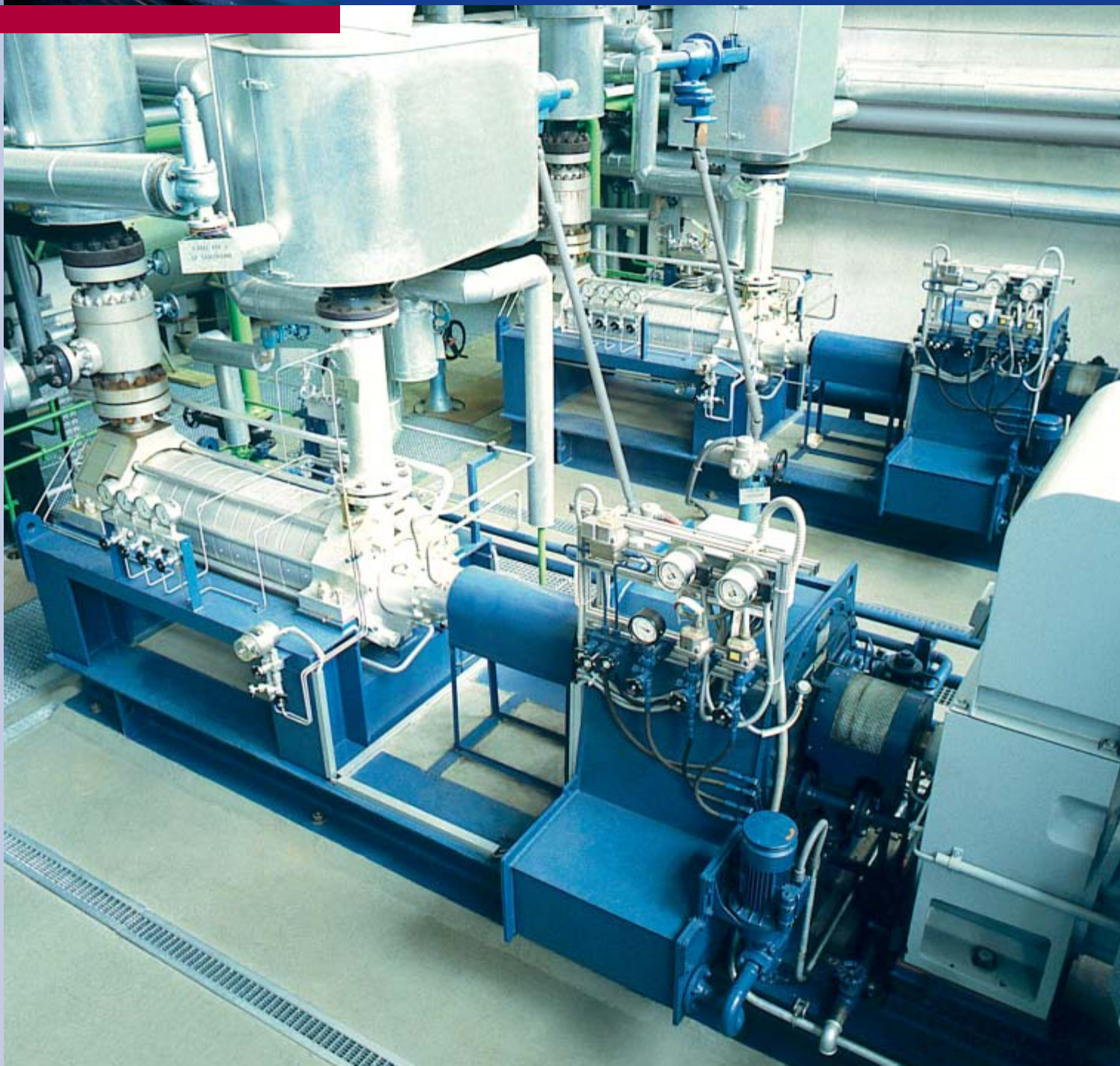


Voith Turbo

VOITH



Регулируемые турбомуфты



Наше предприятие: Voith

Компания Voith - надежный партнер предприятий ключевых отраслей промышленности. Мы являемся лидером на рынках техники для изготовления бумаги, обеспечения снабжения энергией, обеспечения мобильности, а также в предоставлении сервисного обслуживания. С оборотом более 3,5 млрд. € и числом сотрудников свыше 30.000 человек в более чем 200 филиалах по всему миру компания Voith относится к крупнейшим семейным предприятиям Европы.

Бумажная промышленность



Энергетика



Транспортные средства



Технические услуги



Наши рынки

Наши установки, компоненты и предоставляемые услуги позволяют нам вносить существенный вклад в успех наших клиентов. Во всем мире в ближайшие годы по-прежнему будет расти спрос на бумагу, энергию, мобильность и услуги. Наша компания содействует и активно участвует в развитии этих перспективных рынков.

Мы создаем будущее

Сотрудники компании Voith своими новыми идеями и разработками вписали не одну страницу в историю технического прогресса. Сегодня наша продукция занимает лидирующие позиции в мире. И в будущем наши инженеры будут активно влиять на развитие наших рынков. Для удовлетворения запросов наших заказчиков и долгосрочного успеха нашего предприятия.

Наши заказчики

Потребности наших заказчиков - в центре внимания нашей деятельности. Наше представительство во всем мире и близость к заказчикам являются основой доверительного сотрудничества. Наш инновационный потенциал, серьезность в исполнении заказов и инженерное умение гарантируют нашим заказчикам надежное партнерство на протяжении не одного поколения.

Регулируемые турбомуфты Voith

разработаны надежно

Компания Voith Turbo - ведущий в мире производитель регулируемых по частоте вращения гидродинамических приводов. Постоянное совершенствование обеспечивает передовой уровень техники наших изделий. Непрерывные исследовательские работы, современные контрольно-испытательные средства и наша всеобъемлющая система обеспечения качества создают базу разработки регулируемых турбомуфт производства Voith. Благодаря многосторонним преимуществам эти муфты отлично зарекомендовали себя в самых различных областях применения. К основным областям применения муфт для гидродинамической передачи энергии относятся:



Электростанции

- вентиляторы
- насосы

Горнодобывающая промышленность

- ленточные конвейеры
- шламовые насосы

Предприятия химической промышленности

- насосы/вентиляторы
- мешалки/центрифуги

Теплоэлектроцентрали

- циркуляционные насосы

Нефтехимическая промышленность

- насосы
- компрессоры

Металлургические предприятия

- воздуходувки
- насосы для сбива окислы

Водное хозяйство

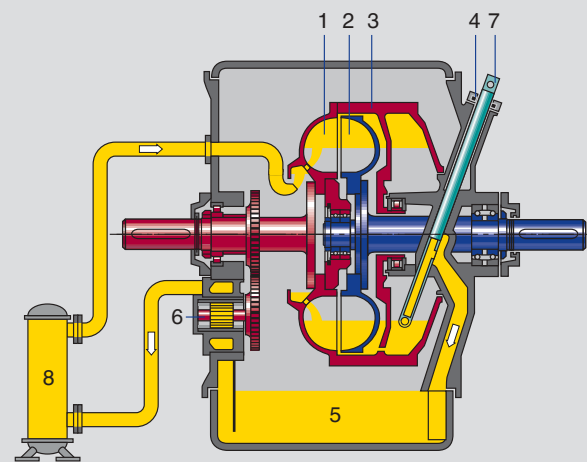
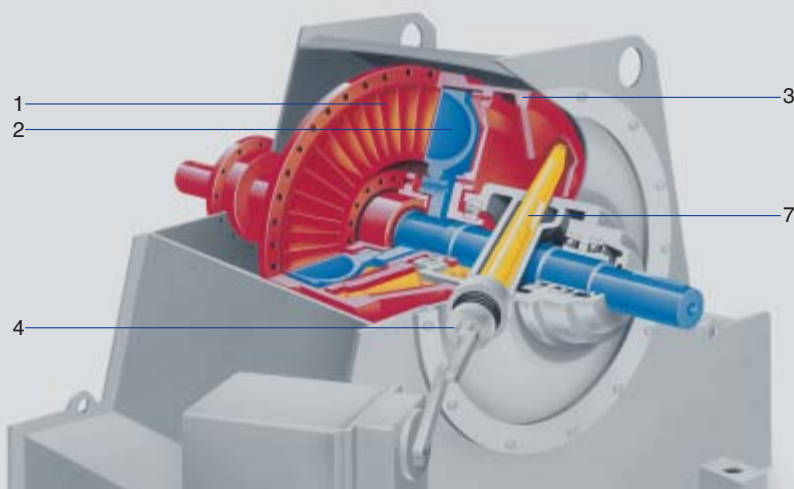
- насосы технической и сточной воды

Преимущества



- Регулирование частоты вращения обеспечивает лучший КПД в режиме частичной нагрузки по сравнению с дроссельным регулированием. Снижается износ дроссельных органов.
- Высокая скорость реакции и точность регулирования.
- Универсально применяемые агрегаты для регулирования или перестановки частоты вращения, отличающиеся простым управлением и техобслуживанием.
- Передача больших сил за счет гидродинамической энергии жидкости практически без износа частей.
- Щадящий режим работы для приводного двигателя и материала частей за счет плавного ускорения рабочей машины даже при очень большой маховой массе.
- Прочное исполнение с долгим сроком службы и высоким коэффициентом технического использования; простое техобслуживание.
- Пригодность к эксплуатации в различных окружающих условиях (в тропиках, в пустыне, при низких температурах и в взрывозащищенном исполнении во взрывоопасных зонах).
- Небольшие инвестиционные затраты.
- Снабжением маслом подключенных агрегатов.
- Отсутствие механической связи между приводной и рабочей машиной во время эксплуатации.
- Демпфирование крутильных колебаний и ударов.
- Возможность исполнения особых условий, как например: запуск без нагрузки и/или быстрый запуск, ограничение крутящего момента при пуске, в также ограничение ускорения и/или замедления.

Принцип действия



Регулируемая турбомуфта производства Voith представляет собой гидродинамическую муфту. Она осуществляет передачу поступающей от двигателя энергии за счет динамических сил потока жидкости, циркулирующего в замкнутой рабочей полости между колесом насоса на ведущем (первичном) валу и аналогичным колесом турбины на ведомом (вторичном) валу.

В отличие от турбомуфты с постоянным наполнением у регулируемой турбомуфты наполнение рабочей жидкостью может изменяться в любой степени - между полным и порожним состоянием. Благодаря этому возможно бесступенчатое регулирование частоты вращения рабочей машины в большом диапазоне при работе с различными нагрузочными характеристиками. Диапазон регулирования зависит от характеристики нагрузки (крутящий момент в зависимости от частоты вращения) и требуемой точности регулирования.

Упрощенный продольный разрез

- 1 Насосное колесо
- 2 Турбинное колесо
- 3 Оболочка
- 4 Корпус черпака
- 5 Емкость для масла
- 6 Циркуляционный насос для масла
- 7 Черпак
- 8 Охладитель масла

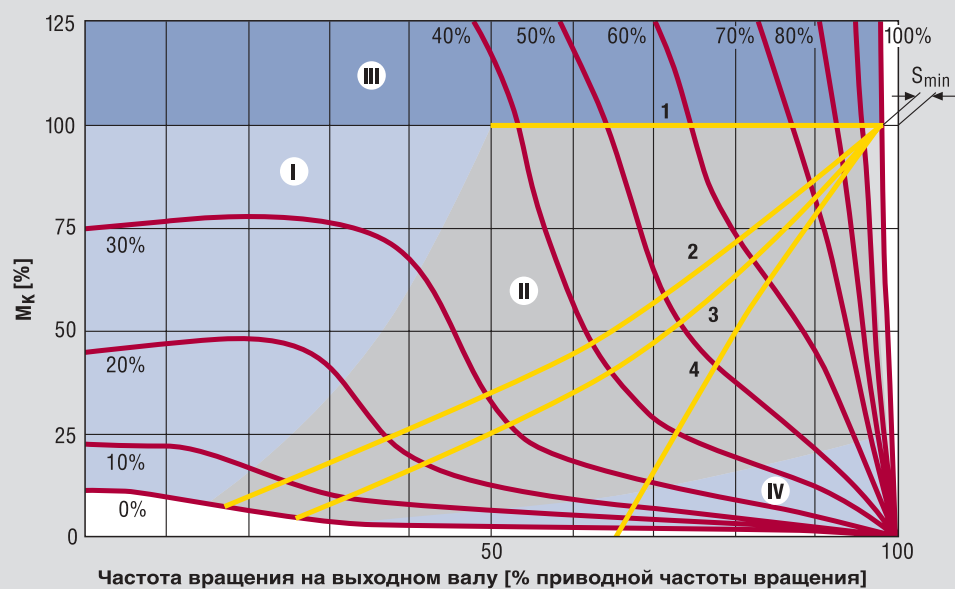
Регулируемые турбомуфты Voith

Кривые крутильного момента

Рабочий диапазон

Рабочие диапазоны регулируемых турбомуфт производства Voith показаны на находящейся рядом диаграмме, в которой схематически представлены передаваемые крутильные моменты муфты M_K при различном положении черпака в качестве функции $n_2 : n_1$ (выходная частота вращения).

Кривые крутильного момента для различных рабочих машин в поле характеристики регулируемой турбомуфты



Рабочие диапазоны

- I, IV Пусковой диапазон
- II Диапазон регулирования
- III Диапазон сверхвысоких нагрузок

Приведенная характеристика является необязующей, поскольку возможны небольшие отклонения размеров муфты, количества циркулирующего масла, вязкости масла.

Параметры

- Положение черпака в % хода черпака.
- M_K Крутящий момент муфты
- S_{min} Номинальное скольжение в точке расчета
- $S = \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right) \cdot 100$ [%]
- $n_1 =$ частота вращения на входном валу
- $n_2 =$ частота вращения на выходном валу

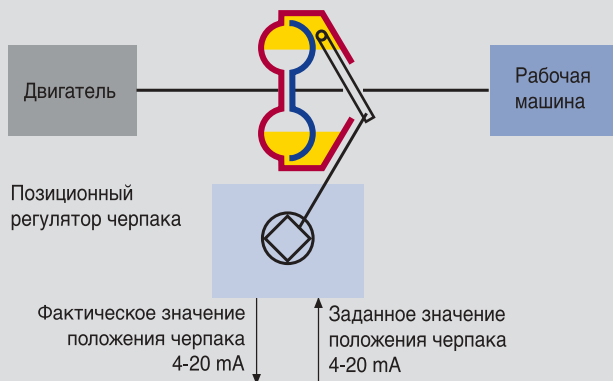
Типичные кривые нагрузки

- 1 Постоянный момент (напр. у насосов объемного действия при постоянном противодействии, компрессоров).
- 2 Уменьшающийся момент (напр. у питательных насосов котлов в режиме скользящего давления).
- 3 Параболический момент (парабола сопротивления, у насосов без противодействия, вентиляторов).
- 4 Уменьшающийся момент (напр. у питательных насосов котлов в режиме постоянного давления).

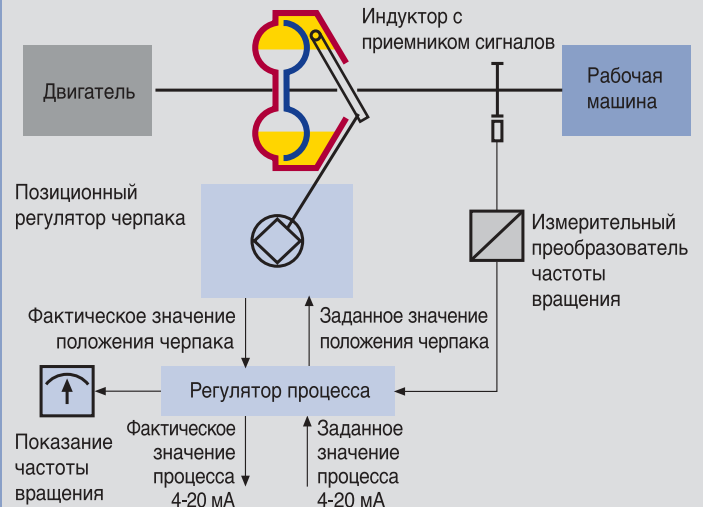
Привязка регулируемой турбомуфты в контур регулирования

Регулируемые турбомуфты предназначены для регулирования частоты вращения рабочих машин. В большинстве случаев эти муфты привязаны в схему автоматизации рабочего процесса.

Контур позиционного регулирования



Контур регулирования процесса



Контур позиционного регулирования

Компоненты:

- Активатор черпака, вкл. позиционный регулятор для непрерывного регулирования

Контур регулирования процесса

Компоненты:

- Регулятор процесса
- Активатор черпака, вкл. позиционный регулятор и обратный сигнал положения

Если частота вращения должна служить в качестве регулируемой величины процесса или она должна индиферентно соотв. задаваться в управление, то необходимо устройство для измерения частоты вращения.

Аналогично частоте вращения в контур регулирования можно привязать другой регулируемый параметр процесса (например: давление, расход и пр.). В таком случае вместо частоты вращения используется этот параметр как регулируемый.

Регулируемая турбомуфта типа SVTL

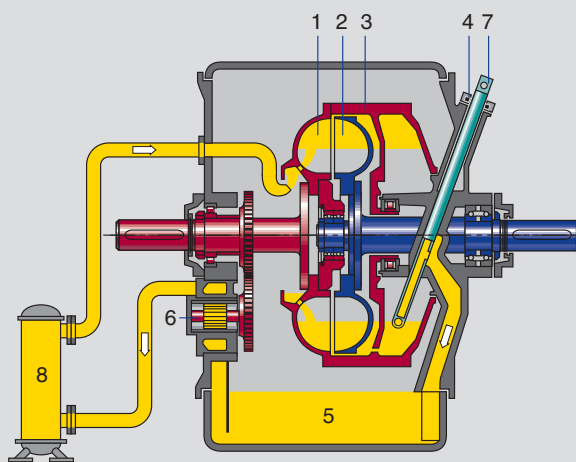
Муфта типа SVTL представляет собой исполнение с собственным опиранием валов, заключенное в туннельный корпус. Вращающиеся части опираются в закрытом, маслoneпроницаемом корпусе. Главный двигатель и рабочая машина соединены с регулируемой турбомуфтой соединительными муфтами.

Емкость для масла встроена в корпус, масляный насос приводится через вспомогательный отбор мощности от входного вала.

Валы опираются в подшипниках качения, подшипники смазываются маслом под давлением.



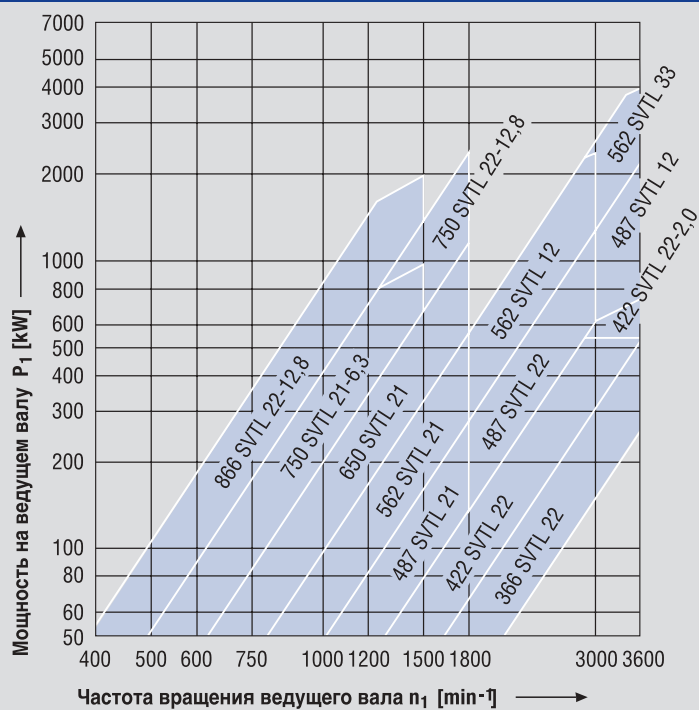
типа SVTL



Упрощенный продольный разрез

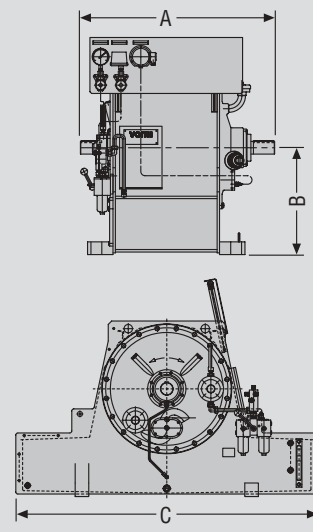
- 1 Насосное колесо
- 2 Турбинное колесо
- 3 Оболочка
- 4 Корпус черпака
- 5 Емкость для масла
- 6 Циркуляционный насос для масла
- 7 Черпак
- 8 Охлаждитель масла

Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVTL



Тип SVTL (размеры в мм)

Размер	A	B	C	Наполнение маслом	Вес
366	973	500	1490	110 л	610 кг
422-22	973	500	1490	110 л	630 кг
422-22-2,0	1120	630	1780	250 л	850 кг
487-21	973	500	1490	110 л	570 кг
487-22	1145	630	1780	250 л	900 кг
487-12	1255	800	1780	500 л	1200 кг
562	1145	630	1780	250 л	970 кг
562-12	1255	800	1780	500 л	1260 кг
562-33	1358	800	1350	450 л	2200 кг
650	1310	750	2000	300 л	1200 кг
750- 6,3	1310	750	2000	300 л	1300 кг
750-12,8	1469	725	1400	400 л	1750 кг*
866-22	1469	725	1400	400 л	1800 кг*



Регулируемая турбомуфта типа SVTL в приводе питательного насоса для котла.

* У такого исполнения емкость для масла заходит в фундамент, поэтому размер "B" превышен.

Регулируемая турбомуфта типа SVNL и SVNLG

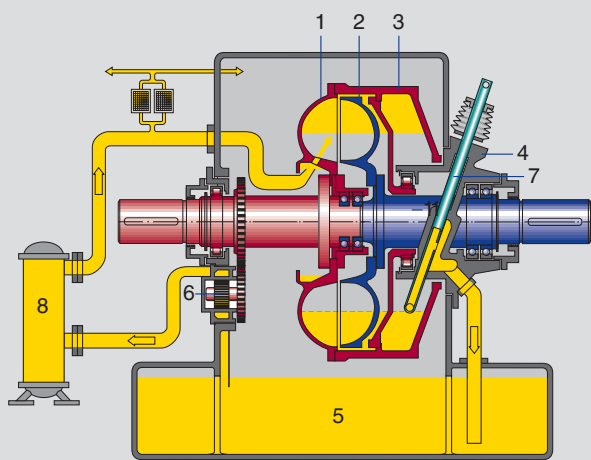
Муфты типа SVNL и SVNLG представляют собой исполнение с собственным подшипниковым опиранием, заключенное в горизонтально разделенный корпус. Вращающиеся части опираются в закрытом со всех сторон, масло-непроницаемом корпусе. Главный двигатель и рабочая машина соединены с регулируемой турбомуфтой соединительными муфтами.

Емкость для масла встроена в корпус, в качестве масляного насоса применяется центробежный насос, у некоторых исполнений - шестеренный насос, приводимый через вспомогательный отбор мощности от входного вала.

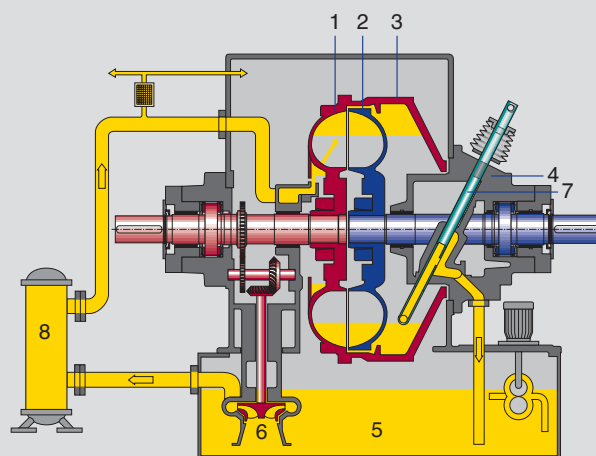
У муфт типа SVNL главный вал опирается в подшипниках качения. Подшипники смазываются маслом под давлением.

У муфт типа SVNLG главный вал опирается в подшипниках скольжения. Подшипники смазываются маслом под давлением. Для предварительной смазки перед пуском смонтирован приводимый электрически вспомогательный насос для подачи смазочного масла.

Тип SVNL



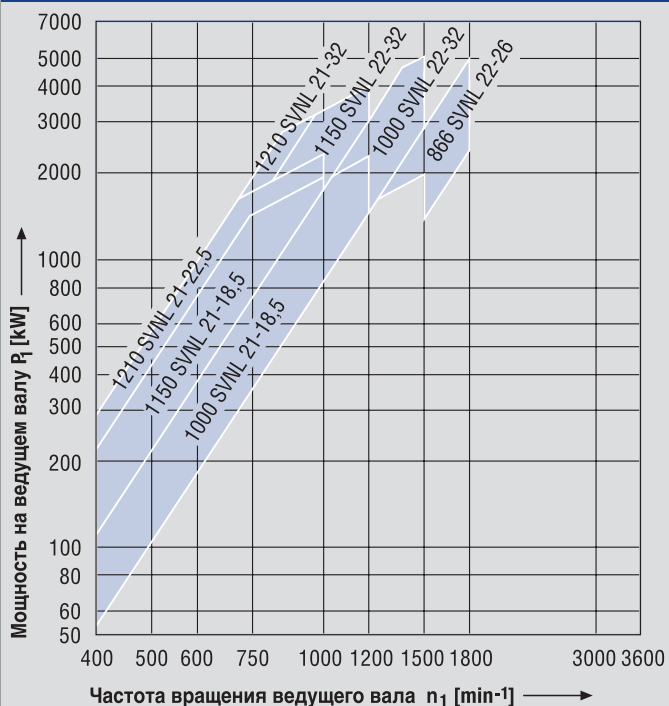
Тип SVNLG



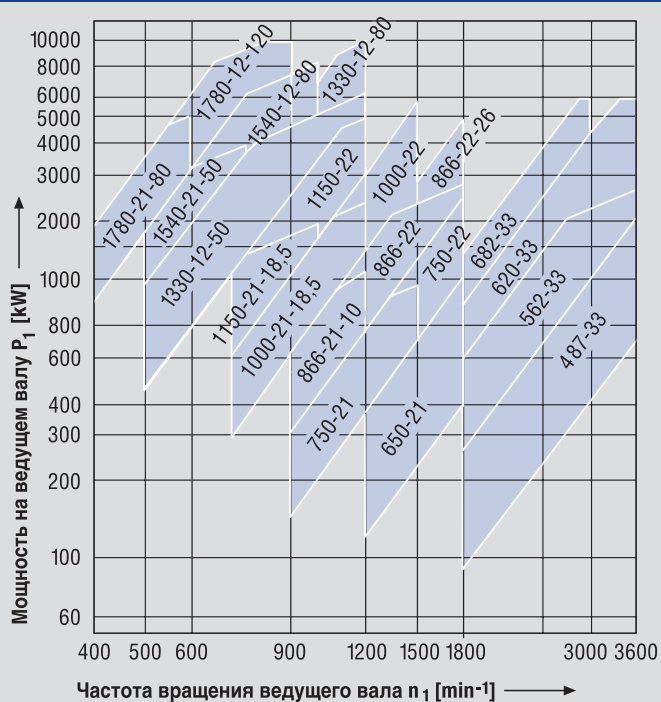
Упрощенный продольный разрез

- 1 Насосное колесо
- 2 Турбинное колесо
- 3 Оболочка
- 4 Корпус черпака
- 5 Емкость для масла
- 6 Циркуляционный насос для масла
- 7 Черпак
- 8 Охладитель масла

Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVNL



Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVNLG

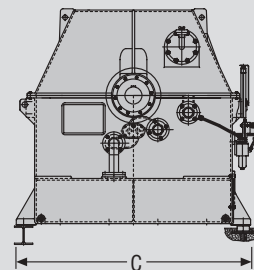
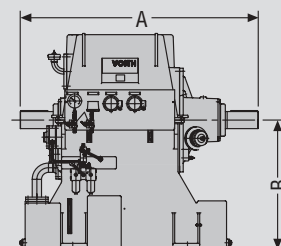


Тип SVNL (размеры в мм)

Размер	A	B	C	Наполнение маслом	Вес
866-22-26	1750	1060	1820	1000 л	3850 кг
1000-21	1950	1060	1920	780 л	3850 кг
1000-22	1950	1060	1920	780 л	4000 кг
1150-21	1950	1060	1920	780 л	4000 кг
1150-22	2170	1060	1920	780 л	4150 кг
1210-21	1950	1060	1920	780 л	4250 кг

Тип SVNLG (размеры в мм)

Размер	A	B	C	Наполнение маслом	Вес
1330-12	3150	800	2400	1500 л	12000 кг
1330-21	3150	800	2400	1500 л	10000 кг
1390-21	3150	800	2400	1500 л	11000 кг
1540-21	3150	800	2400	1500 л	12000 кг
1780-21	3780	900	2900	3000 л	16200 кг



Регулируемая турбомуфта типа SVNL в приводе циркуляционного насоса.

Другие размеры и типоразмеры по запросу.

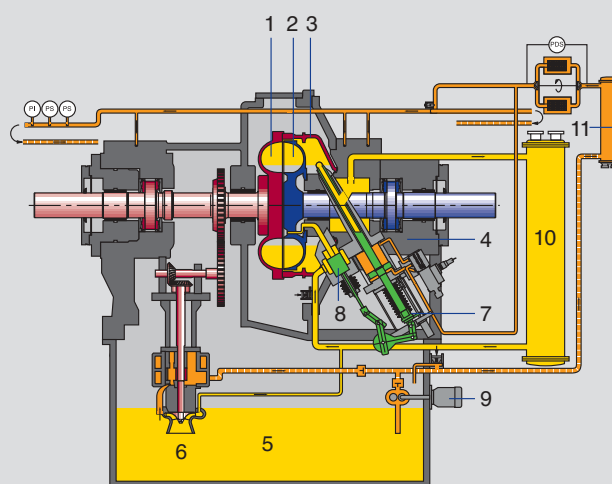
Регулируемая турбомуфта типа SVL

Муфта типа SVL представляет собой исполнение с собственным опиранием валов и высокой плотностью мощности. Входной и выходной вал опираются независимо друг от друга в литом корпусе. Главный двигатель и рабочая машина соединены с регулируемой турбомуфтой соединительными муфтами.

Емкость для масла прифланцована внизу к корпусу. Имеются два контура циркуляции масла: рабочего масла и смазочного масла, оба контура снабжаются от механически приводимых насосов. Клапан регулировки циркуляции регулирует количество циркулирующего масла и обеспечивает тем самым экономию энергии.



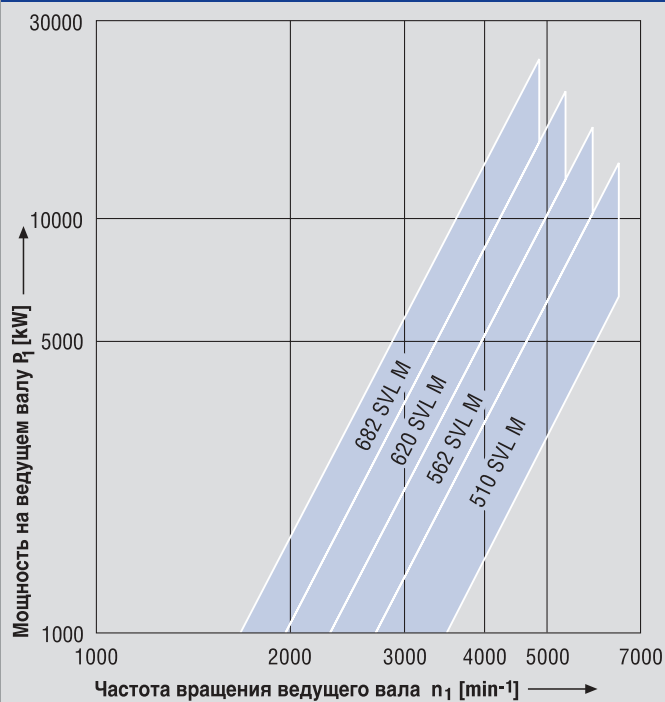
Муфта типа SVL модульной конструкции



Упрощенный продольный разрез

- 1 Насосное колесо
- 2 Турбинное колесо
- 3 Оболочка
- 4 Корпус муфты
- 5 Емкость для масла
- 6 Циркуляционный насос для масла
- 7 Черпак
- 8 Клапан регулировки циркулирующего потока
- 9 Вспомогательный смазочный насос
- 10 Охладитель рабочего масла
- 11 Охладитель смазочного масла

Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVL модульной конструкции



Другие размеры и типоразмеры муфт по запросу.



Регулируемая турбомуфта типа 562 SVL в приводе для насоса сырой нефти/морской промысел.



Регулируемая турбомуфта типа SVL в приводе насоса для магистрального трубопровода.

Регулируемая турбомуфта типа SVTW

В турбомуфте типа SVTW в качестве рабочей жидкости применяется вода вместо минерального масла. В этой муфте сочетается новая концепция с зарекомендовавшей себя на практике технологией. Муфта прифланцовывается непосредственно к двигателю, благодаря чему обеспечивается компактность конструкции и простой монтаж.

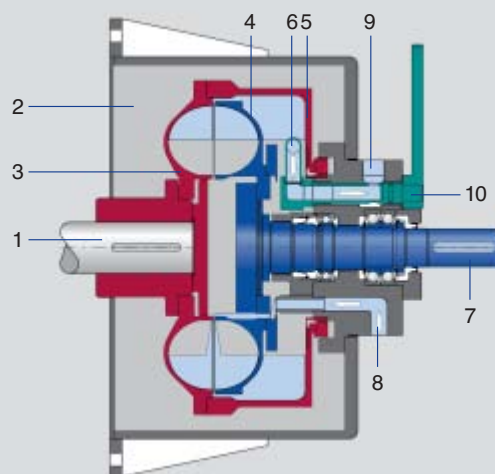
Муфты этого типа можно приобрести как в горизонтальном, так и в вертикальном исполнении.

К областям применения этого типа относятся приводы насосов в системах орошения, коммунальном водоснабжении и системах сточных вод. При этом закачиваемая вода может использоваться в качестве рабочей жидкости.



Регулируемая муфта для воды SVTW в горизонтальном исполнении, прифланцованная к электродвигателю.

Тип SVTW

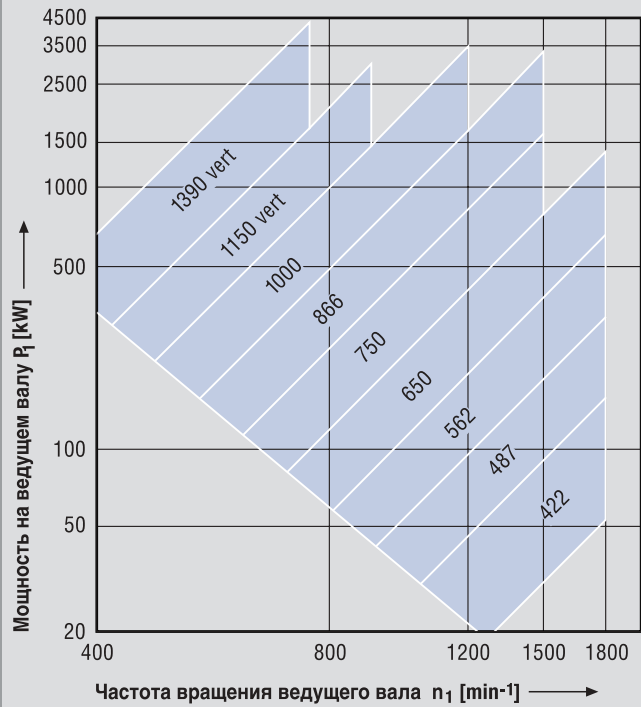


Разрез муфты для воды SVTW в горизонтальном исполнении.

Упрощенный продольный разрез

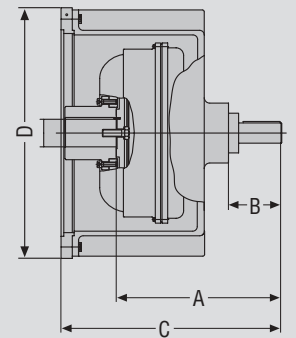
- 1 Вал двигателя
- 2 Корпус муфты
- 3 Насосное колесо
- 4 Турбинное колесо
- 5 Оболочка муфты
- 6 Черпак
- 7 Вал отбора мощности
- 8 Линия подачи воды
- 9 Обратная линия воды
- 10 Рычажная система черпака

Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVTW



Тип SVTW (размеры в мм)

Размер	A	B	C	D	Вес
422	410	110	565	670	570 кг
487	480	135	650	755	750 кг
562	577	170	747	850	950 кг
650	720	170	980	980	1350 кг
750	830	195	1120	1140	1800 кг
866	983	220	1243	1310	2400 кг
1000	1155	270	1435	1500	3250 кг
1150	1265	270	1600	1720	4300 кг
1390	1450	300	1880	2065	5900 кг



Электродвигатель ($P = 600 \text{ кВт}$, $n = 990 \text{ мин}^{-1}$) с муфтой для воды 866 SVTW в вертикальном исполнении в качестве привода насоса питьевой воды на предприятии водоснабжения в Германии.

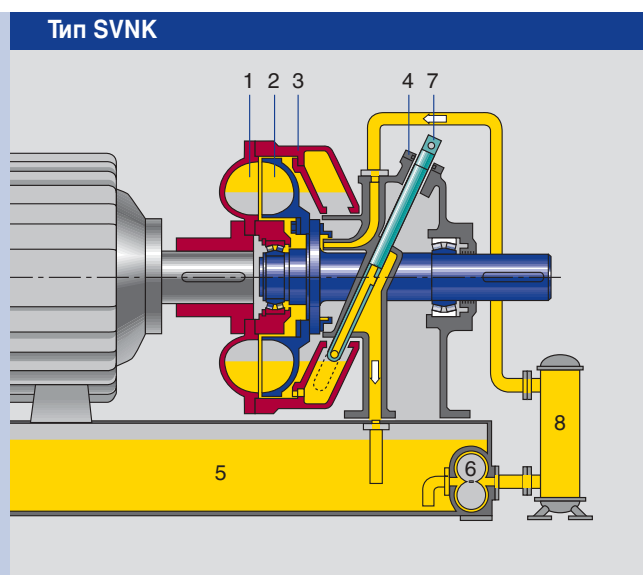
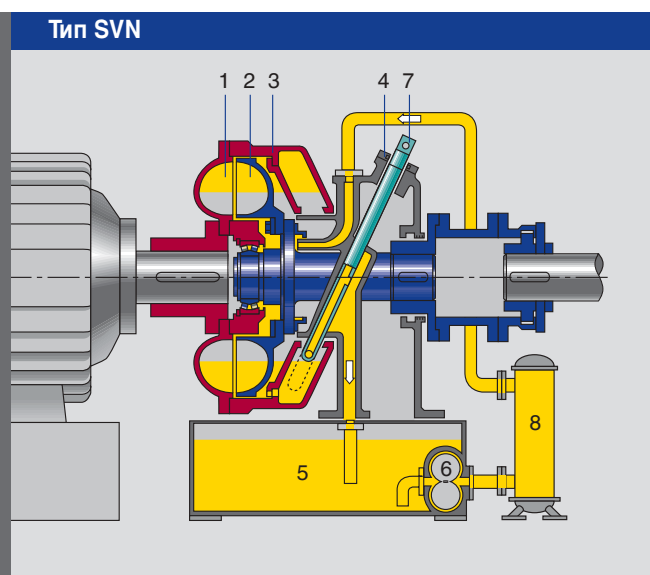
Регулируемая турбомуфта типа SVN и SVNK

Муфты типа SVN представляет собой исполнение, совсем не имеющее собственного подшипникового опирания, т.е. вес вращающихся частей воспринимается валом двигателя и валом рабочей машины. Эта простая конструкция обеспечивает кратчайший промежуток между ведущим и ведомым валами. Неподвижные части с корпусом черпака и черпаком смонтированы на емкости для масла.

Муфта типа SVNK имеет частичное собственное опирание. Вес вращающихся частей на приводной стороне воспринимается валом главного двигателя; а на стороне отбора мощности в корпусе черпака смонтирован подшипник.

Главный двигатель с регулируемой муфтой монтируется на емкости для масла.

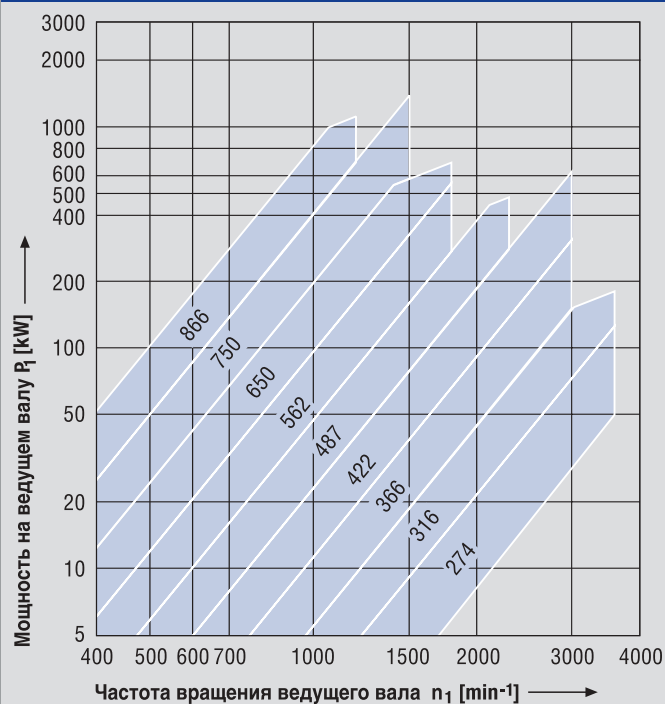
Электрически приводимый масляный насос служит для поддержания потока масла, проходящего через муфту.



Упрощенный продольный разрез

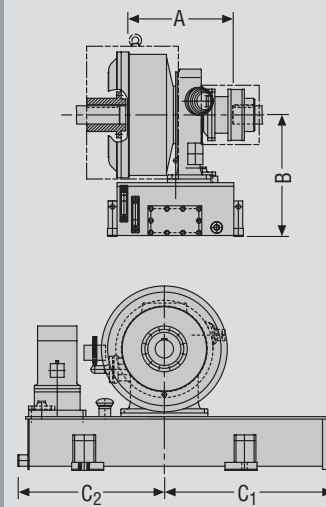
- 1 Насосное колесо
- 2 Турбинное колесо
- 3 Оболочка
- 4 Корпус черпака
- 5 Емкость для масла
- 6 Циркуляционный насос для масла
- 7 Черпак
- 8 Охладитель масла

Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVN/SVNC/SVNC в верт.исп.



Тип SVN (размеры в мм)

Размер	A	B	C ₁	C ₂	Наполнение маслом	Вес
274	325	335	400	400	15 л	135 кг
316	325	335	400	400	15 л	150 кг
366	449	495	510	605	55 л	300 кг
422	467	495	510	605	55 л	330 кг
487	467	495	510	605	55 л	340 кг
562	570	615	730	640	95 л	510 кг
650	570	615	730	640	95 л	540 кг
750	740	760	800	800	240 л	1020 кг
866	771	760	800	800	240 л	1100 кг



Регулируемая турбомуфта типа 650 SVNC с промежуточно включенным редуктором в приводе ленточного конвейера.

Тип SVNC (размеры по запросу)

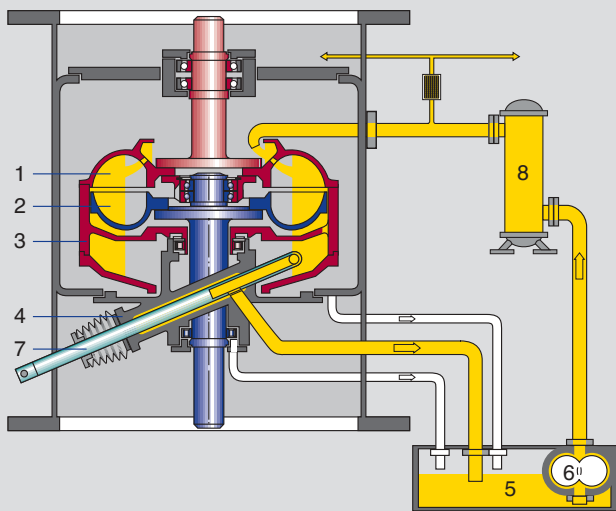
Регулируемая турбомуфта типа SVNL в верт.исп. и SVNK в верт.исп.

Муфты типа SVNL в вертикальном исполнении имеют собственное подшипниковое опирание.

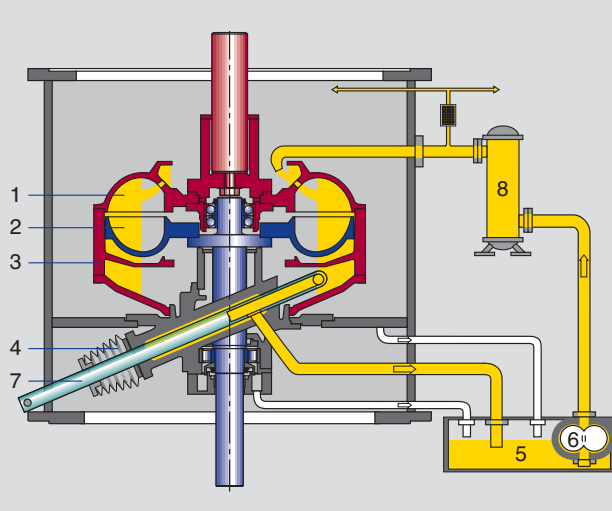
Вращающиеся части опираются в корпусе. Муфта типа SVNK в вертикальном исполнении имеет частичное собственное опирание и была также разработана для вертикальной установки. С приводной стороны эта муфта опирается на вал главного двигателя; а со стороны отбора мощности - на подшипник, встроенный в корпус черпака.

Корпус обоих типов муфт может быть согласован с фланцем рабочей машины. Масло подается от отдельной системы снабжения маслом. В зависимости от типоразмера имеются исполнения как с подшипником качения, так и с подшипником скольжения.

Тип SVNL в верт.исп.



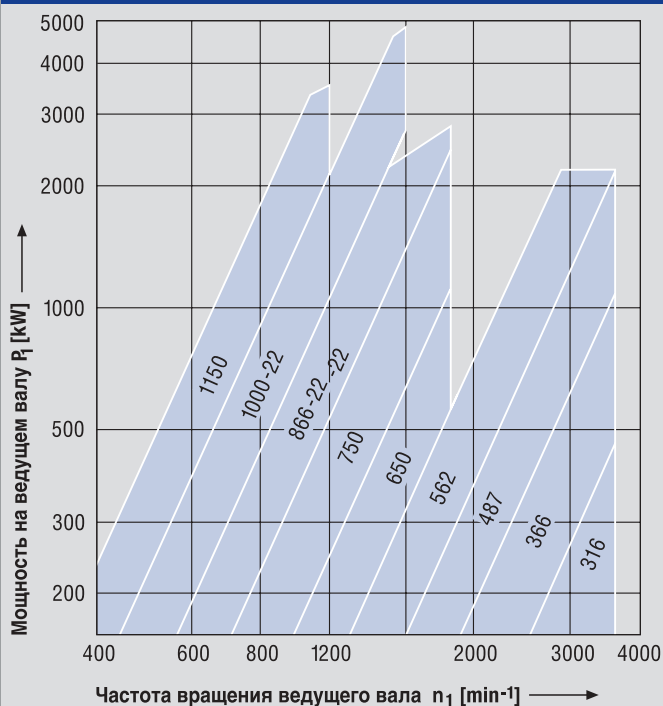
Тип SVNK в верт.исп.



Упрощенный продольный разрез

- 1 Насосное колесо
- 2 Турбинное колесо
- 3 Оболочка
- 4 Корпус черпака
- 5 Емкость для масла
- 6 Циркуляционный насос для масла
- 7 Черпак
- 8 Охладитель масла

Мощностная характеристика регулируемой турбомуфты типа SVNL в верт.исп.



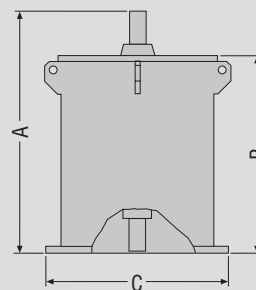
Мощностная характеристика SVNK в верт.исп., см. стр. 17



Тип SVNL в верт.исп. (размеры в мм)

Размер	A	B	C _{min} *
487	945	775	680
562	1250	1030	790
650	1250	1030	890
750	1614	1305	1050
866	1614	1305	1180
1000	2046	1656	1360
1150	2046	1656	1560

*согласно специфике заказчика в зависимости от двигателя или рабочей машины



Регулируемая турбомуфта типа 650 SVNL в верт.исп. в приводе насосов для сточных вод.

Тип SVNK в верт.исп. (размеры по запросу)

Voith Turbo GmbH & Co. KG
Регулируемые приводы
Voithstrale 1
74564 Crailsheim, Germany
Тел. +49-79 51 32-261
Факс +49-79 51 32-650
vs.drives@voith.com
www.voithturbo.com
www.variable-speed.com

VOITH
Engineered reliability.