов затяжки необходимо учитывать общие указания на странице 32

⁵⁾ В зависимости от области применения возможно возникновение кратковременных пиков давления. Учитывайте при выборе измерительного оборудования и арматуры.

⁶⁾ Метрическая резьба отличается от стандартной

⁷⁾ Снижение может быть больше предусмотренного стандартом.

⁸⁾ В зависимости от монтажного положения требуется присоединение T₁, T₂ или T₃ (см. также на стр. 30, 31)

O = Требуется подключение (при поставке заглушено)

X = Заглушено (в нормальном режиме работы)

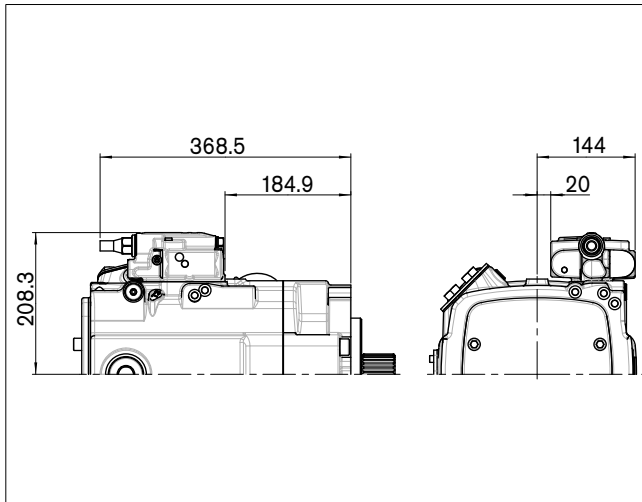
Размеры, типоразмер 280

(Направление вращения „по часовой“)

Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.

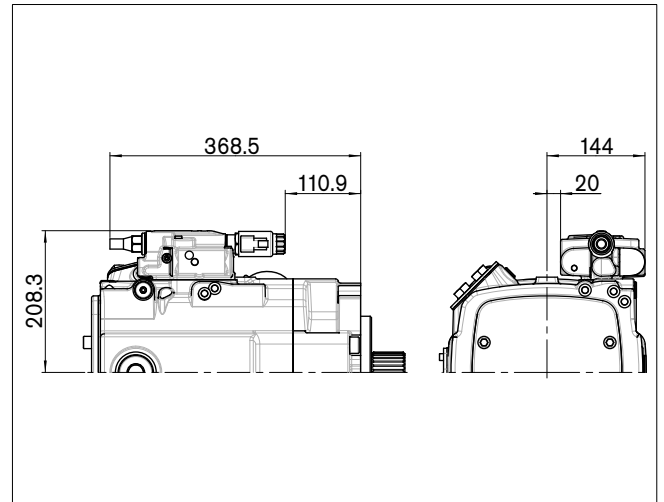
LR

Регулятор мощности, с фиксированной установкой



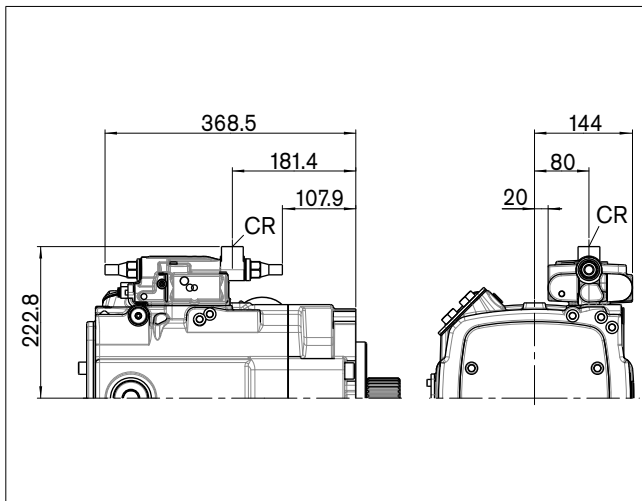
L3/L4

Регулятор мощности с электрическим пропорциональным перерегулированием



CR

Регулятор мощности с перерегулированием по высокому давлению с упором



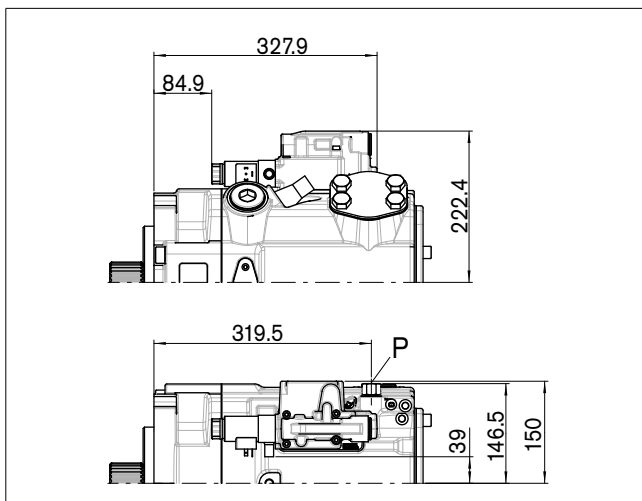
PR

Регулятор мощности с перерегулированием по высокому давлению без упора



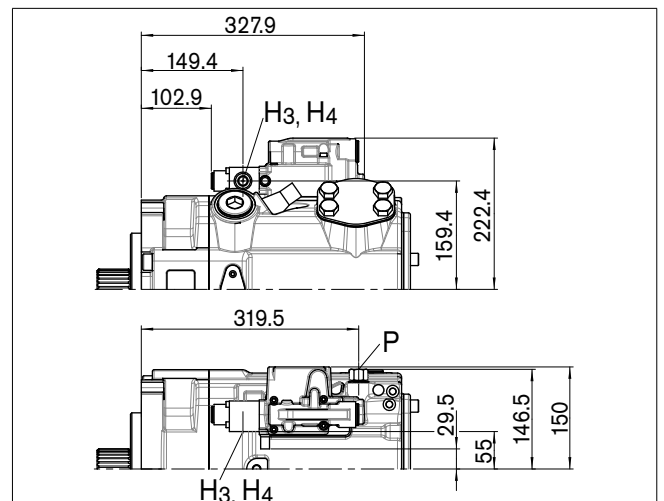
E1/E2

Ограничение рабочего объема, электрическое, пропорциональное



H3/H4

Ограничение рабочего объема, по давлению управления, пропорциональное

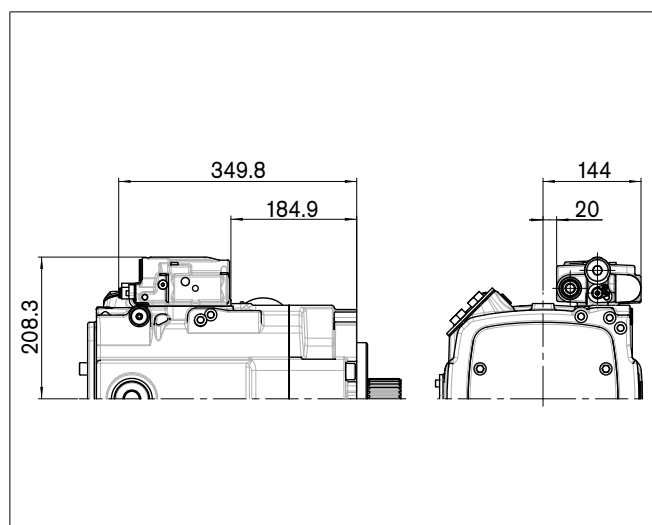


Размеры, типоразмер 280

(Направление вращения „по часовой“)

DR

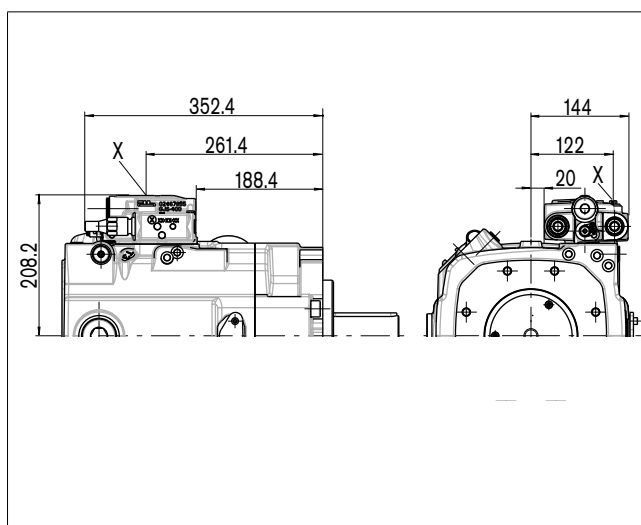
Регулятор давления, с фиксированной установкой



Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.

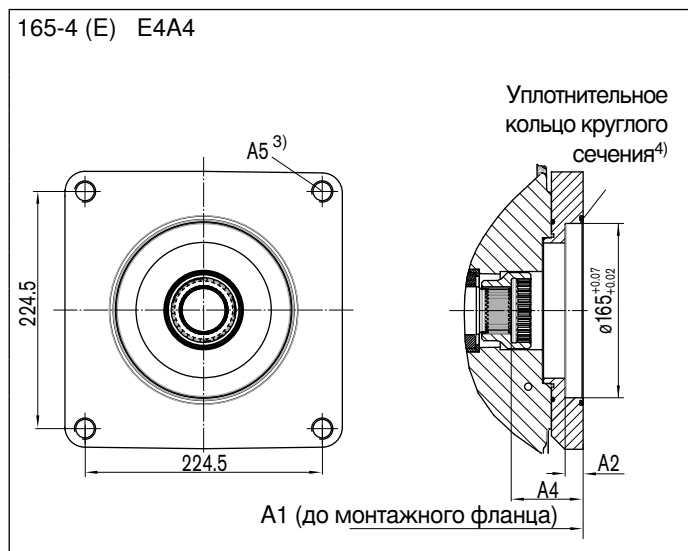
DRS0

Регулятор давления, с фиксированной установкой
Дополнительный регулятор с LS, с фиксированной установкой



Размеры для присоединения дополнительных насосов

Фланец (SAE J744)			Муфта для шлицевого вала ¹⁾			280
Диаметр	Вариант присоединения Символ ²⁾	Обозначение	Диаметр	Обозначение		
Подготовлен для проходного вала, заглушен герметичной крышкой						
82-2 (A)	∞	A1	5/8"	9T 16/32DP	S2	● U000
		A2	5/8"	9T 16/32DP	S2	○ A1S2
101-2 (B)	⊗	B3	7/8"	13T 16/32DP	S4	○ A2S2
			1"	15T 16/32DP	S5	○ B3S4
	∞	B5	7/8"	13T 16/32DP	S4	○ B3S5
			1"	15T 16/32DP	S5	○ B5S4
127-2 (C)	⊗	C3	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	○ B5S5
			1 1/2"	17T 12/24DP	S9	○ C3S7
127-4 (C)	⊗	C4	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	○ C3S9
			1 3/8"	21T 16/32 DP	V8	○ C4S7
152-4 (D)	⊗	D4	1 1/4"	14T 12/24DP	S7	○ C4V8
			1 3/8"	21T 16/32 DP	V8	○ D4S7
			1 3/4"	13T 8/16DP	T1	○ D4V8
165-4 (E)	⊗	E4	1 3/4"	13T 8/16DP	T1	○ D4T1
			2"	15T 8/16DP	T2	○ E4T1
			2 1/4"	17T 8/16DP	T3	○ E4T2
			W60x2x28x9g ⁵⁾	A4	● E4T3	○ E4A4



Типо-размер	A1	A2	A4	A5
280	423	17	74.1	M20; глубина 30
280*	461			

* Исполнение с подпитывающим насосом

Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.

- Муфта для шлицевого вала согласно ANSI B92.1a, угол зацепления 30°, уплощенное основание пазухи, центрирование по боковым граням, класс допуска 5
- Расположение крепежных отверстий, если смотреть на проходной вал, с регулятором вверх
- Резьба согласно DIN 13, для максимальных моментов затяжки необходимо учитывать общие указания на странице 32.
- Уплотнительное кольцо круглого сечения входит в комплект поставки
- Муфта N60x2x28x8H согласно DIN 5480

Обзор вариантов присоединения

Проходной вал ¹⁾			Возможность присоединения 2-го насоса						
Фланец	Муфта для шлицевого вала	Усл. обозн.	A11VO/40 типоразмер (вал)	A10VO/31 типоразмер (вал)	A10VO/32 типоразмер (вал)	A4VG/32 типоразмер (вал)	A4VG/40 типоразмер (вал)	A10VO/52 и 53 типоразмер (вал)	Шестеренный насос
82-2 (A)	5/8"	A_S2	-	18 (U)	-	-	-	10, 18 (U)	AZ-PF-1X-004...022 ²⁾
101-2 (B)	7/8"	B_S4	-	28 (S, R); 45 (U, W)	-	-	-	28 (R, S); 45 (U, W)	AZ-PN-1X-020...032 ²⁾
	1"	B_S5	-	45 (R, S)	-	28 (S)	-	45 (R, S); 60, 63 (U, W)	PGH4
127-2 (C)	1 1/4"	C_S7	-	71 (R, S); 100 (U, W)	71 (R) (S)	40, 56, 71 (S)	45, 65 (S7)	85, 100 (U, W)	-
	1 1/2"	C_S9	-	100 (S)	-	-	45, 65 (S9)	85, 100 (S)	PGH5
127-4 (C)	1 1/4"	C4S7	-	-	71 (R) (S)	-	65 (S7)	60, 63 (R, S) 85 (U, W)	-
	1 3/8"	C4V8	-	-	-	-	85, 110 (V8)	-	-
152-4 (D)	1 1/4"	D4S7	-	-	100 (U, W)	90 (U)	-	-	-
	1 3/8"	D4V8	-	-	-	-	85, 110 (V8)	-	-
	1 3/4"	D4T1	-	140 (S)	140 (S)	90, 125 (S)	145 (T1)	-	-
165-4 (E)	1 3/4"	E4T1	-	-	-	180, 250 (S)	145, 175 (T1)	-	-
	2"	E4T2	-	-	-	-	145 (T2)	-	-
	2 1/4"	E4T3	280 (T3)	-	-	180, 250 (T)	175 (T3)	-	-
	W60	E4A4	280 (A4)	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Другие проходные валы под заказ

²⁾ Bosch Rexroth рекомендует специальные варианты исполнения шестеренных насосов. Обратитесь за консультацией.

Комбинации насосов A11V(L)O + A11V(L)O

Общая длина A

A11V(L)O (1-й насос)	A11V(L)O (2-й насос)	
	NG 280	NG 280*
Типоразмер 280	810	864.5
Типоразмер 280*	848	902.5

* Исполнение с подпитывающим насосом

Благодаря использованию комбинаций насосов пользователь получает в распоряжение независимые друг от друга контуры даже без применения раздаточной коробки.

При заказе комбинаций насосов коды заказов первого и второго насоса необходимо объединить при помощи знака „+“.

Пример заказа:

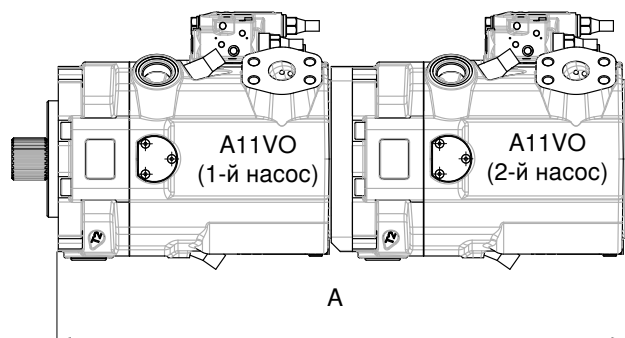
A11VO280LRDRA00/40MRVE4A41SE4A40-0+

A11VO280LRDRA00/40MRVE4A41SU0000-0

Тандемный насос из двух одинаковых типоразмеров допускается использовать без дополнительных опор при соблюдении динамического ускорения масс не более $10 g (= 98.1 \text{ м/с}^2)$.

При комбинировании более двух насосов требуется рассчитать параметры монтажного фланца с учетом допустимого момента инерции.

Перед завершением своего проекта обязательно запросите у нас заверенный габаритный чертеж. Размеры указаны в мм.



Указание по монтажу

Общие положения

При вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации аксиально-поршневое устройство должно быть заполнено рабочей жидкостью, и воздух должен быть удален. На это также нужно обращать внимание при длительном простое, т. к. жидкость может вытечь из аксиально-поршневого устройства через гидравлические трубопроводы.

Особенно в монтажном положении „приводным валом вверх“ необходимо следить за полным заполнением и удалением воздуха, т.к. к примеру, возникает угроза работы всухую.

Дренажную жидкость в корпусе необходимо сливать в бак через расположенный в крайней верхней точке канал для присоединения бака (T_1 , T_2 , T_3).

Чтобы обеспечить низкий уровень шума, все соединительные трубопроводы должны быть гибкими, также следует избегать установки над баком.

Внимание

Монтаж насоса с электрическими компонентами в баке только при использовании минеральных гидравлических жидкостей и температуре жидкости в баке не более 80 °C.

Всасывающие трубопроводы и трубопроводы бака должны в любом эксплуатационном состоянии входить в бак ниже минимального уровня жидкости. Допустимая высота всасывания h_S определяется суммарным падением давления, однако не должна превышать $h_{S \max} = 800$ мм. Давление всасывания в канале S даже во время работы не должно падать ниже минимальной отметки, равной 0.8 бар абс. (без подпитывающего насоса) или 0.6 бар абс. (с подпитывающим насосом). (Холодный пуск 0.5 бар абс.).

Монтажное положение

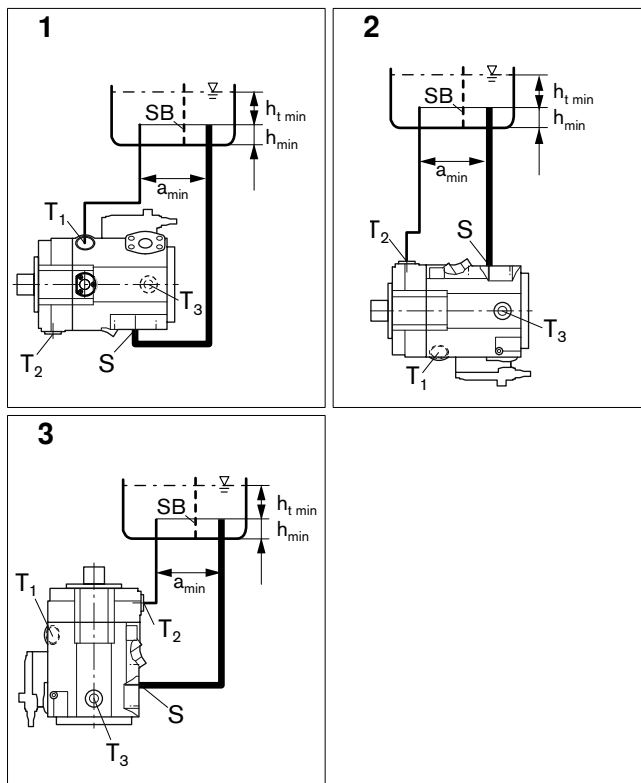
См. следующие примеры 1 - 9.

Другие монтажные положения возможны после предварительного согласования.

Рекомендуемое монтажное положение: 1 и 2.

Установка под баком (стандартная)

Установка под баком имеет место, когда аксиально-поршневое устройство установлено ниже минимального уровня жидкости в баке.



Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
1	T_1	S + T_1
2	T_2	S + T_2
3	T_2	S + T_2

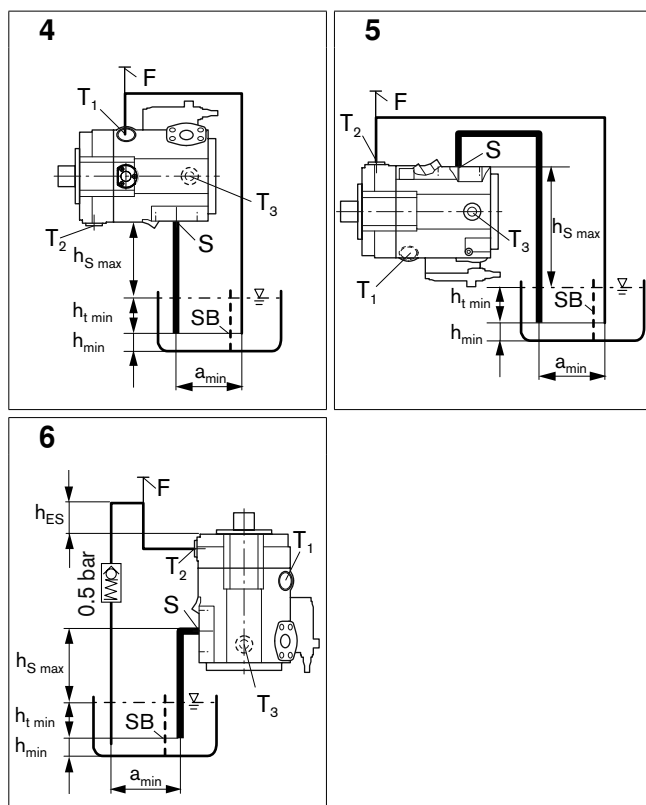
Легенду см. на странице 31.

Указание по монтажу

Установка над баком

Установка над баком имеет место, когда аксиально-поршневое устройство установлено выше минимального уровня жидкости вне бака. Чтобы не допустить опорожнение аксиально-поршневого устройства, в позиции 6 должен соблюдаться перепад высоты $h_{ES\ min}$ не менее 25 мм в канале T_2 .

Соблюдайте максимально допустимую высоту всасывания $h_{S\ max} = 800$ мм.

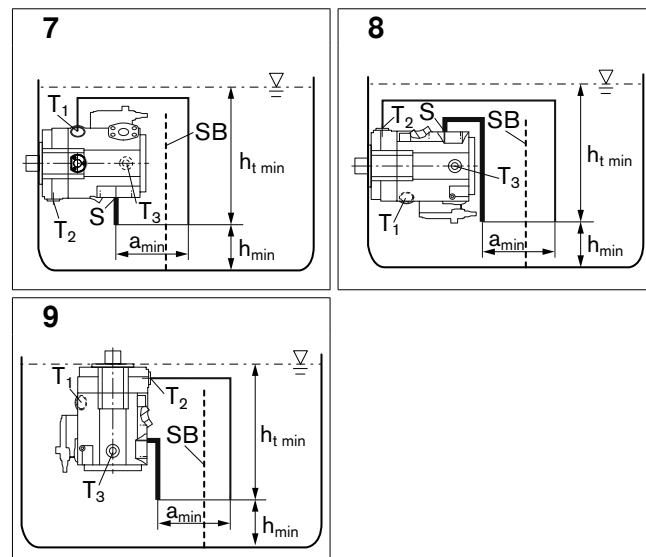


Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
4	F	T_1 (F)
5	F	T_2 (F)
6	F	T_2 (F)

Установка в баке

Установка в баке имеет место, когда аксиально-поршневое устройство установлено ниже минимального уровня жидкости в баке. Аксиально-поршневое устройство полностью покрыто рабочей жидкостью.

Если минимальный уровень жидкости находится на одной отметке или ниже верхнего края насоса, см. раздел „Установка над баком“.



Монтажное положение	Удаление воздуха	Заполнение
7	через самый верхний канал T_1	через открытый канал T_1 автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
8	через самый верхний канал T_2	через открытый канал T_2 автоматически за счет расположения ниже уровня рабочей жидкости
9		

- L** Заполнение/удаление воздуха
- S** Линия всасывания
- T** Линия для подключения к баку
- SB** Успокоительная стенка (уравнительная пластина)
- $h_{t\ min}$** Минимально необходимая глубина погружения (200 мм)
- h_{min}** Минимально необходимое расстояние от всасывающего канала до дна бака (100 мм)
- $h_{ES\ min}$** Минимально требуемая высота для предотвращения опорожнения аксиально-поршневого устройства (25 мм)
- $h_{S\ max}$** Максимально допустимая высота всасывания (800 мм)
- a_{min}** При расчете конструкции бака следите за тем, чтобы было обеспечено достаточное расстояние между линией всасывания и дренажной линией. Это позволит предотвратить прямое всасывание нагретой жидкости обратно в линию всасывания.

Общая информация

- Насос A11V(L)O предназначен для использования в открытых гидросистемах.
- Проектирование, монтаж и ввод аксиально-поршневого устройства в эксплуатацию предполагают привлечение профессионально обученного персонала.
- Перед применением аксиально-поршневого устройства полностью и внимательно прочитайте соответствующее руководство по эксплуатации. При необходимости Вы можете заказать его в компании Bosch Rexroth.
- Во время работы и некоторое время после остановки корпус аксиально-поршневого устройства и особенно электромагниты имеют очень высокую температуру. Необходимо соблюдать меры безопасности (например, применение защитной одежды).
- В зависимости от рабочего состояния аксиально-поршневого устройства (рабочее давление, температура жидкости) возможны сдвиги характеристики.
- Присоединения каналов:
 - Присоединения каналов и крепежная резьба рассчитаны на указанное максимальное давление. Изготовитель машины или установки должен обеспечить, чтобы соединительные элементы и трубопроводы соответствовали предусмотренным условиям применения (давление, объемный поток, рабочая жидкость, температура) с учетом необходимых коэффициентов безопасности.
 - Рабочие и технологические выводы предусмотрены только для подсоединения гидравлических линий.
- Устройство отсечки давления и регулятор давления не являются устройствами защиты от перегрузки по давлению. В составе гидравлической системы предусмотрен отдельный предохранительный клапан.
- Необходимо соблюдать все приведенные данные и указания.
- Изделие не допущено к применению в качестве элемента концепции безопасности общей машины согласно DIN EN ISO 13849.
- Необходимо соблюдать следующие моменты затяжки.
 - Арматура:
 - По моментам затяжки применяемой арматуры соблюдайте указания завода-изготовителя.
 - Крепежные винты:
 - Для крепежных винтов с метрической резьбой ISO согласно DIN 13 или резьбой согласно ASME B1.1 мы рекомендуем производить проверку момента затяжки в каждом отдельном случае в соответствии с нормой VDI 2230.
 - Резьбовое отверстие в аксиально-поршневом устройстве:
 - Максимально допустимые моменты затяжки $M_{G \max}$ - это максимальные значения для резьбовых отверстий, и их превышение недопустимо. Значения см. в следующей таблице.
 - Резьбовые заглушки:
 - Для поставляемых в комплекте с аксиально-поршневым устройством металлических резьбовых заглушек действительны необходимые моменты затяжки резьбовых заглушек M_V . Значения см. в следующей таблице.

Каналы	Максимально допустимый момент затяжки для резьбовых отверстий $M_{G \max}$	Необходимый момент затяжки резьбовых заглушек M_V	Размер под ключ внутреннего шестигранника резьбовых заглушек	
Стандарт	Размер резьбы			
ISO 6149	M14 x 1.5	80 Нм	45 Нм	6 мм
	M18 x 1.5	140 Нм	70 Нм	8 мм
	M42 x 2	580 Нм	330 Нм	22 мм ¹⁾

¹⁾ Отличается от ISO 6149

Bosch Rexroth AG
 Аксиально-поршневые устройства
 An den Kelterwiesen 14
 72160 Horb, Германия
 Телефон +49 (0) 74 51 92-0
 Факс +49 (0) 74 51 82 21
 info.brm-ak@boschrexroth.de
 www.boschrexroth.com/
 axialkolbenpumpen

© Все права принадлежат фирме Bosch Rexroth AG, в том числе, в случае регистрации промышленных прав. Сохраняются права на копирование и передачу информации.

Приведенные данные служат исключительно для описания изделий. Они не позволяют делать выводы об определенных свойствах или пригодности изделий для определенных случаев применения. Приведенные данные не исключают права пользователя на собственные оценки и испытания. Следует учитывать, что наши изделия подвержены естественному износу и старению.

Сохраняется право на внесение изменений.