



aikon
pumping equipment

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

Единый адрес для всех регионов: www.aikon.nt-rt.ru || aok@nt-rt.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение.....	3
	- О компании.....	3
	- Общая информация.....	4
	- Приемущества.....	5
	- Область применения.....	5
2.	Общие сведения.....	5
	- Условия эксплуатации.....	5
	- Рабочий диапазон характеристик используемых насосов.....	6
	- Модельный ряд.....	7
	- Условное обозначение.....	8
3.	Конструкция установки (УПД).....	6
	- Конструкция УПД и используемые материалы.....	9
	- Насос.....	10
	- Уплотнение вала.....	10
	- Электродвигатель.....	11
	- Система трубопроводов.....	11
	- Шкаф управления и его основные функции.....	12
	- Рама.....	13
	- Фланцевые соединения.....	13
4.	Монтаж установки.....	15
	- Монтаж установки.....	15
	- Подключение электрической части установки.....	15
5.	Подбор необходимой установки.....	16
	- Чтение графиков характеристик.....	19
	- Пример порядка выбора установки.....	17
	- Порядок снятия характеристик с графиков.....	17
6.	Графические характеристики установок. Приложение А.....	18
7.	Технические характеристики установок. Приложение Б.....	63
8.	Габаритно-присоединительные размеры. Приложение В.....	65
9.	Схемы подключения электрооборудования. Приложение Г.....	66

Введение



О КОМПАНИИ

Aikon (CNP) – производитель насосного оборудования, основанный в 1991 году. Это первое предприятие в Китае которое специализируется на разработке и серийном производстве центробежных насосов из нержавеющей стали, изготовленных методом штамповки и сварки. В состав компании входит 9 заводов на мощностях которых ежегодно выпускается более 800000 насосов.

На данный момент компания является ведущим производителем в данной индустрии, с большой номенклатурой насосного оборудования, крупносерийным производством и налаженным сбытом продукции в мире. По объему выпускаемой продукции и качеству компания занимает первое место на внутреннем рынке Китая.

Компания занимается эффективной и масштабной деятельностью на мировом рынке, предлагая своим клиентам современное оборудование с профессиональным дизайном. Также компания сформировала эффективную систему управления производством, контролем качества и маркетингом.

Продукция компании охватывает широкий спектр применения в системах водоснабжения, водоочистки, водоотведения, отопления в производственных и непромышленных сферах, а именно:

- жилищно-коммунальный комплекс;
- сельское хозяйство;
- строительство;
- промышленность.

Компания построила современную систему менеджмента качества, что позволило в 2003 году пройти сертификацию качества по ISO9001, в 2006 году экологическую сертификацию по ISO14000, в 2007 году измерительную систему сертификации - ISO100122003.

Компания успешно работает на мировом рынке более чем с 50 странами и регионами в Европе, Северной Америке, Южной Азии.



ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Насосные установки повышения давления (далее УПД) серии CDL - это малогабаритные установки, собранные на базе вертикальных многоступенчатых насосов компании CNP (в количестве от 2-х до 4-х шт) , установленных на общем рамном основании из оцинкованного профиля.

УПД предназначена для повышения и поддержания требуемого давления воды на выходе независимо от расхода потребления.

Управление УПД осуществляется автоматическим включением/отключением насосов или плавным регулированием их частоты вращения.



ПРЕИМУЩЕСТВА

Конструкция и функции УПД соответствуют DIN 1988, часть 5. Установки обладают высокой надежностью и компактной конструкцией позволяющей. Насосы, входящие в состав УПД, могут быть сняты и установлены без вмешательства в трубопроводы с обеих сторон коллектора. Сборка и испытания УПД проводятся в сертифицированных производственных помещениях. Данные установки оснащены преобразователями частоты что позволяет автоматически плавно изменять режим работы, например с минимальной или максимальной характеристикой, тем самым обеспечивая оптимальный режим работы при минимальных энергозатратах или устройствами плавного пуска, позволяющими обеспечивать ограничение скорости нарастания и максимального значения пускового тока от нуля до заданного значения в течение заданного промежутка времени (плавное нарастание напряжения в обмотках двигателя). Помимо этого обеспечивается плавная работа и защита электродвигателей и механизмов от больших пусковых токов и тепловой перегрузки, что способствует снижению эксплуатационных затрат на обслуживание и значительно увеличивает срок службы насосов и УПД в целом.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

УПД предназначены для перекачивания и повышения давления чистой воды и применяются для следующих систем:

- муниципального водоснабжения (высотных зданий, жилых районов, учебных заведений, офисных зданий и пр.) ;
- водоснабжения общественных учреждений (больниц, университетов, гимназий, полей для гольфа, аэропортов и пр.) ;
- водоснабжения коммерческих зданий (отелей, офисных зданий, универмагов и пр.);
- орошения (парков, игровых площадок, садов, ферм);
- водоснабжения промышленности (машиностроения, пищевой промышленности, химической промышленности и пр.).

Стандартные УПД имеют от одного до четырех одинаковых насосов CDL или CDLF, соединённых параллельно и смонтированных на общей раме-основании, поставляемой со шкафом управления и всей необходимой запорно-регулирующей арматурой. (Большее количество насосов по запросу).

Общие сведения

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ УПД

- температура перекачиваемой жидкости: от +5°C до +70 °C (по запросу до +120 °C);
- температура окружающей среды: от +5 °C до +40 °C;
- максимальная относительная влажность: 95%;
- высота над уровнем моря: до 1000 м.

Окружающая среда в месте монтажа УПД не должна содержать водяных паров, паров тяжелых металлов, пыли, не допускать попадания прямых солнечных лучей и перегрева, не устанавливать в помещениях с агрессивной средой, горючими газами или жидкостями, не допускается монтаж оборудования в месте с повышенным уровнем вибрации.

РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ХАРАКТЕРИСТИК ИСПОЛЗУЕМЫХ НАСОСОВ

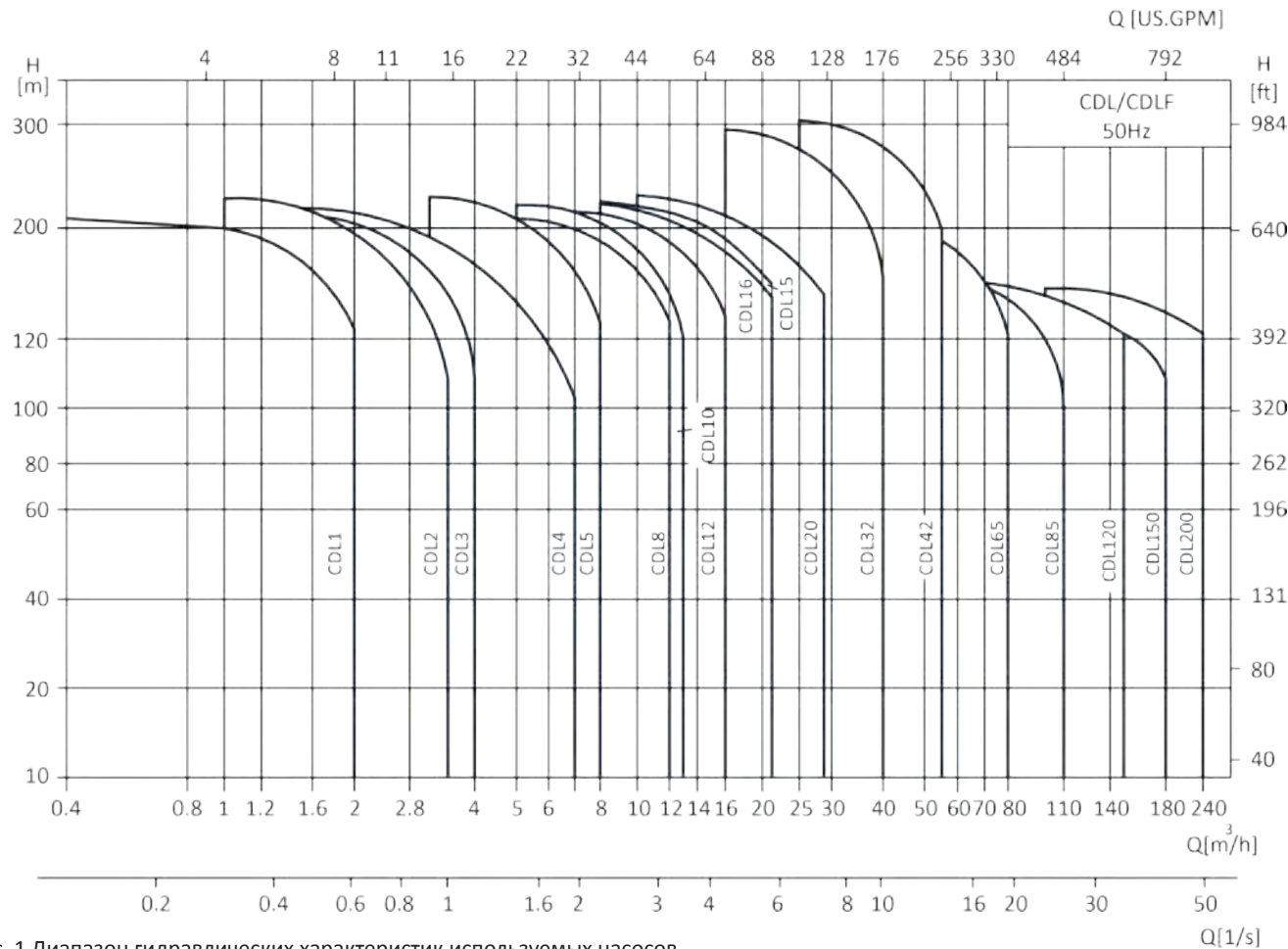


Рис. 1 Диапазон гидравлических характеристик используемых насосов

Максимальные значения рабочего давления не должны превышать сумму давления всасывания (подпор) и максимального рабочего давления электронасоса. Для ряда моделей электронасосов максимальное рабочее давление должно быть уменьшено при повышении температуры перекачиваемой жидкости. Зависимости изменения максимального рабочего давления от температуры приведены на графике (Рис. 2)

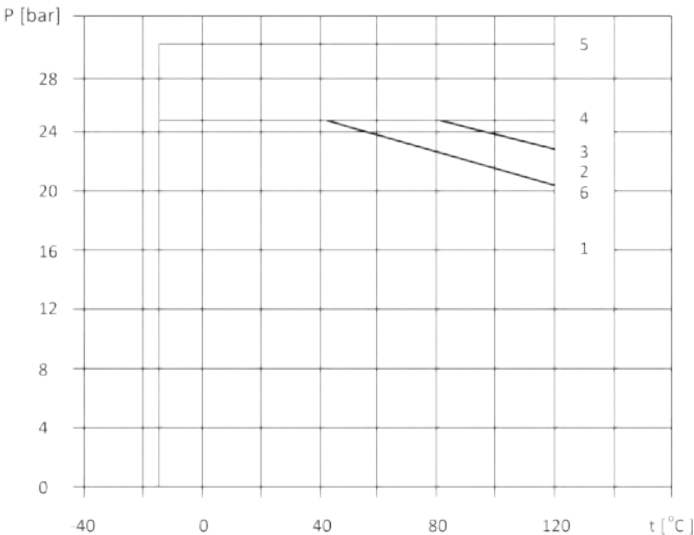


Рис. 2 График зависимости изменения максимального рабочего давления от температуры.

Модель насоса	Номер кривой
CDL 1,2,3,4 Фланец	2
CDL(F) 1,2,3,4 Овальный фланец	1
CDL 1,2,3,4 Фланец, муфта, трубная резьба	2
CDL 8,12,16,20 Фланец	3
CDL(F) 8 Овальный фланец	1
CDL 8,12,16,20 Фланец, муфта, трубная резьба	3
CDL, CDLF 32	
32-10-1 ~ 32-70	1(*)
32-80-2 ~ 32-120	4(*)
32-130 ~ 32-160	5
CDL, CDLF 42	
42-10-1 ~ 42-60	1(*)
42-70-2 ~ 42-90	4(*)
42-100-2 ~ 42-130-2	5
CDL, CDLF 65	
65-10-1 ~ 65-50	1(**)
65-60-2 ~ 65-80-1	4
CDL, CDLF 85	
85-10-1 ~ 85-50-2	1(**)
85-50 ~ 85-60	4
CDL, CDLF 120, 150, 200	6

Из-за ухудшения охлаждающей способности двигателя воздухом при разрежении на высоте свыше 1000 м над уровнем моря или температуре окружающей среды свыше 40°C, расчетная мощность электродвигателя P2 должна выбираться с учетом запаса. Например, при температуре воздуха 50°C - мощность двигателя должна быть увеличена на 5%.

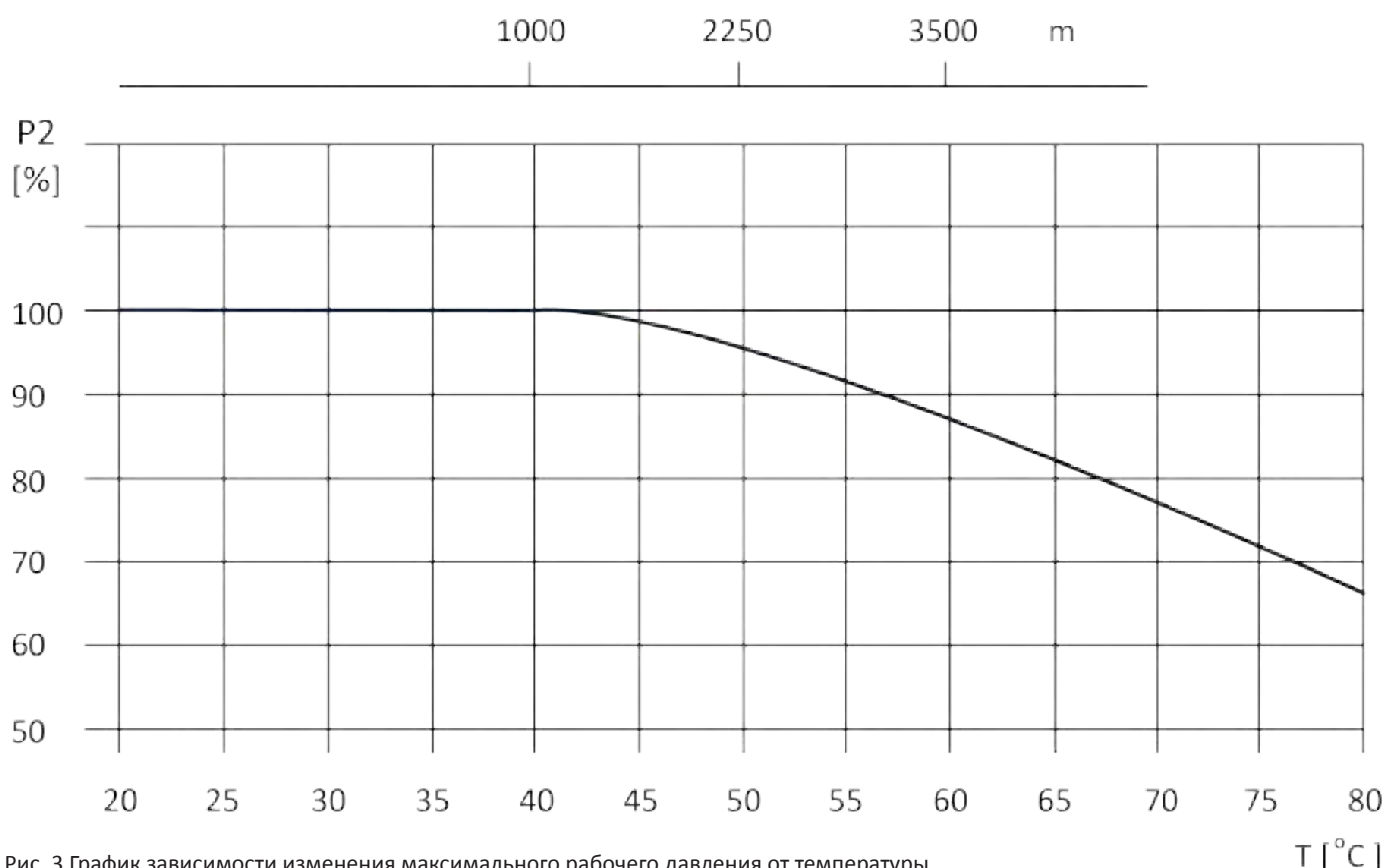


Рис. 3 График зависимости изменения максимального рабочего давления от температуры.

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Модельный ряд выпускаемых CNP УПД характеризуется количеством установленных насосов а так же типом системы регулирования. Регулирование осуществляется путем включения/выключения необходимого числа насосов и обеспечивает поддержание насосов в заданном диапазоне. Эксплуатационный диапазон давления лежит между H_{min} и H_{max} , которые могут регулироваться при настройке работы установки.

По типу регулирования установки различают:

RCC – релейно-каскадное регулирование. Данная система применяется при мощности электродвигателей насосов до 11кВт. Осуществляется последовательное включение/выключение необходимого числа насосов при помощи реле давления. При работе одного насоса с увеличением подачи до достижения напора H_{min} включается второй насос и давление возрастает до H_{max} . При дальнейшем увеличении подачи происходит включение третьего и далее насосов;

FCC – частотно-каскадное регулирование. В состав системы входит преобразователь частоты, обеспечивающие управление насосами и плавное регулирование параметров. Данная система применяется при мощности электродвигателей насосов до 30кВт. Первым всегда включается насос основной нагрузки. Производительность установки регулируется путем включения/выключения требуемого числа насосов. При подключении каждого последующего насоса к преобразователю частоты предыдущий коммутируется с сетью питающего напряжения и в момент переключения его двигатель переходит в генераторный режим, что крайне нежелательно. Для предотвращения этого, при переключении, выдерживается интервал времени исключающий полный останов насоса и как следствие возможен гидроудар;

FSCC – частотно-синхронное каскадное регулирование. В состав системы входят преобразователи частоты, в количестве равном числу насосов в установке, обеспечивающие управление насосами и плавное регулирование параметров. Применение данной системы подходит для всех значений мощности электродвигателей насосов, является универсальным и самым идеальным решением. Производительность установки регулируется путем включения/выключения требуемого числа насосов. Все одновременно работающие насосы синхронно изменяют частоту вращения в зависимости от изменения расхода в системе потребления. Система характеризуется более широким, чем у системы FCC, диапазоном задания величины поддерживаемого давления и отсутствием резких скачков/провалов давления на выходе;

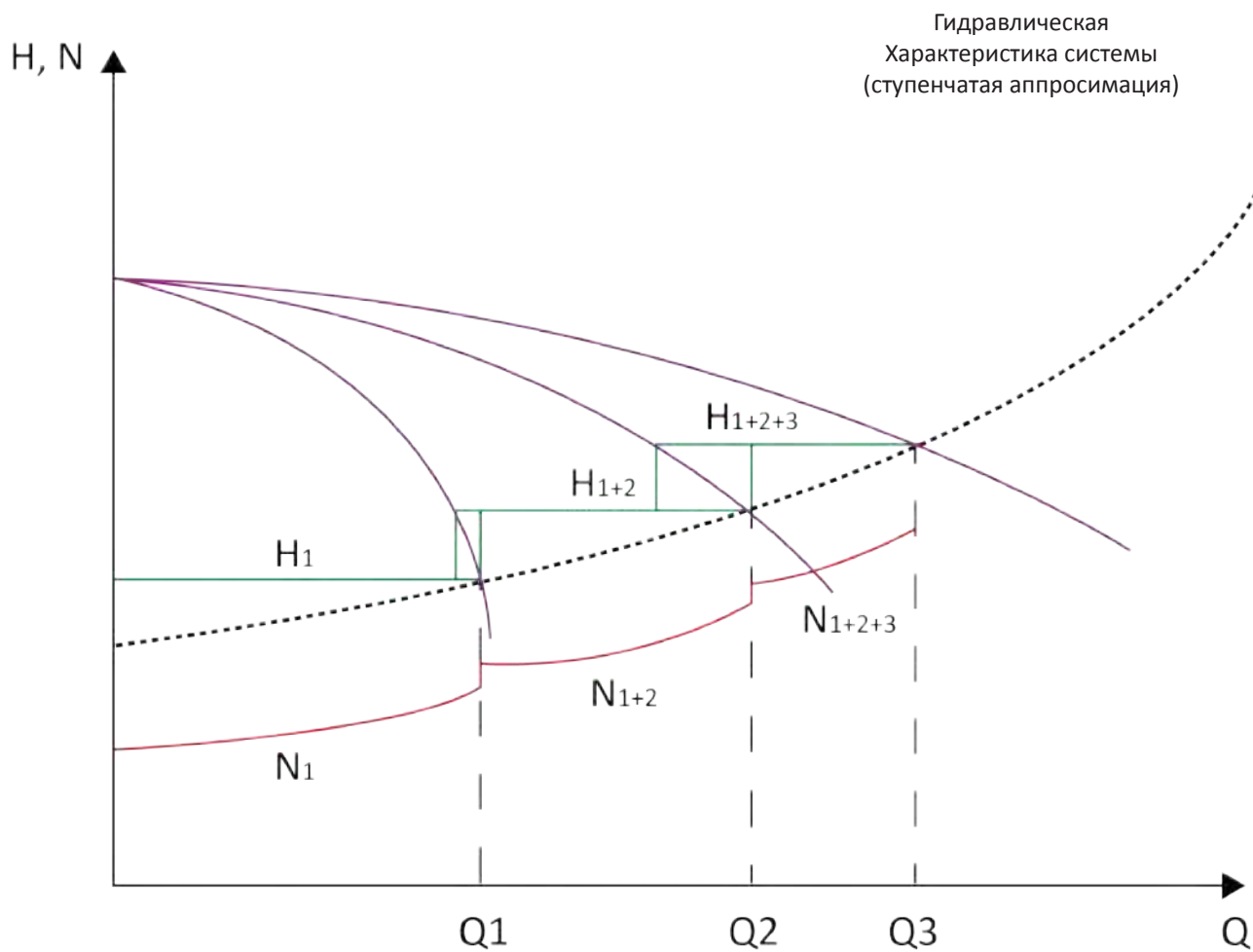


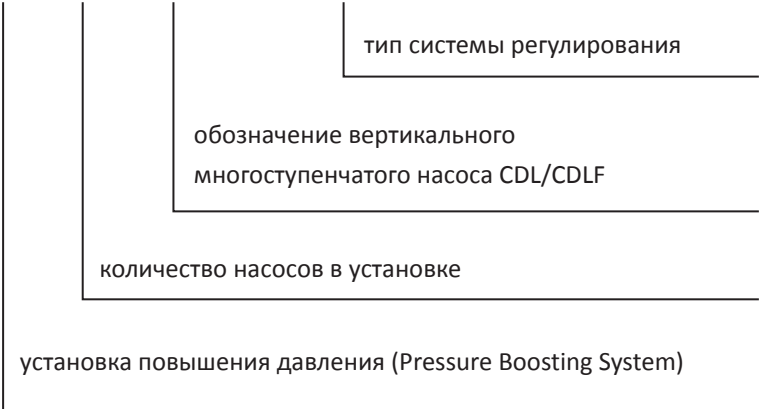
Рис. 4 Графическая иллюстрация системы каскадного регулирования.

Q1/H1/N1 - расход/ напор/ потребляемая мощность при работе одного насоса;
Q2/H2/N2 - расход/ напор/ потребляемая мощность при одновременной работе двух насосов;
Q3/H3/N3 - расход/ напор/ потребляемая мощность при одновременной работе трех насосов.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

Условное обозначение УПД:

PBS 3 CDL4-6 RCC



Конструкция установки (УПД)

КОНСТРУКЦИЯ УПД И ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Поз.	Наименование детали	Кол-во	Материал/прочая информация
1	Насос CDL/CDLF	1-4	См. спецификацию насосов
2	Запорный клапан	2-8	Чугун, латунь, ПВХ
3	Всасывающий коллектор	1	Нержавеющая сталь, ПВХ
4	Манометр	2	ДМ 05-МП-ЗУ
5	Реле защиты от «сухого хода»	1	РД-2-Х «ВД»
6	Датчик давления	1	РД-2-Х «ВД»
7	Бак- гидроаккумулятор	1	Корпус – сталь, мембрана – бутил или EPDM
8	Шкаф управления	1	
9	Напорный коллектор	1	Нержавеющая сталь, ПВХ
10	Заглушка	2	Нержавеющая сталь, ПВХ
11	Обратный клапан	1-4	Чугун, латунь, ПВХ
12	Рама	1	Оцинкованная сталь

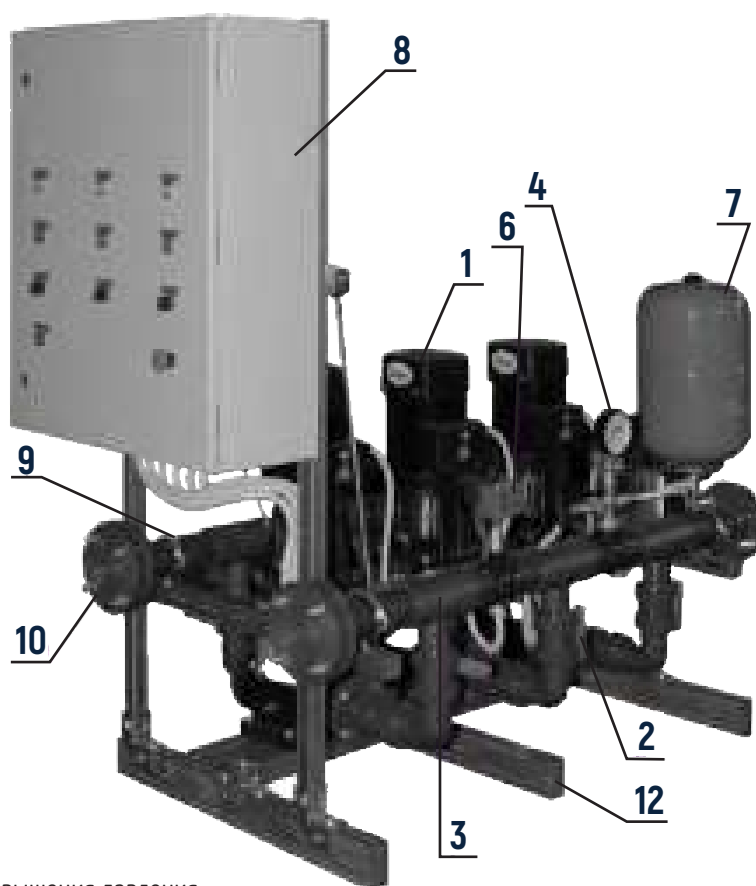


Рис. 5 Общий вид установки повышения давления

Установка повышения давления может включать в себя от двух до четырех центробежных вертикальных многоступенчатых насосов CDL/CDLF компании CNP которые монтируются на раме изготовленной из оцинкованной стали, всасывающего и напорного коллекторов, выполненных из нержавеющей стали или ПВХ, электрического шкафа управления с релейным или частотным регулированием, реле давления и запорно-регулирующей арматуры.

НАСОС

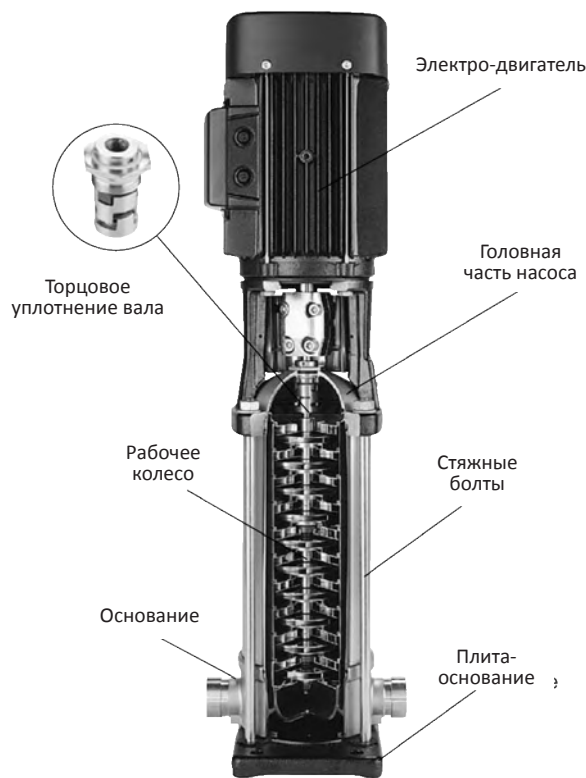


Рис. 6 Конструкция насоса CDL/CDLF

Наименование детали/узла насоса	Применяемый материал
Корпус насоса, рабочее колесо, вал насоса	Нержавеющая сталь: AISI 304 (08X18H10), AISI 316L (03X16H15M3)
Подшипники	Карбид вольфрама
Защитная втулка вала	Керамика
Основание	Чугун ASTM25B (СЧ15)
Эластомеры	EPDM (этилен-пропиленовый каучук)
Воротниковые фланцы	Чугун ASTM25B (СЧ15)
Торцевое уплотнение	Графит/керамика

Таблица 1 Спецификация насосов CDL/CDLF

Модели серий CDL и CDLF представляют собой агрегаты электронасосные вертикальные центробежные без автоматического регулирования уровня жидкости в широком диапазоне температур, подачи и напора.

Каждый насос состоит из головной части и основания. Промежуточные камеры и внешний цилиндрический кожух соединены между собой, а также с основанием и головной частью насоса при помощи стяжных шпилек. В основании находятся всасывающий и напорный патрубки одинакового диаметра, расположенные на одном уровне (в линию, (IN LINE)).

УПЛОТНЕНИЕ ВАЛА

Все насосы оснащены не требующим технического обслуживания торцевым уплотнением вала картриджного типа. Поверхности уплотнения – графит/керамика.

Резиновые компоненты – из этилен-пропиленового каучука EPDM.
Примечание: По запросу предлагаются другие исполнения торцевого уплотнения вала.

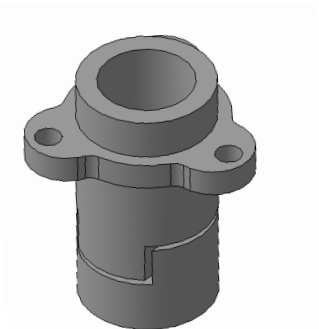


Рис. 7 Торцевое уплотнение картриджного типа

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Насосы CDL/CDLF оснащены стандартными асинхронными электродвигателями CNP закрытого типа с вентиляторным охлаждением или закрытого типа с вентиляторным охлаждением и накладным преобразователем частоты. Напряжение питания электродвигателей однофазного исполнения – 220-230 В, трехфазного исполнения – 200-220В/346-380 В, 220-240/380-415 В и 380-415 В.

Электродвигатели с накладным преобразователем частоты не требуют наличия внешней защиты.

Шумовые характеристики электродвигателей приведены ниже:

Мощность электродвигателя (кВт)	Шум (дБ) при частоте 50 Гц
0,37	50
0,55	50
0,75	50
1,1	52
1,5	54
2,2	54
3,0	55
4,0	62
5,5	60
7,5	60
11	60
15	60
18,5	60
22	66
30	71
37	71
45	71
55	71
75	73

Таблица 2 Шумовые характеристики электродвигателей насосов CDL/CDLF

Суммарный уровень шума от n одинаковых по уровню шума источников в точке, равноудаленной от них, определяют по формуле:

$$L_{\text{сум}} = L + 10 \lg n, (1)$$

где L – уровень звукового давления одного источника. Например: два одинаковых насоса, работая совместно, создают уровень шума на 3 дБ больше, чем каждый из них.

Суммарный уровень шума в расчетной точке от произвольного числа n источников разной интенсивности определяется по уравнению:

$$L_{\text{сум}} = 10 \lg (100.1 L_1 + \dots + 100.1 L_n), (2)$$

где L₁, ...L_n – уровни звукового давления, создаваемые каждым из источников в расчетной точке.

СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ

Конструкция УПД включает всасывающий и напорный коллекторы выполненные из нержавеющей стали или ПВХ (поливинилхлорид) с установленными манометрами. Всасывающий коллектор установлен со стороны всасывания насосов, напорный – со стороны нагнетания. Между напорным коллектором и каждым отдельным насосом установлены запорный и обратный клапана. По запросу обратный клапан может располагаться со стороны всасывания. На напорном коллекторе установлены реле давления и датчик давления (если установка имеет частотное регулирование), которые обеспечивают автоматическую работу в заданном режиме. Для предотвращения работы УПД «всухую» на всасывающем коллекторе установлено реле минимального давления.

Вся система трубопроводов, в сборке УПД, проходит контроль прочности и герметичности на заводе-изготовителе.

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Шкаф управления УПД – комплектное устройство управления, включающее в себя силовые коммутационные аппараты, устройства защиты, преобразователи частоты, устройства плавного пуска, программируемые логические контроллеры и пр.

Шкаф управления УПД конструктивно выполнен в виде металлического щита с дверью на лицевой стороне и монтажной панелью внутри. Органы управления расположены на двери шкафа (Рис. 8).



1	Кнопка «Аварийный стоп»
2	Переключатель Насос 1 ручной/автоматический режим
3	Лампа «Насос 1 Работа»
4	Лампа «Насос 1 Авария»
5	Переключатель Насос 2 ручной/автоматический режим

6	Лампа «Насос 2 Работа»
7	Лампа «Насос 2 Авария»
8	Лампа «Насос 3 Авария»
9	Лампа «Насос 3 Работа»
10	Переключатель Насос 3 ручной/автоматический режим
11	Лампа «Сигнализатор сухого хода»

Рис. 8 Расположение органов управления и сигнальной арматуры на лицевой панели шкафа управления

Шкаф управления поставляется со всеми необходимыми компонентами. При необходимости шкафы управления УПД оборудуются вентилятором для удаления избыточного тепла, вырабатываемого преобразователем частоты.

- Основными функциями шкафа управления УПД являются:
- автоматическое поддержание заданных параметров по сигналу обратной связи от датчика давления или расхода, используя метод каскадно-частотного управления (с автоматическим переключением насоса, работающего от преобразователя частоты);
 - автоматическое чередование работы насосов по времени для выравнивания наработки насосных агрегатов;
 - отображение установки регулируемого параметра, текущего значения параметра и частоты насоса, работающего от преобразователя частоты;
 - останов насоса при снижении частоты ниже минимально заданной (или повышении сигнала обратной связи выше заданного значения) – режим сна, с последующим автоматическим запуском;
 - ручной пуск/останов каждого насоса напрямую от сети, минуя преобразователь частоты;
 - индикация наличия сетевого напряжения по каждой фазе;
 - индикация работы (от сети или от преобразователя частоты) для каждого насоса;
 - блокировка включения любого насоса для проведения обслуживания или ремонта;
 - отключение питания установки при помощи кнопки «Аварийный стоп»;
 - защита электродвигателей от перегрузки (тепловая защита) и от токов короткого замыкания как при работе от преобразователя частоты, так и при работе от сети с индикацией аварии по каждому насосу;
 - индикация аварии преобразователя частоты;
 - защита от обрыва цепи датчика обратной связи;
 - отключение электродвигателей по сигналу от реле защиты от «сухого хода» или по иным внешним сигналам;
 - автоматическое включение вентиляции шкафа в зависимости от температуры внутри шкафа;
 - поддержание различных установок параметров по недельному или дневному графику.

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ Насосные установки повышения давления

Функция	Тип системы регулирования		
	RCC	FCC	FSCC
Поддержание давления в пределах заданного диапазона в автоматическом режиме	да	-	-
Автоматическое поддержание точного давления изменением частоты вращения насоса	-	да	да
Включение резервного насоса при выходе из строя насоса основной нагрузки	да	да	да
Автоматическое чередование насосов	да	да	да
Возможность ручного пуска и останова насосов	да	да	да
Синхронное частотное регулирование всех насосов	-	-	да
Защита от недостатка или нарушения питания	да	да	да
Тепловая токовая защита	да	да	да
Защита от сухого хода	да	да	да
Самозапуск после сбоя в электропитании	да	да	да
Прямая работа насосов от сети при выходе из строя частотного преобразователя	-	да	-
Плавный пуск насосов	-	да	да
Автоматическое отключение насосов при минимальном или нулевом расходе воды в сети с последующим автоматическим запуском	да	-	-

Таблица 3 Отдельные функции управления

Примечание: При возможном заказе УПД с частотно-синхронным каскадным регулированием (FSCC) существует вариант накладных индивидуальных преобразователей частоты. В данной схеме шкаф управления отсутствует. Данный вариант требует отдельного запроса у производителя.

РАМА

Рама является основным базовым элементом конструкции УПД. Рама имеет модульную конструкцию и выполнена из оцинкованного стального профиля элементы которого собраны между собой при помощи прочных и качественных метизных изделий. На раме смонтированы все необходимые элементы, в совокупности обеспечивающие функциональное назначение установки (насосы, коллекторы, запорно-регулирующая арматура, шкаф управления и пр.)

ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Используемые фланцевые соединения полностью соответствуют требованиям ГОСТ 12815 (EN 1092-2).

Основными характеристиками, определяющими типоразмер фланцевого соединения, являются условный проход (DN) и условное давление (PN).

Условный проход не является внешним диаметром трубы, а обозначает проход (сечение), по которому протекает среда через фланцевое соединение.

Условное давление это давление, которое может выдержать фланцевое соединение.

Ниже приведены типы фланцевых соединений, используемых в конструкции насосов CDL/CDLF, а так же присоединительные размеры в зависимости от условного прохода и условного давления.

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ Насосные установки повышения давления

Соединение труб насосов CDL

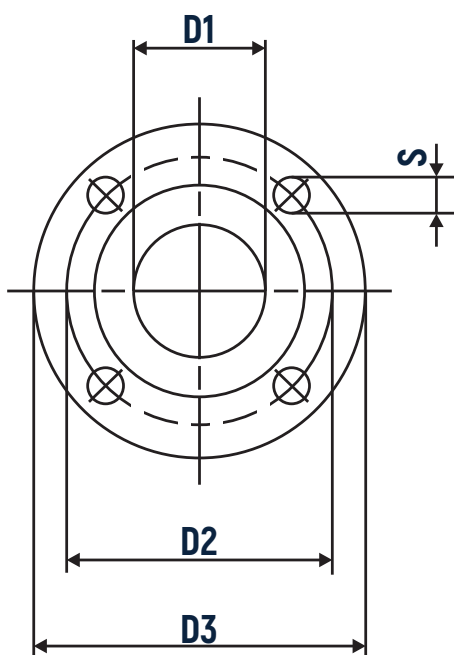
Обозначение насоса	CDL1	CDL2	CDL3	CDL4	CDL8	CDL12	CDL16	CDL20	CDL32	CDL42	CDL65	CDL85	CDL120	CDL150	CDL200
DN Фланец	DN25	DN25	DN25	DN32	DN40	DN50	DN50	DN50	DN65	DN80	DN100	DN100	DN125	DN125	DN150
Овальный фланец	G1	G1	G1	G1 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 Присоединительные размеры насосов CDL

Соединение труб насосов CDLF

Обозначение насоса	CDLF1	CDLF2	CDLF3	CDLF4	CDLF8	CDLF12	CDLF16	CDLF20	CDLF32	CDLF42	CDLF65	CDLF85	CDLF120	CDLF150	CDLF200
DN Фланец	DN25	DN25	DN25	DN32	DN40	DN50	DN50	DN50	DN65	DN80	DN100	DN100	DN125	DN125	DN150
Муфта	DN32	DN32	DN32	DN32	DN50	DN50	DN50	DN50	DN65	-	-	-	-	-	-
Трубая резьба	ZG1 1/4	ZG1 1/4	ZG1 1/4	ZG1 1/4	ZG2	ZG2	ZG2	ZG2	-	-	-	-	-	-	-
Овальный фланец	G1	G1	G1	G1 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 5 Присоединительные размеры насосов CDLF

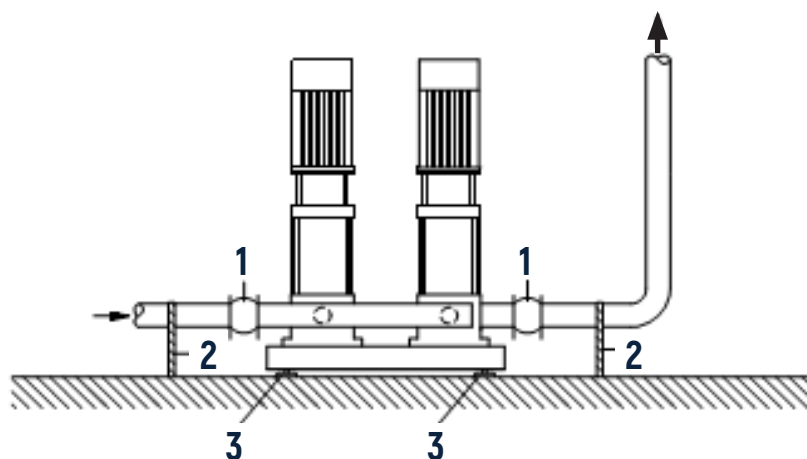


DN	Условное давление PN16 (16 Бар)				Условное давление PN25 (25 Бар)				Условное давление PN40 (40 Бар)			
	D1, мм	D2, мм	D3, мм	n/d, мм	D1, мм	D2, мм	D3, мм	n/d, мм	D1, мм	D2, мм	D3, мм	n/d, мм
25	25	85	115	4/14	25	85	115	4/14	25	85	115	4/14
32	32	100	140	4/18	32	100	140	4/18	32	100	140	4/18
40	40	110	150	4/18	40	110	150	4/18	40	110	150	4/18
50	50	125	165	4/18	50	125	165	4/18	50	125	165	4/18
65	65	145	185	4/18	65	145	185	8/18	65	145	185	8/18
80	80	160	200	8/18	80	160	200	8/18	80	160	200	8/18
100	100	180	220	8/18	100	190	235	8/22	100	190	235	8/22
125	125	210	250	8/18	125	220	270	8/26	125	220	270	8/26
150	150	240	285	8/22	150	250	300	8/26	150	250	300	8/26

Монтаж установки

МОНТАЖ УСТАНОВКИ

УПД должна размещаться на ровной и твердой поверхности, например на бетонном полу или основании. При установке при помощи вибрационных опор необходимо произвести фиксацию анкерением.



Поз.	Наименование
1	Компенсатор (Рис. 11)
2	Опора трубопровода
3	Вибрационная опора

Рис. 10 Схема размещения установки повышения давления

УПД должна быть смонтирована в хорошо проветриваемом помещении для того, чтоб обеспечить достаточное охлаждение насосов и шкафа управления. Установка не предназначена для монтажа вне помещений и не должна подвергаться воздействию прямого солнечного света. По периметру установки должно быть пространство шириной не менее 1 метра для удобства технического обслуживания и ремонта.

При подключении трубопроводов необходимо обратить внимание на стрелки указывающие направление течения жидкости через насос.

Для компенсации тепловых расширений и изменений длины трубопроводов, снижения механического воздействия на систему, вызываемого скачками давления в трубопроводах, изоляции вибрационного шума в трубопроводах используются специальные компенсаторы (Рис. 11)



Рис. 11 Компенсаторы с ограничительными стяжками и без них

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Подключение насоса к источнику питания должно осуществляться только квалифицированным специалистом, имеющим необходимое удостоверение и допуск к выполнению данных работ согласно схемам подключения электрооборудования (Приложение Г).

Монтаж электрооборудования установки должен осуществляться в соответствии со степенью защиты IP54.

Перед монтажом необходимо убедиться, что значения рабочего напряжения и частоты тока соответствуют номинальным данным, указанным на заводской табличке.

При подключении необходимо убедиться в том, что сечение кабелей соответствует значениям указанным в схемах подключения электрооборудования (Приложение Г).

Подбор необходимой установки

При выборе размеров установки повышения давления необходимо принимать во внимание различные факторы:

- Производительность установки повышения давления должна соответствовать максимальному возможному потреблению, как по расходу, так и по давлению.

- Не следует выбирать установку, превышающую требуемую по размерам и мощности.

Последнее важно с точки зрения затрат на монтаж и эксплуатационные расходы.

Выбрать УПД CNP Вы можете, используя данный каталог.

Расчет максимального расхода воды внутренних водопроводов зданий проводится согласно СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий». Производительность УПД определяется как максимальный секундный расход воды.

Для обеспечения безопасной работы установки, при наличии избыточного давления во всасывающем коллекторе, его необходимо учитывать. Для расчета максимального давления нагнетания к избыточному давлению системы необходимо прибавить давление нагнетания создаваемое УПД.

Порядок выбора установки по каталогу:

- определение максимально-требуемого расхода;
- определение требуемого давления нагнетания;
- выбор системы регулирования установки;
- разработка графика потребления и загрузки установки;
- определение давления во всасывающем коллекторе;
- выбор необходимой установки;
- составление перечня и выбор необходимых принадлежностей.

ЧТЕНИЕ ГРАФИКОВ ХАРАКТЕРИСТИК

Установка PBS CDL 4 – 16/50 Гц/ ISO 9906

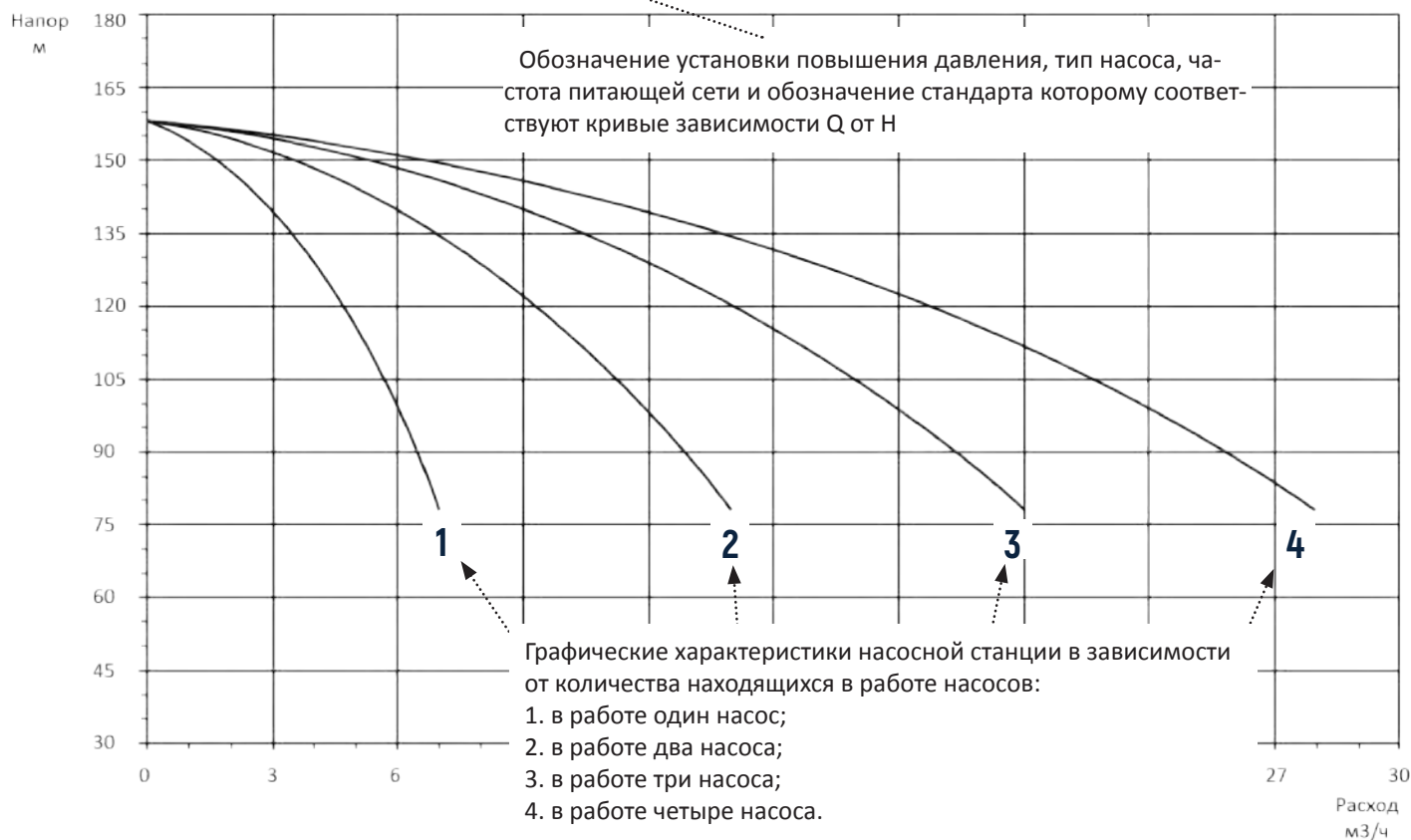


Рис. 12 Описание графических характеристик установок повышения давления

ПРИМЕР ПОРЯДКА ВЫБОРА УСТАНОВКИ

- требуемый расход составляет 22 м³/ч;
- требуемый напор составляет 80 м.

Нанести на график вертикальную и горизонтальную линии по требуемым расходу и напору соответственно.

По пересечению двух линий найти необходимую рабочую точку и определить количество насосов входящих в состав УПД (2 CDL 12-8).

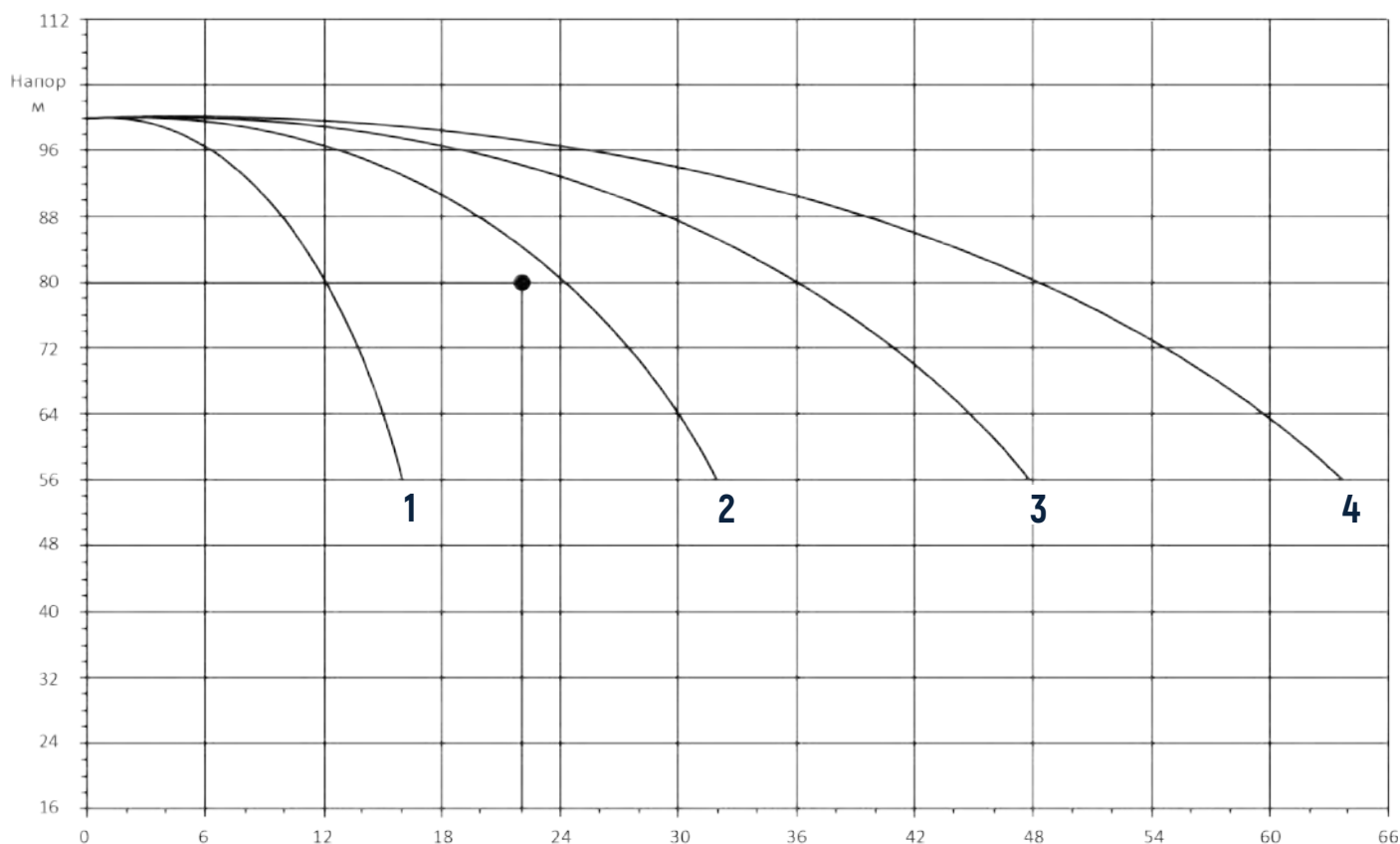


Рис. 13 Пример выбора насосной установки PBS 2 CDL 12-8 50 Гц, ISO 9906 класс 3

Тип насоса, наиболее соответствующий данным техническим условиям, определяется по оси Y, например CDL/CDLF 12-8.

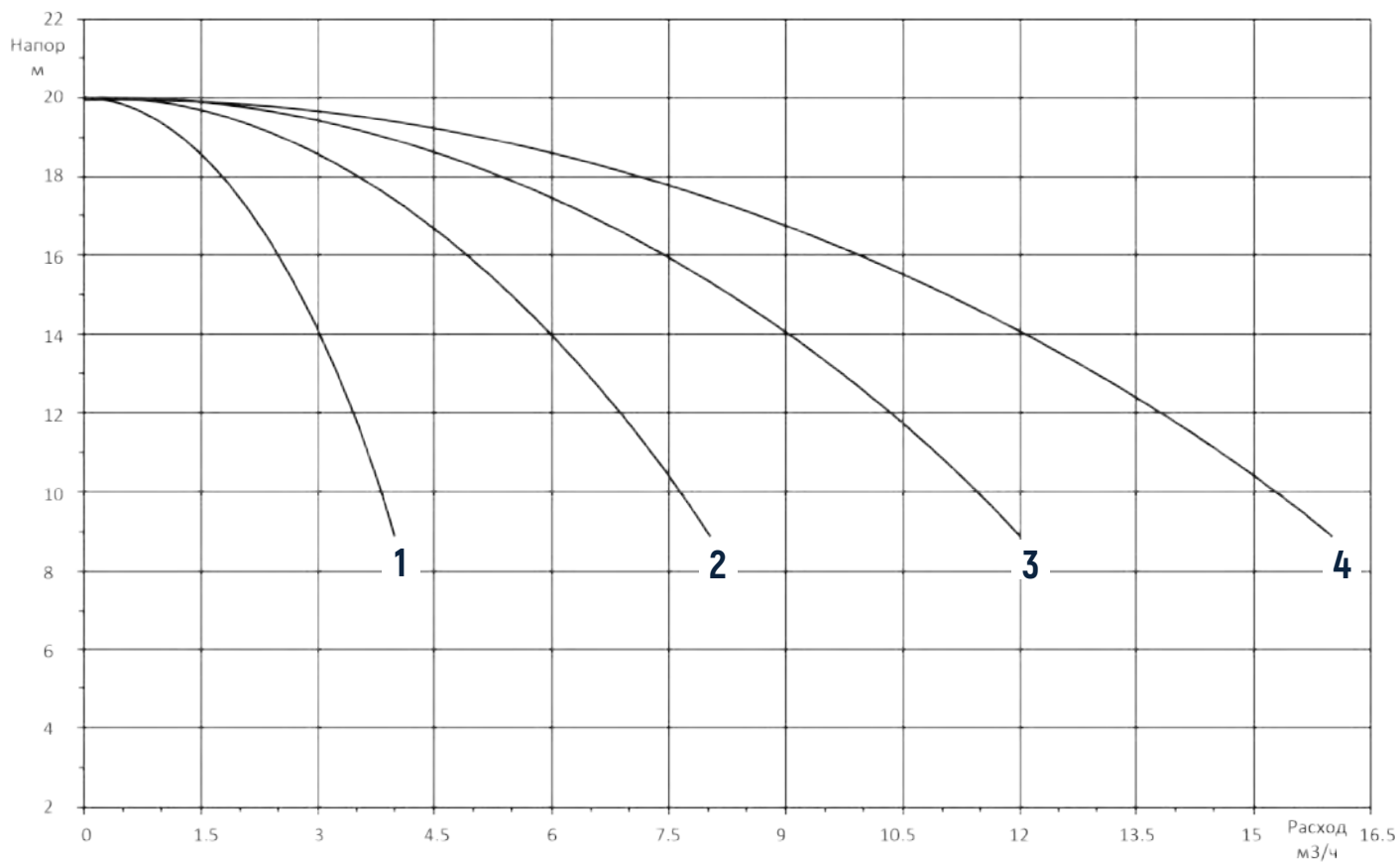
ПОРЯДОК СНЯТИЯ ХАРАКТЕРИСТИК С ГРАФИКОВ

Порядок снятия рабочих характеристик установок согласно приложения А:

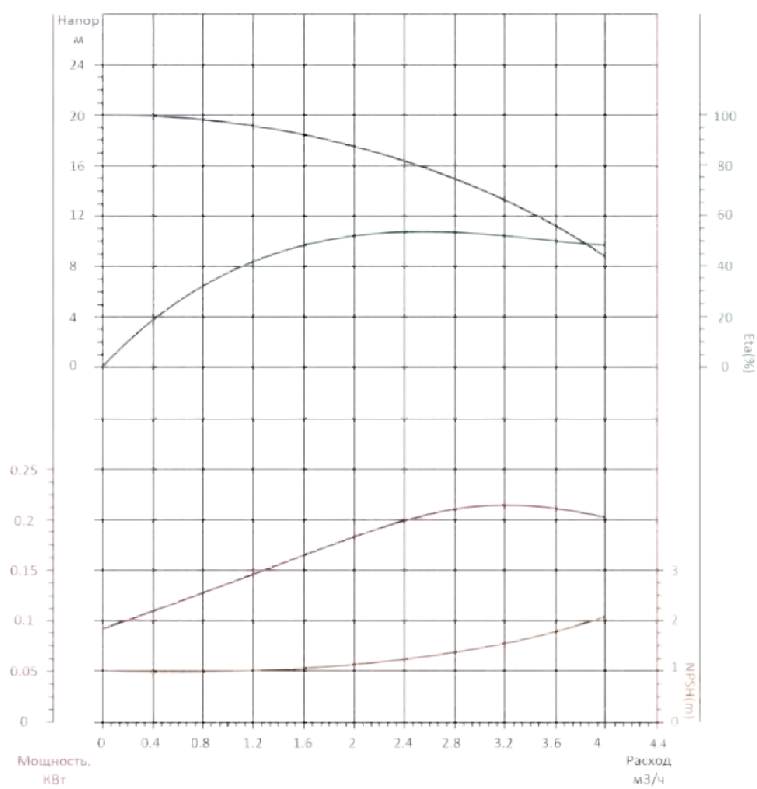
- допуски согласно ISO 9906:1999 (ГОСТ 6134);
- все замеры выполнены для воды, не содержащей воздуха, при температуре +20°C;
- кривые соответствуют кинематической вязкости, равной $\nu=1$ мм²/с (1 сСт).

Примечание: В большинстве случаев фактическая частота отличается от номинальной. В приложении А приведены приближенные к реальности кривые характеристик.

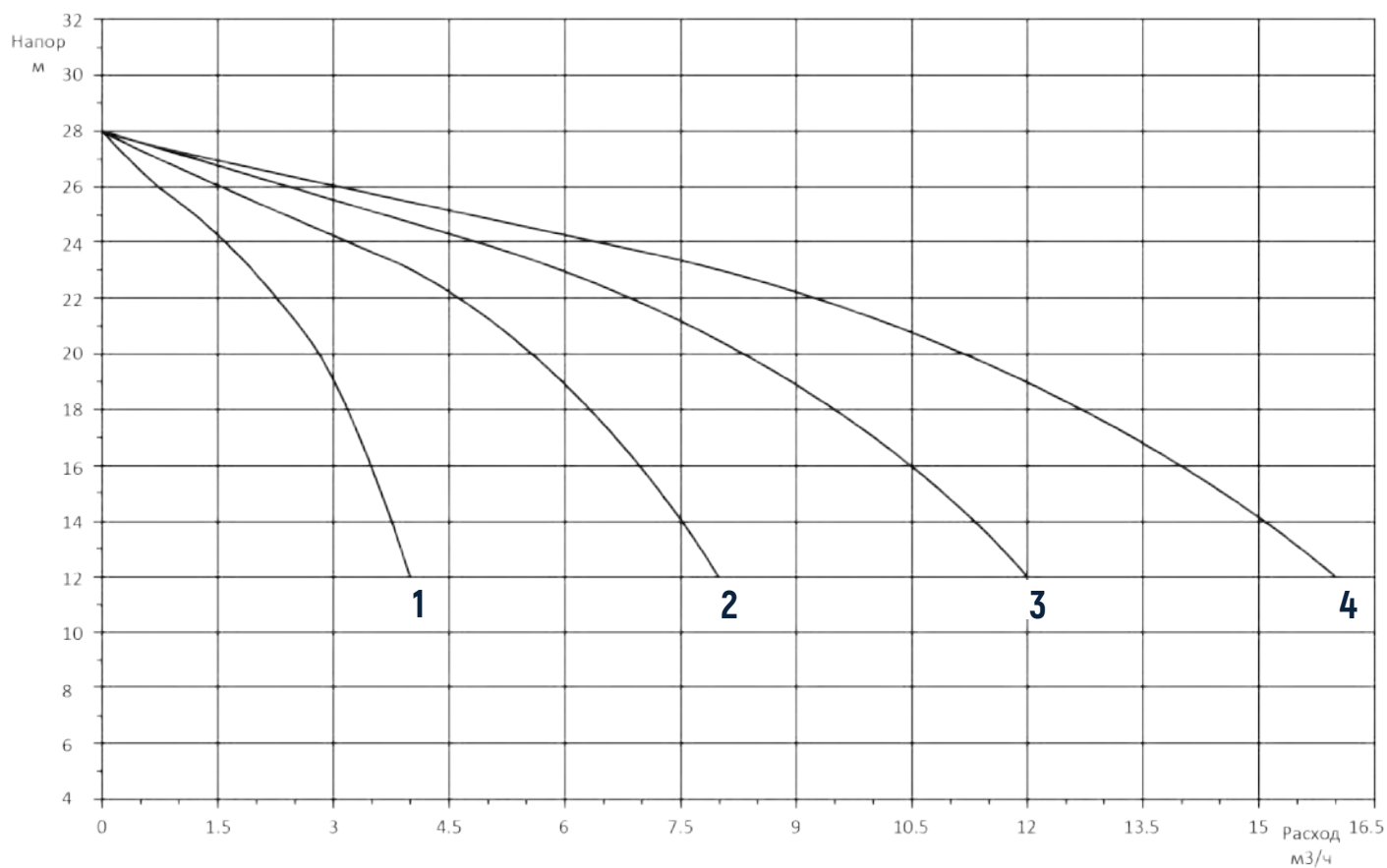
Характеристики установки PBS CDL 3 – 3 /50 Гц/ ISO 9906



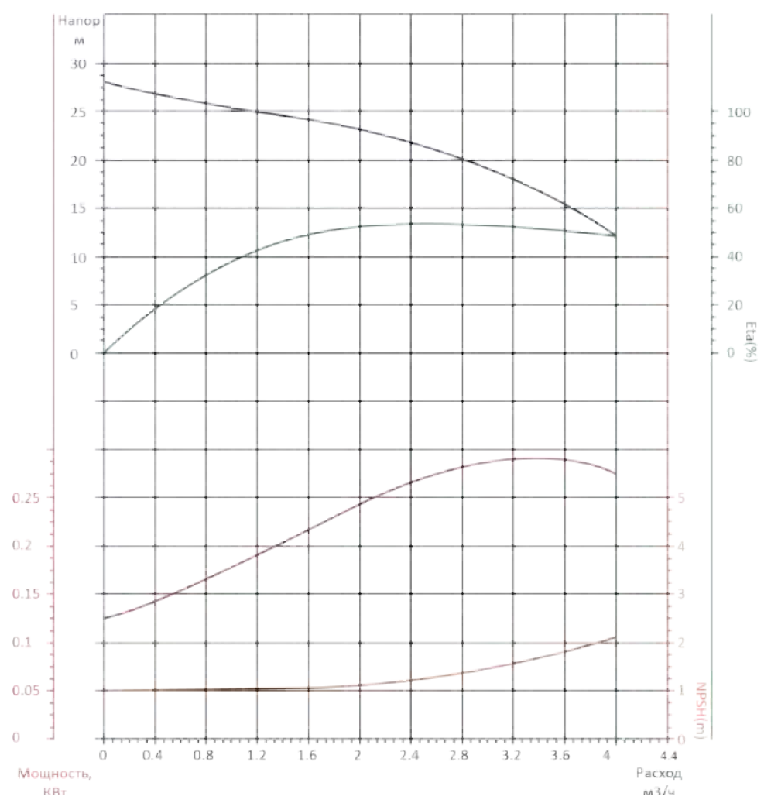
Характеристики насоса CDL 3 – 3



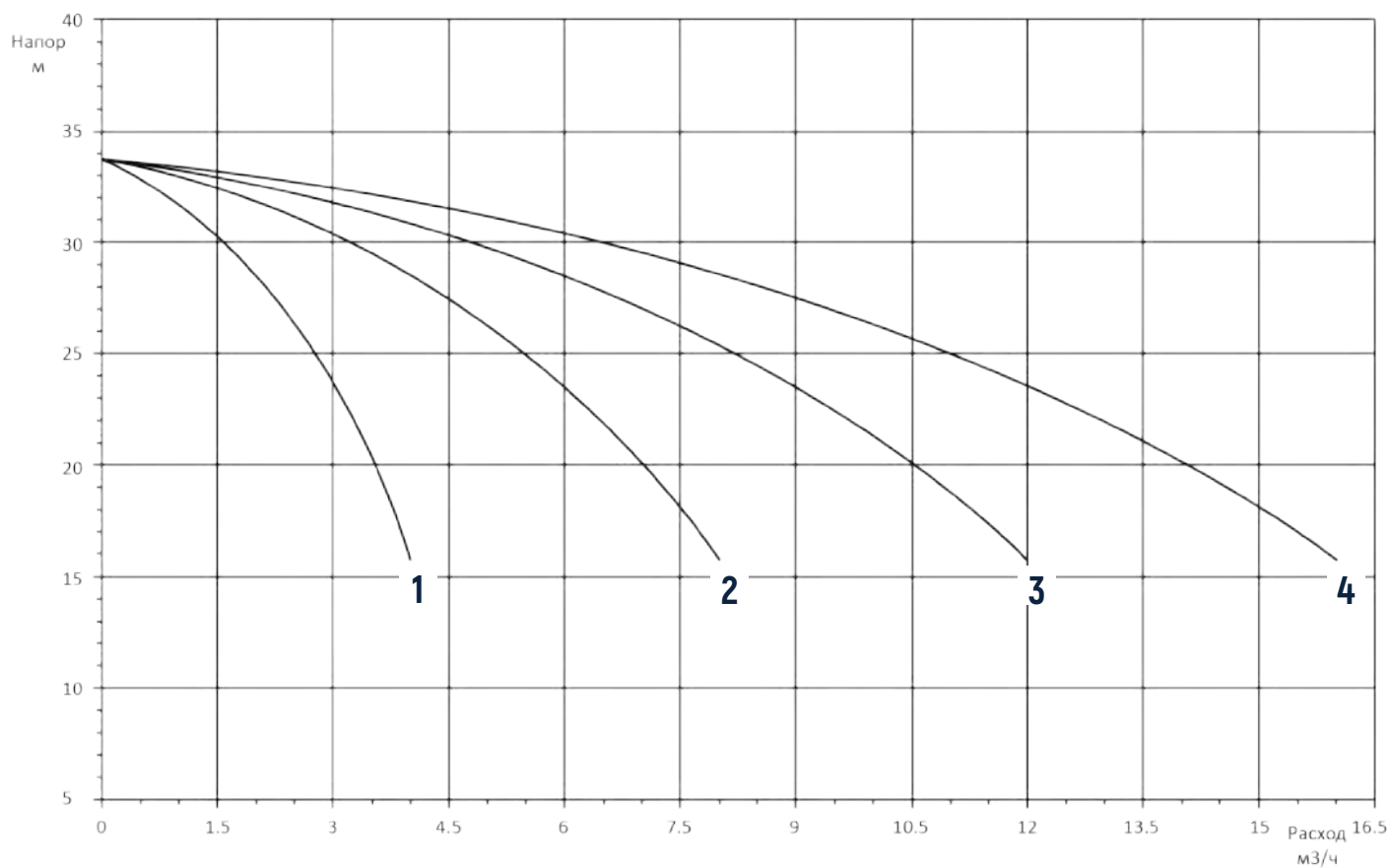
Характеристики установки PBS CDL 3 – 4 /50 Гц/ ISO 9906



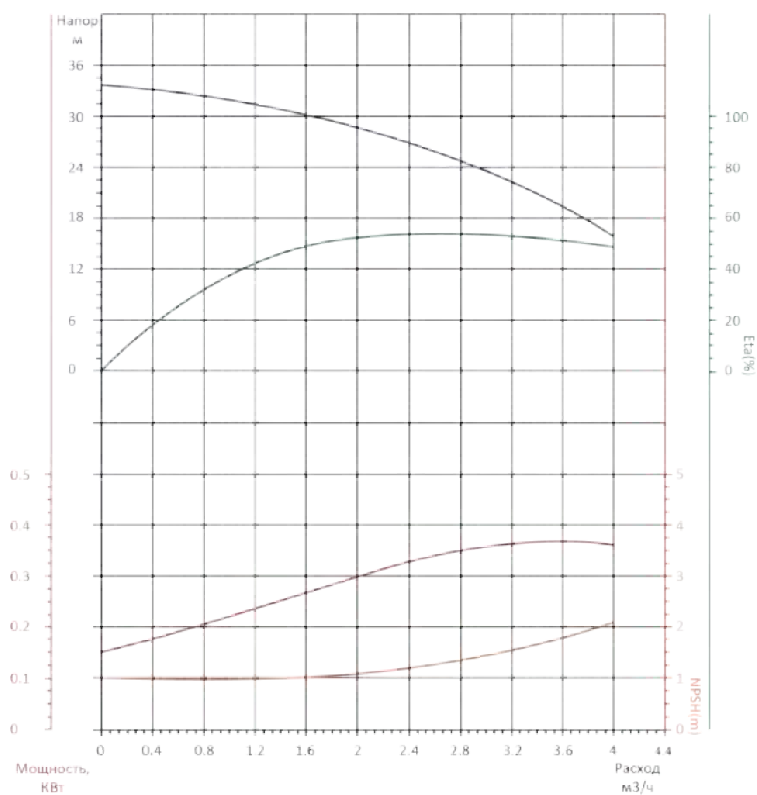
Характеристики насоса CDL 3 – 4



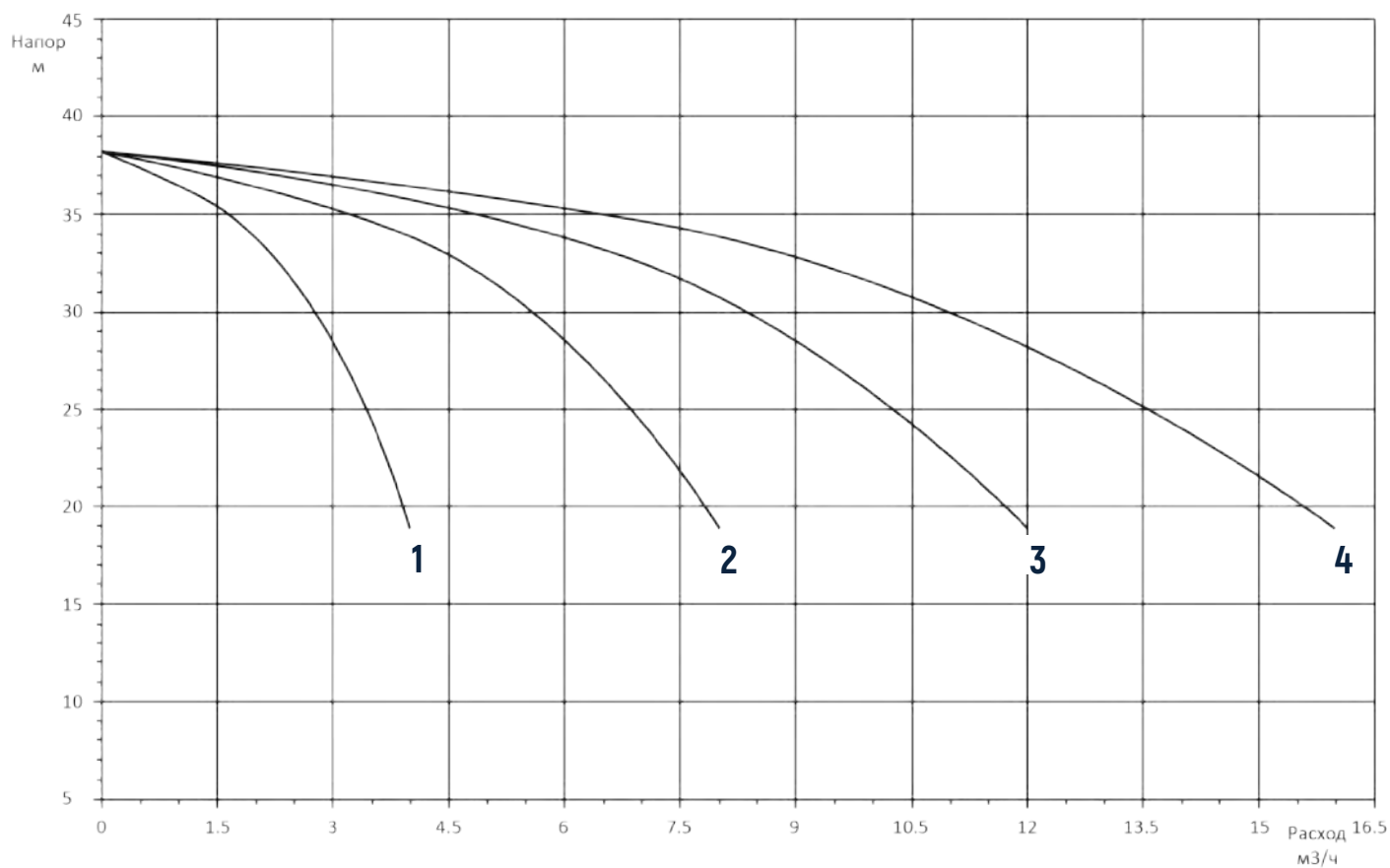
Характеристики установки PBS CDL 3 – 5 /50 Гц/ ISO 9906



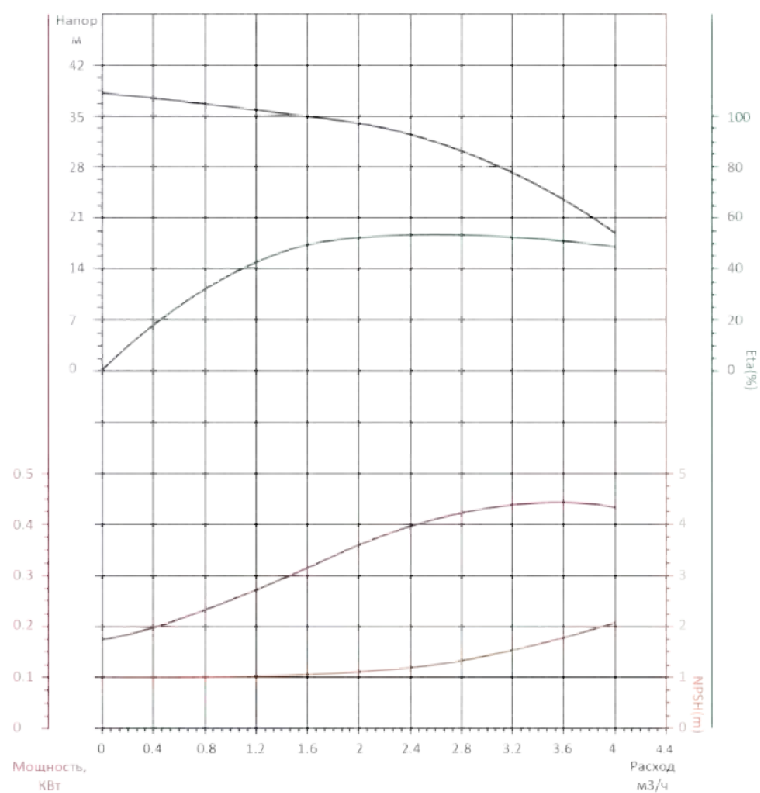
Характеристики насоса CDL 3 – 5



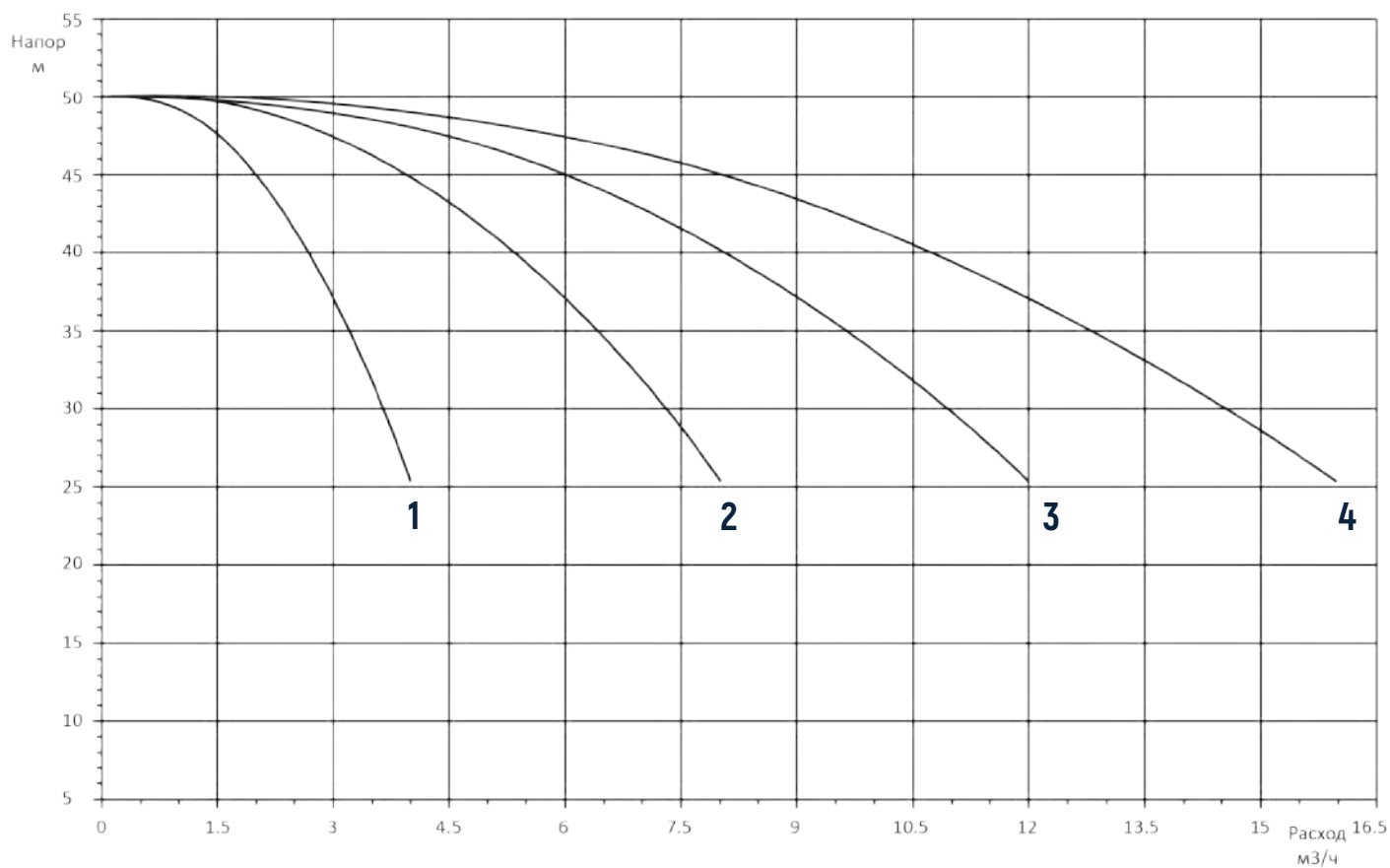
Характеристики установки PBS CDL 3 – 6 /50 Гц/ ISO 9906



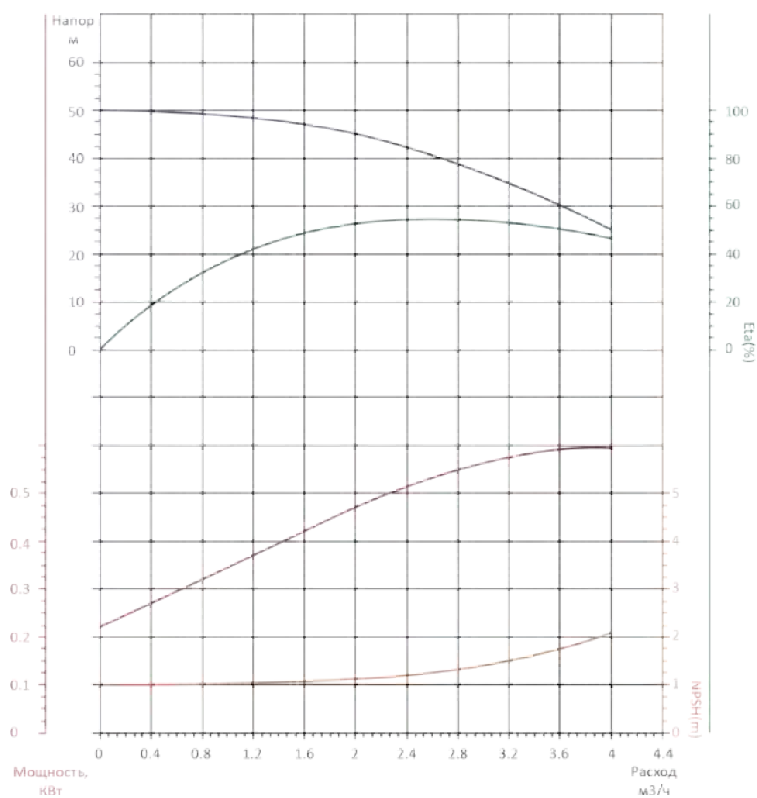
Характеристики насоса CDL 3 – 6



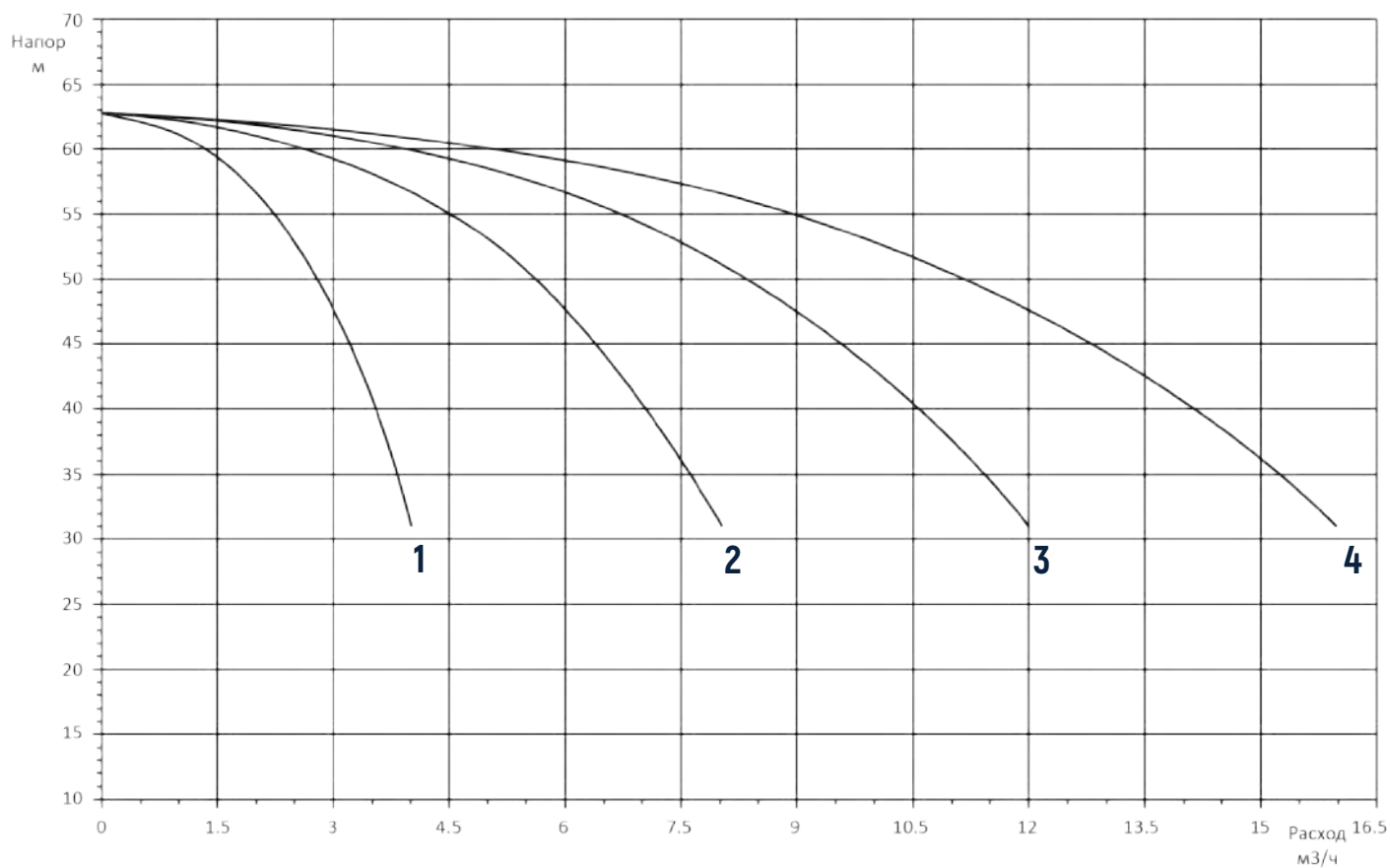
Характеристики установки PBS CDL 3 – 8 /50 Гц/ ISO 9906



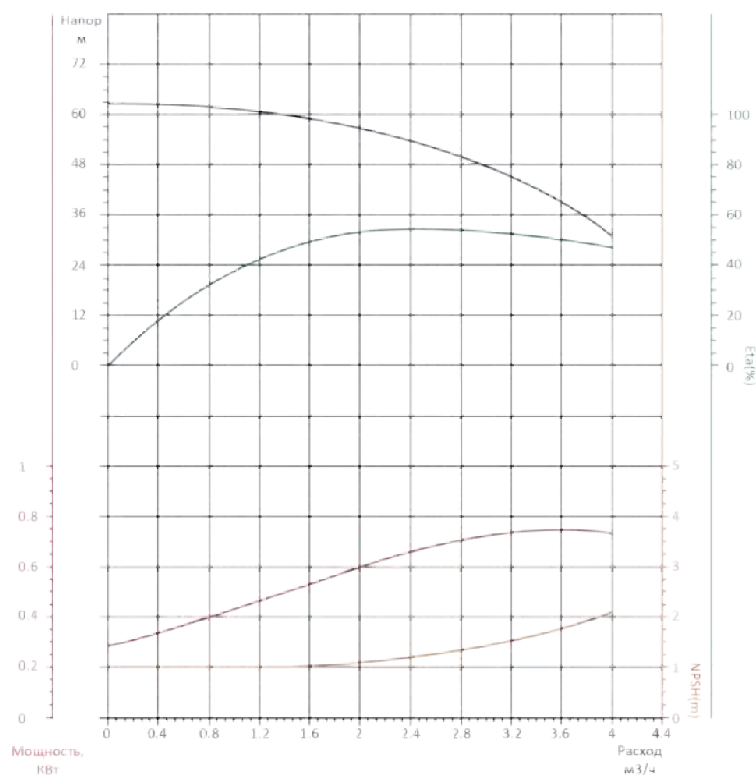
Характеристики насоса CDL 3 – 8



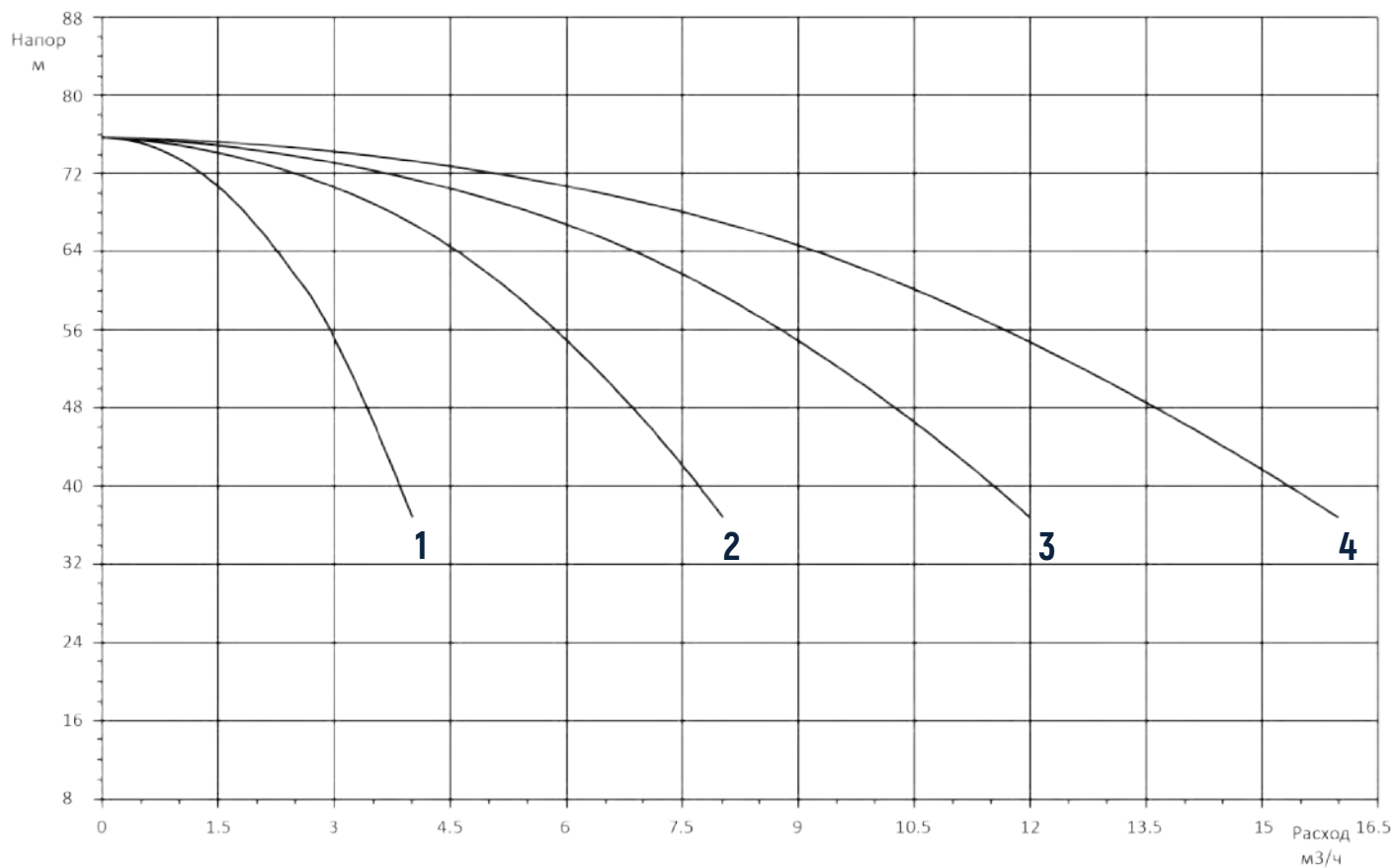
Характеристики установки PBS CDL 3 – 10 /50 Гц/ ISO 9906



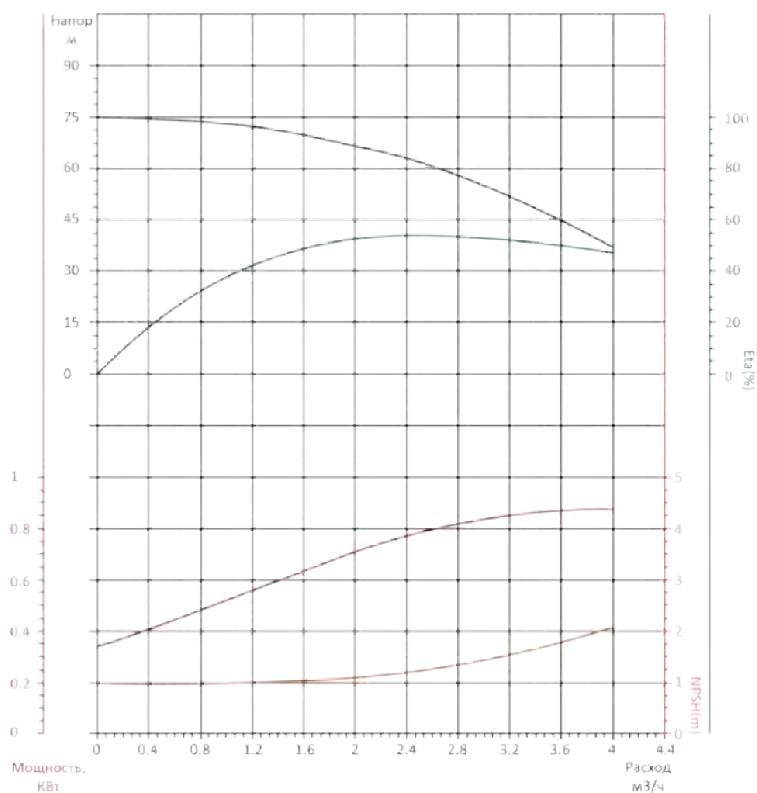
Характеристики насоса CDL 3 – 10



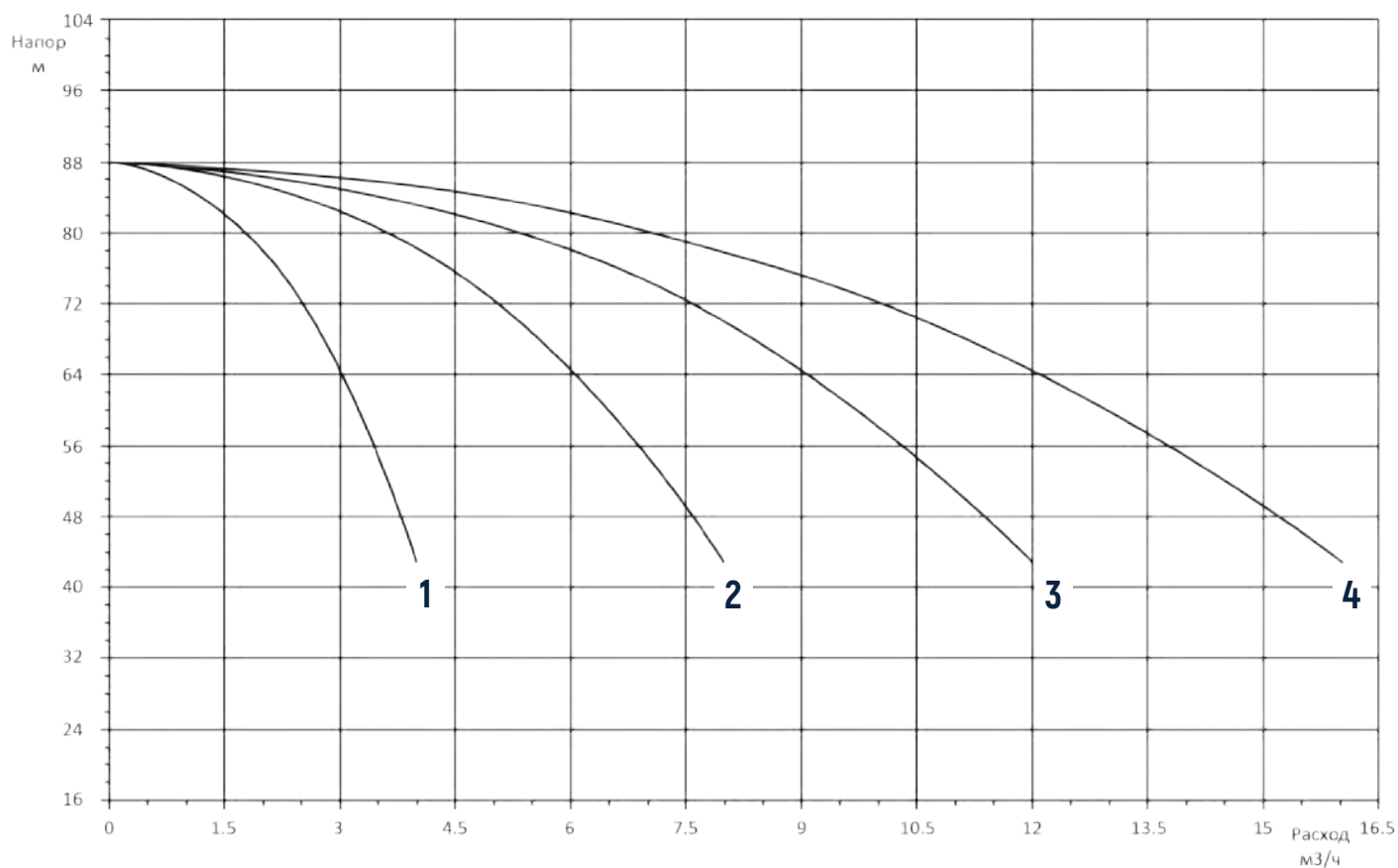
Характеристики установки PBS CDL 3 – 12 /50 Гц/ ISO 9906



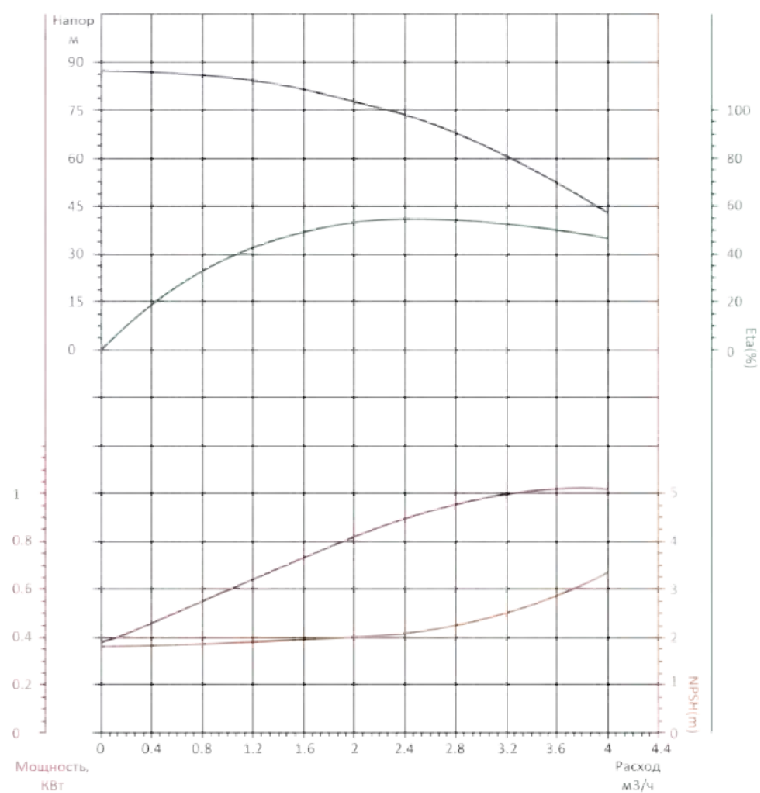
Характеристики насоса CDL 3 – 12



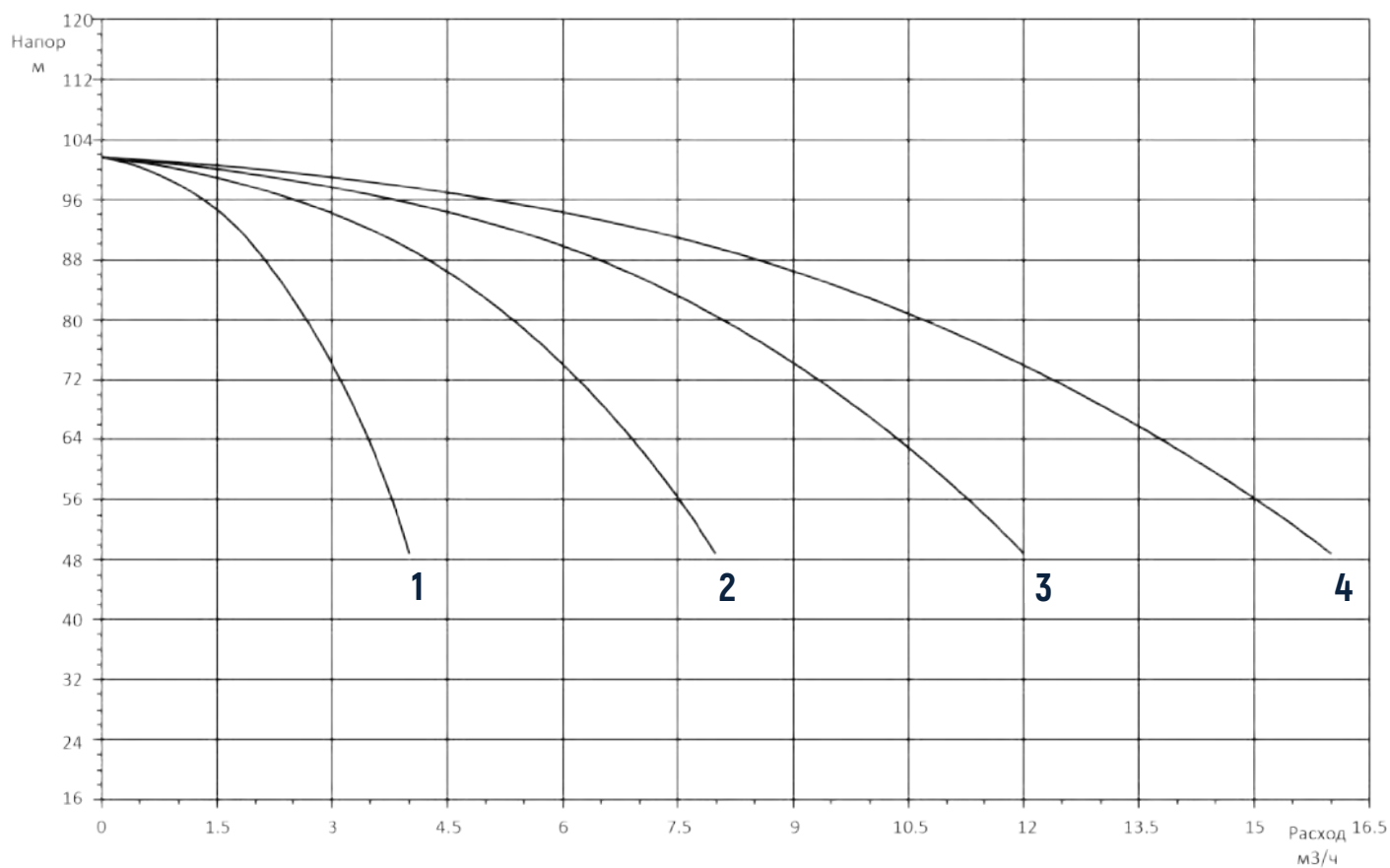
Характеристики установки PBS CDL 3 – 14 /50 Гц/ ISO 9906



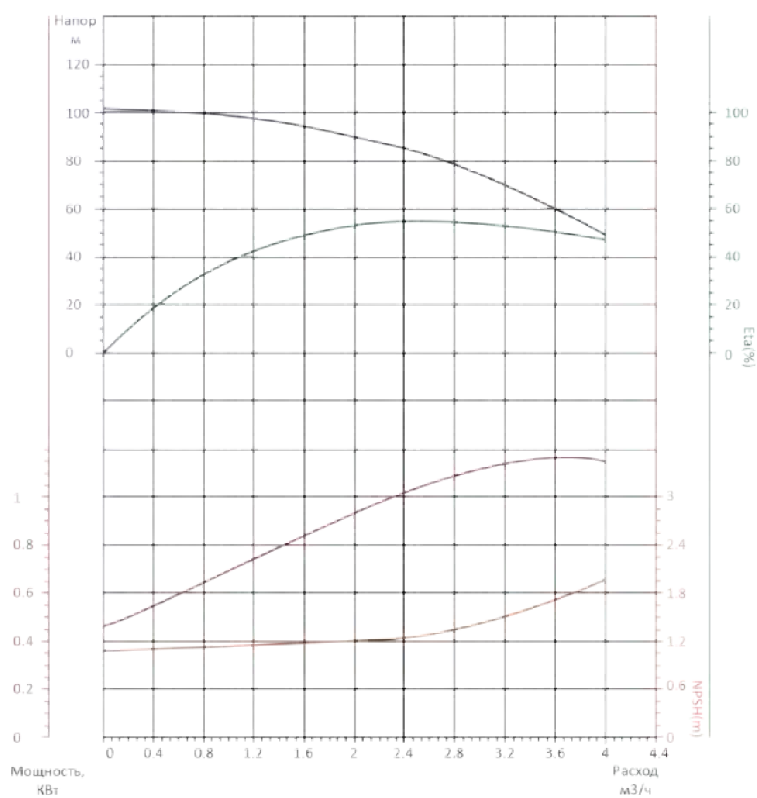
Характеристики насоса CDL 3 – 14



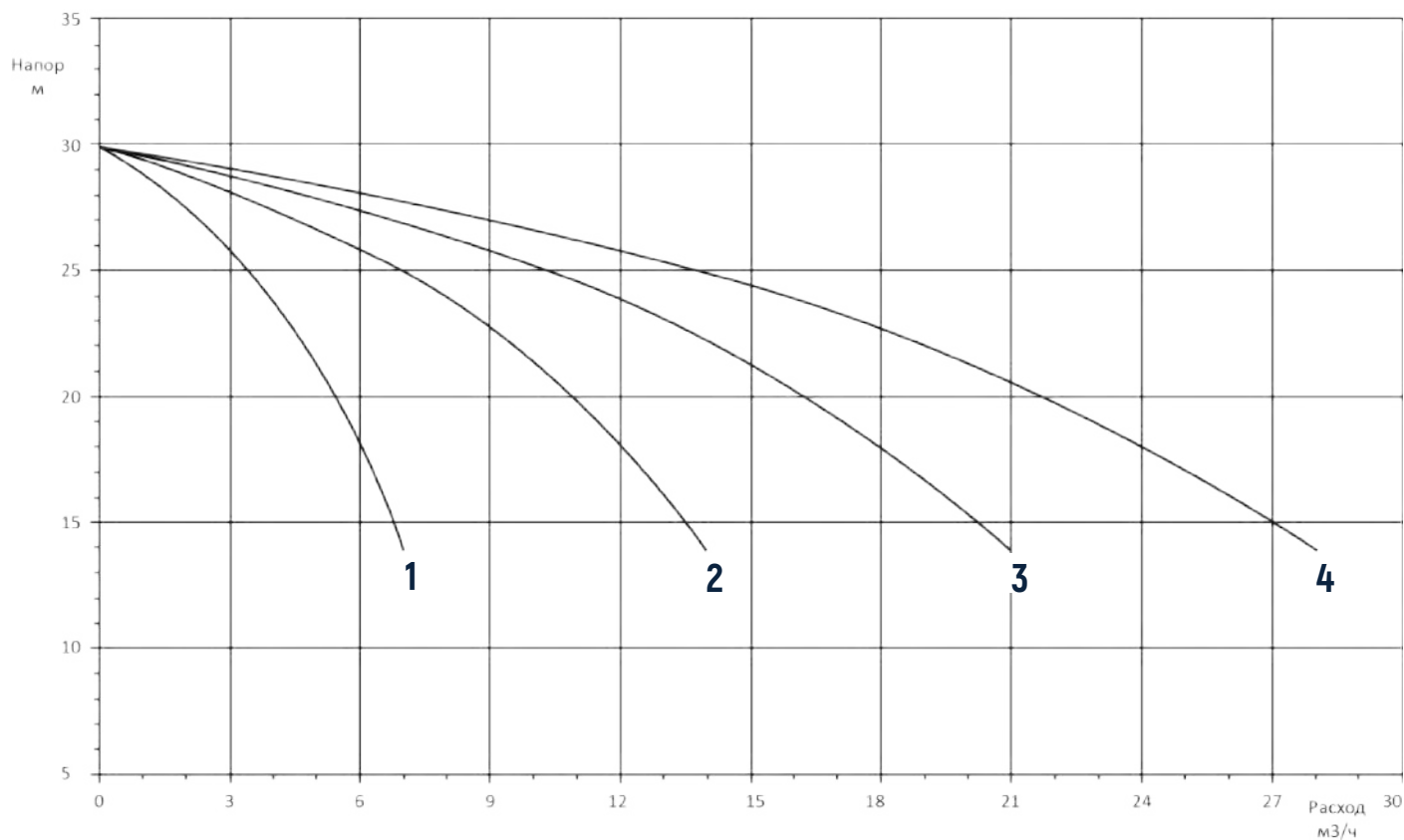
Характеристики установки PBS CDL 3 – 16 /50 Гц/ ISO 9906



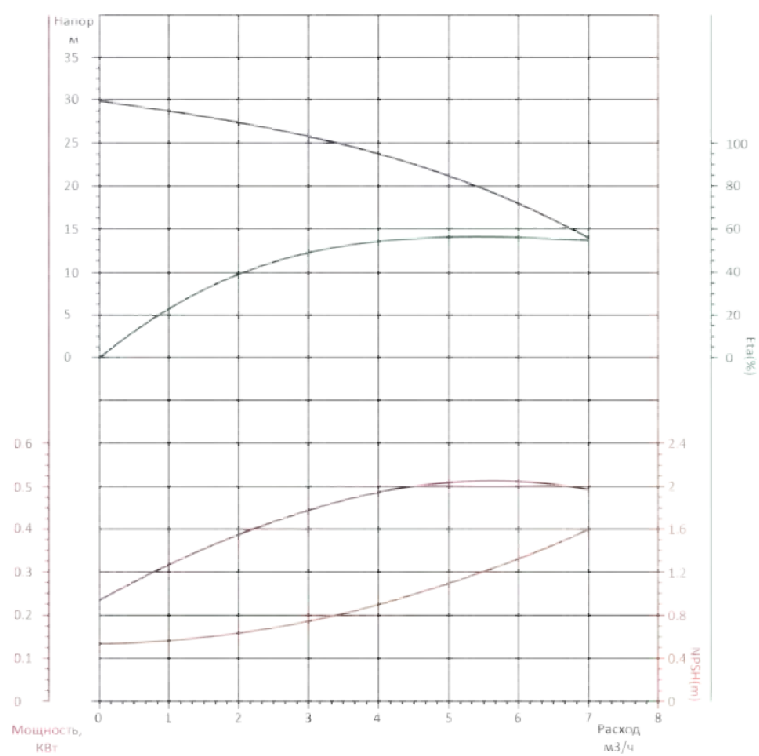
Характеристики насоса CDL 3 – 16



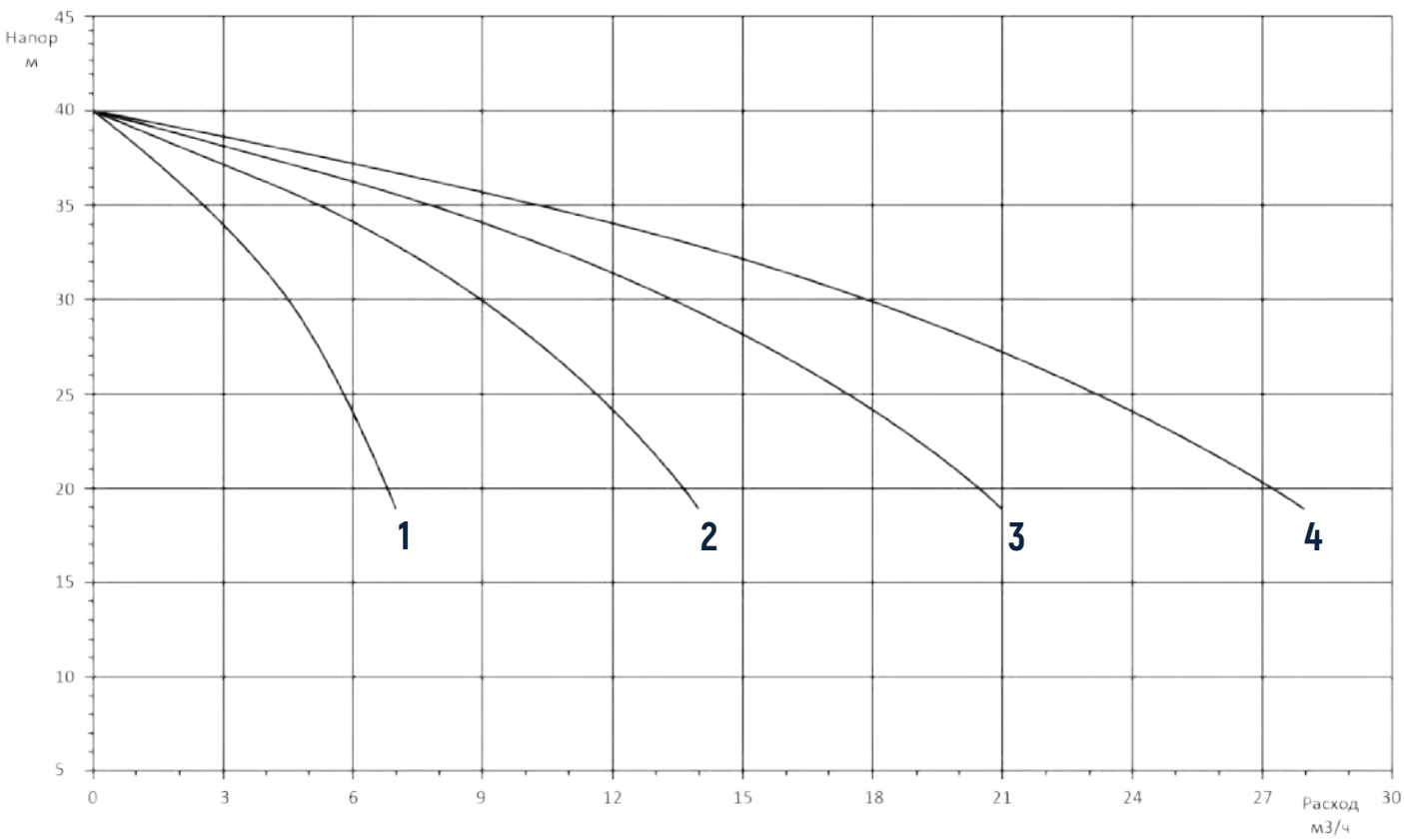
Характеристики установки PBS CDL 4 – 3 /50 Гц/ ISO 9906



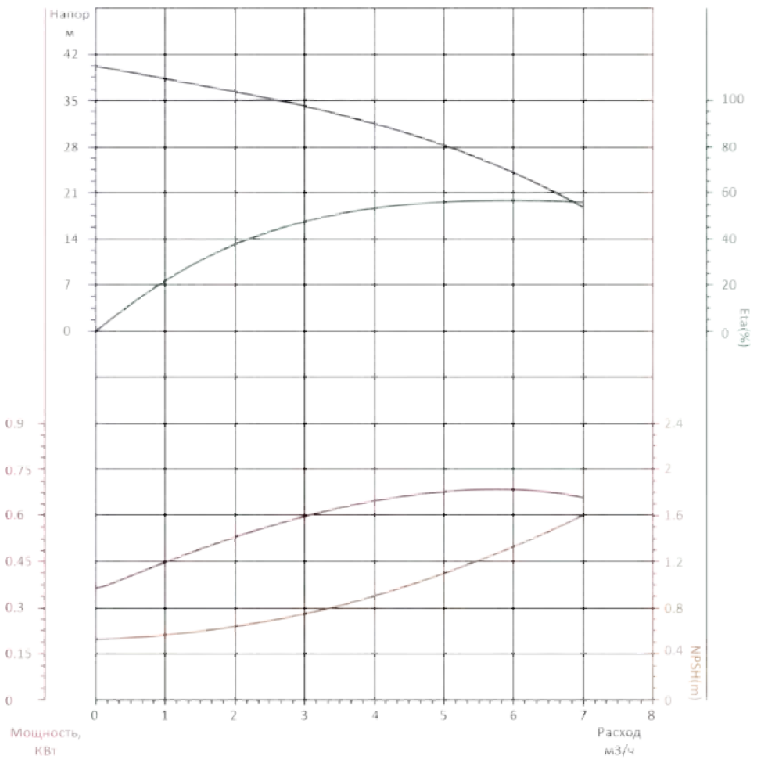
Характеристики насоса CDL 4 – 3



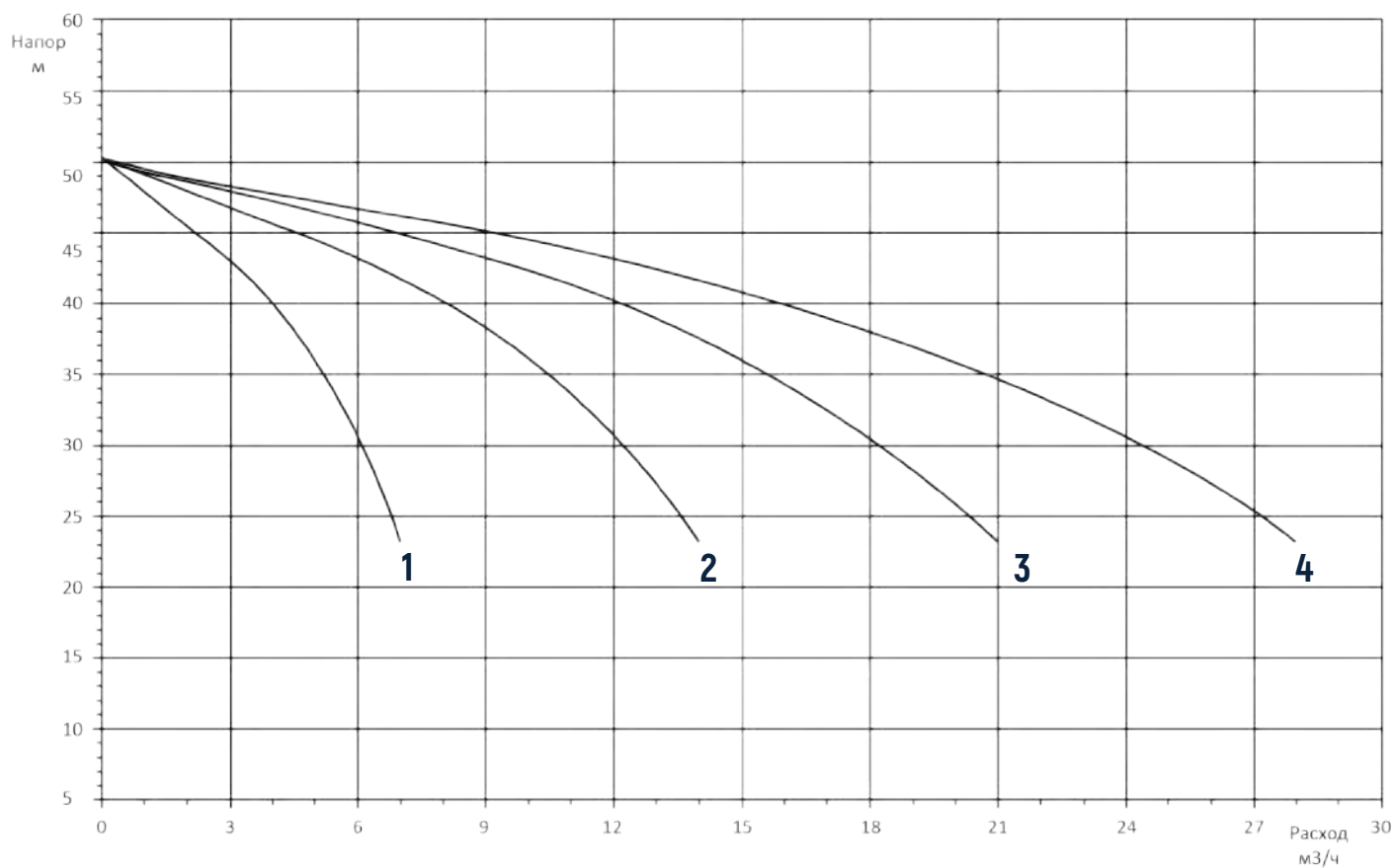
Характеристики установки PBS CDL 4 – 4 /50 Гц/ ISO 9906



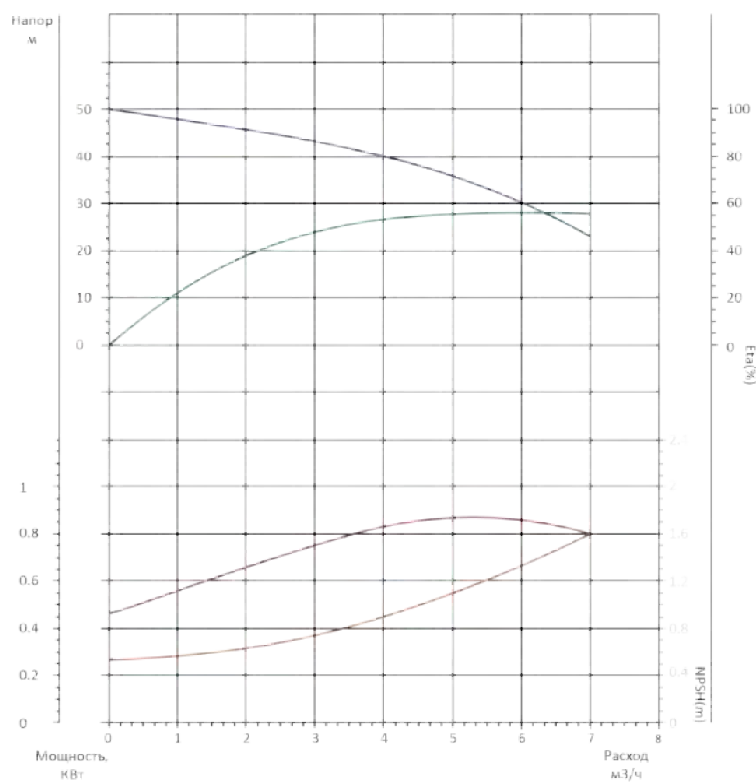
Характеристики насоса CDL 4 – 4



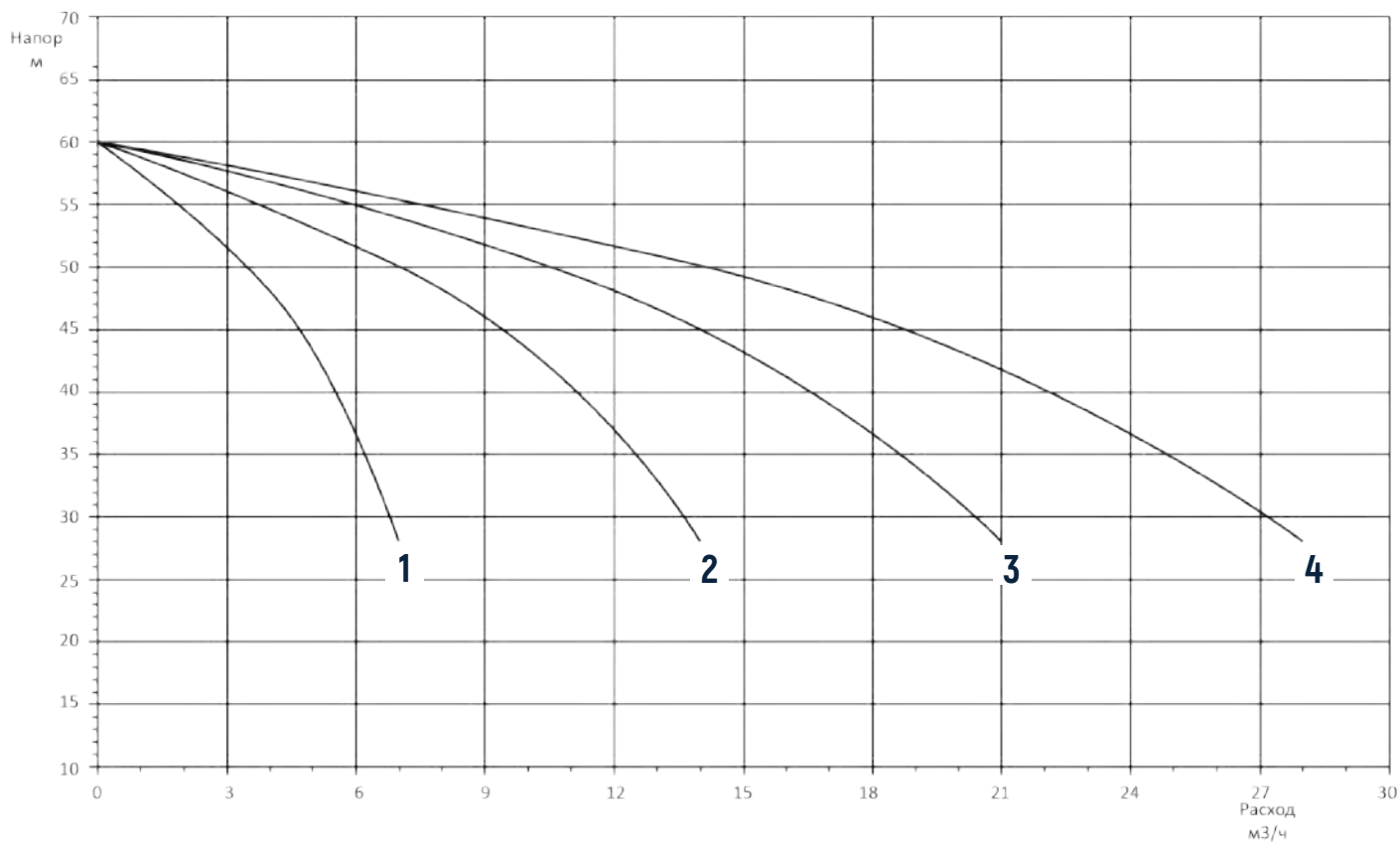
Характеристики установки PBS CDL 4 – 5 /50 Гц/ ISO 9906



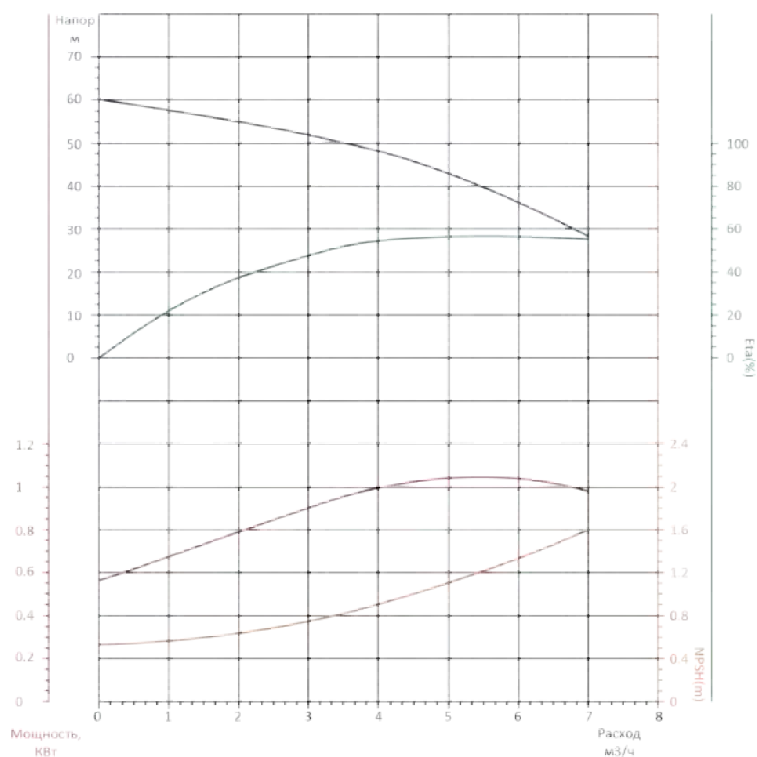
Характеристики насоса CDL 4 – 5



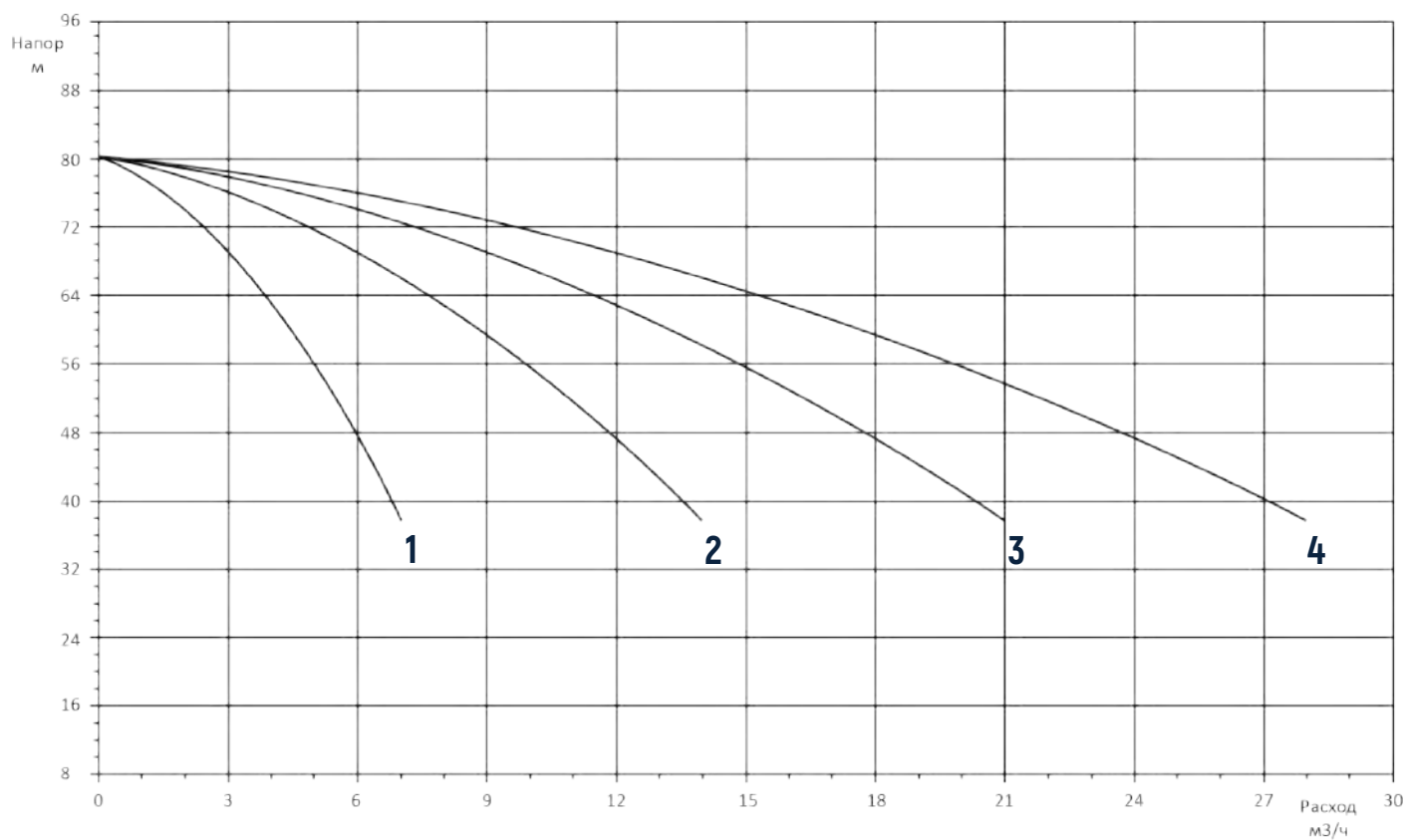
Характеристики установки PBS CDL 4 – 6 /50 Гц/ ISO 9906



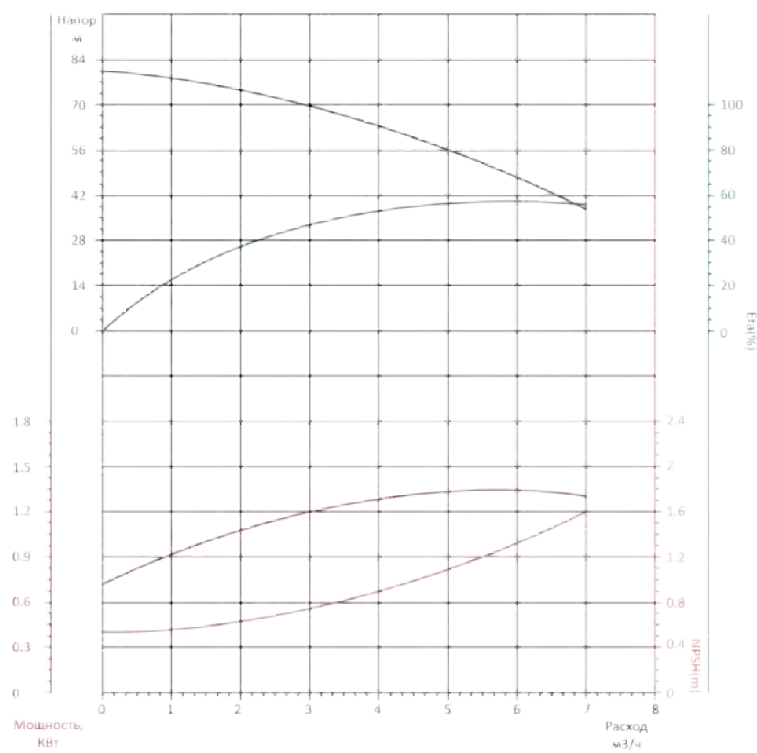
Характеристики насоса CDL 4 – 6



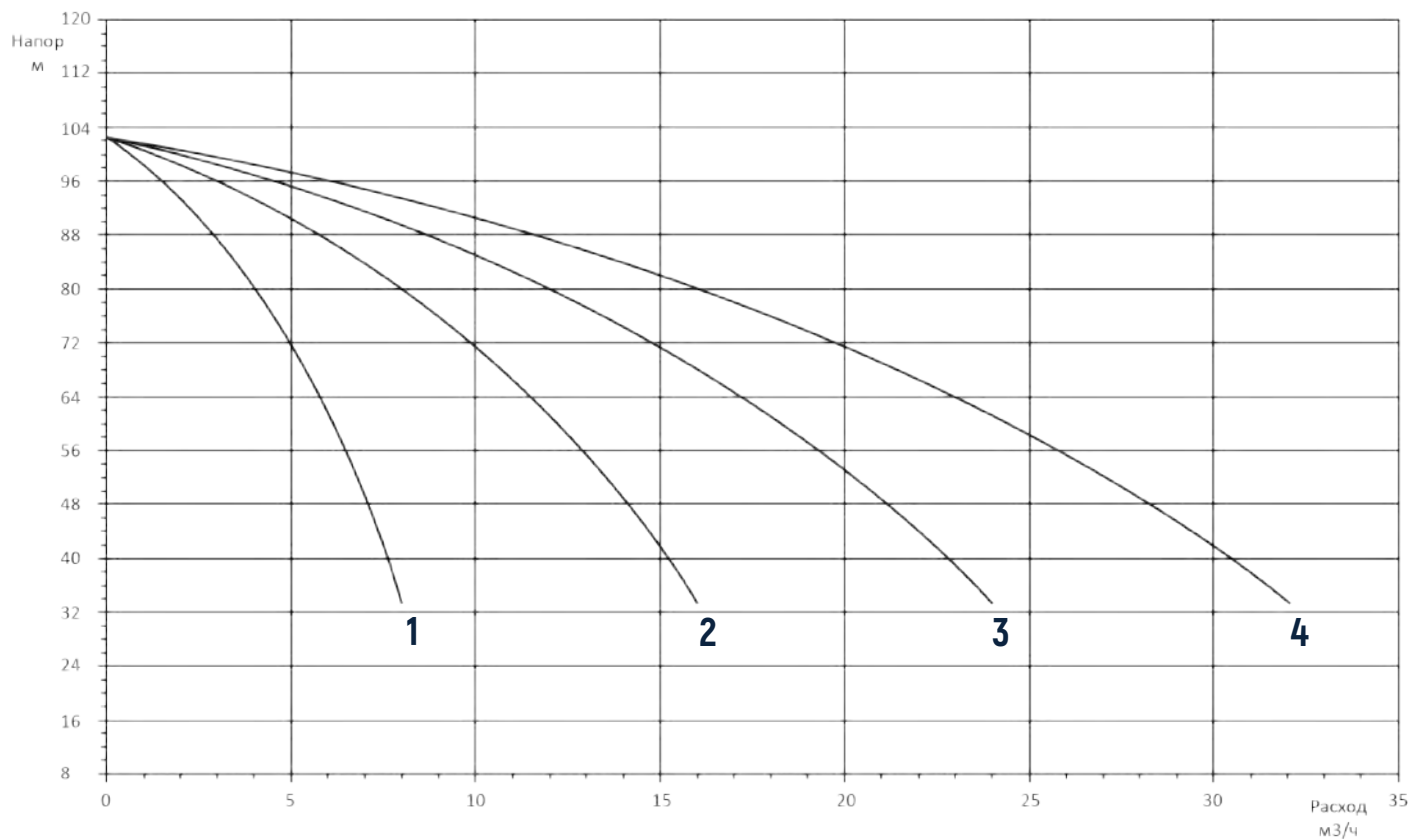
Характеристики установки PBS CDL 4 – 8 /50 Гц/ ISO 9906



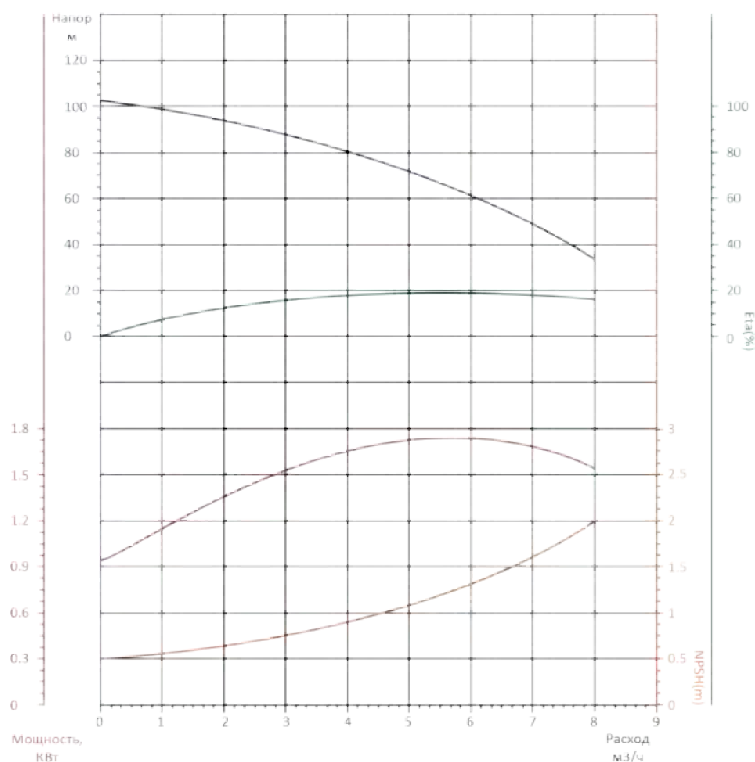
Характеристики насоса CDL 4 – 8



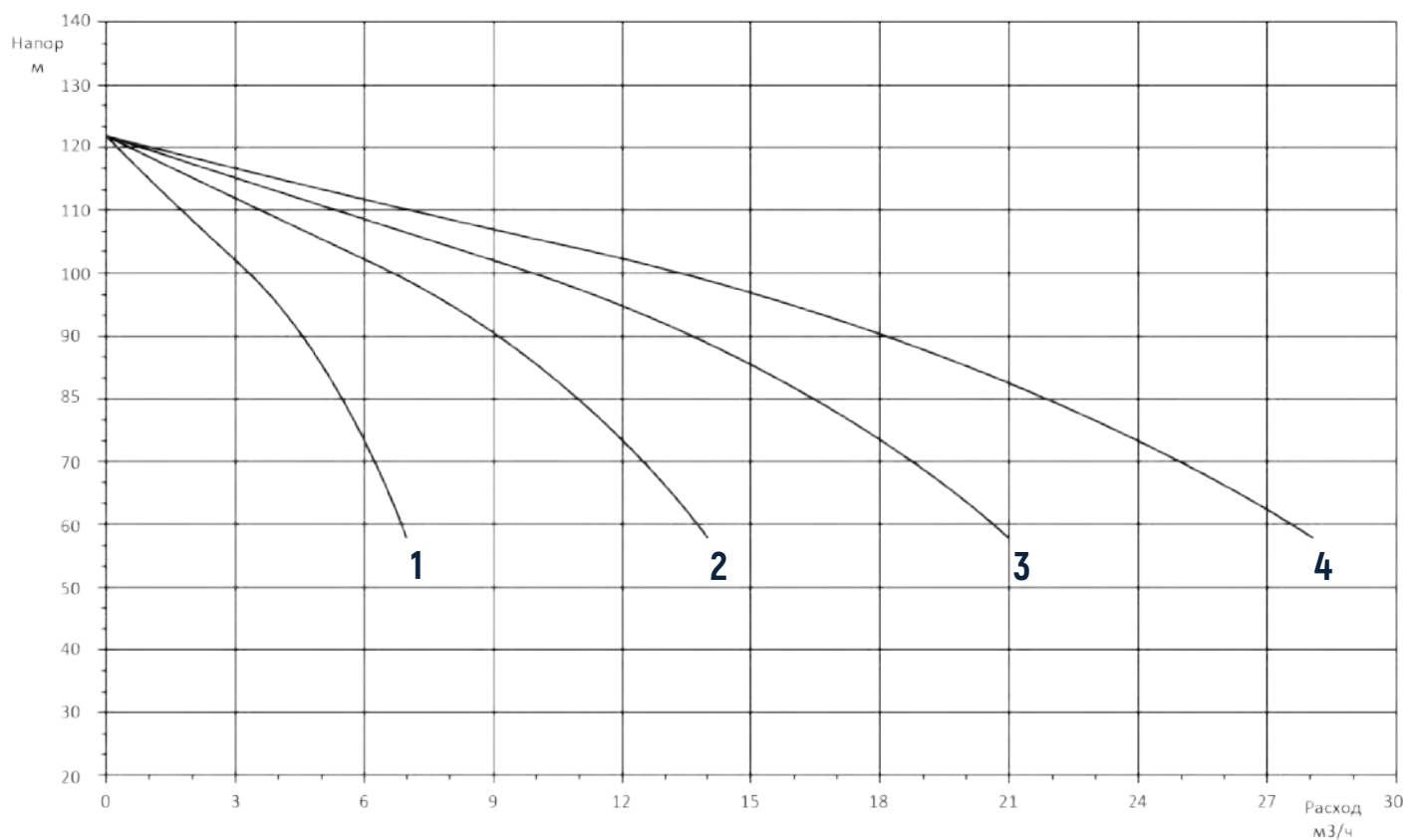
Характеристики установки PBS CDL 4 – 10 /50 Гц/ ISO 9906



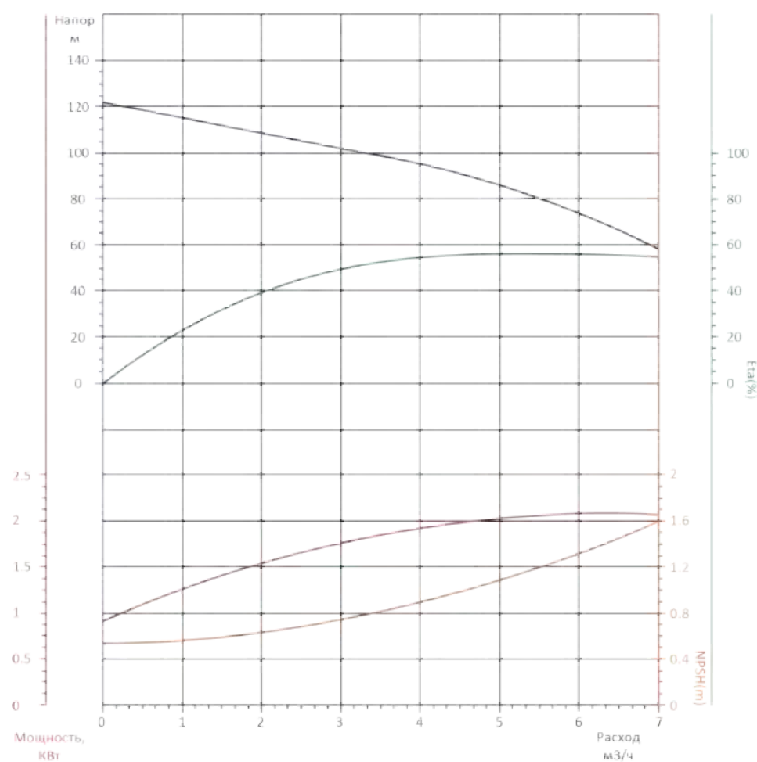
Характеристики насоса CDL 4 – 10



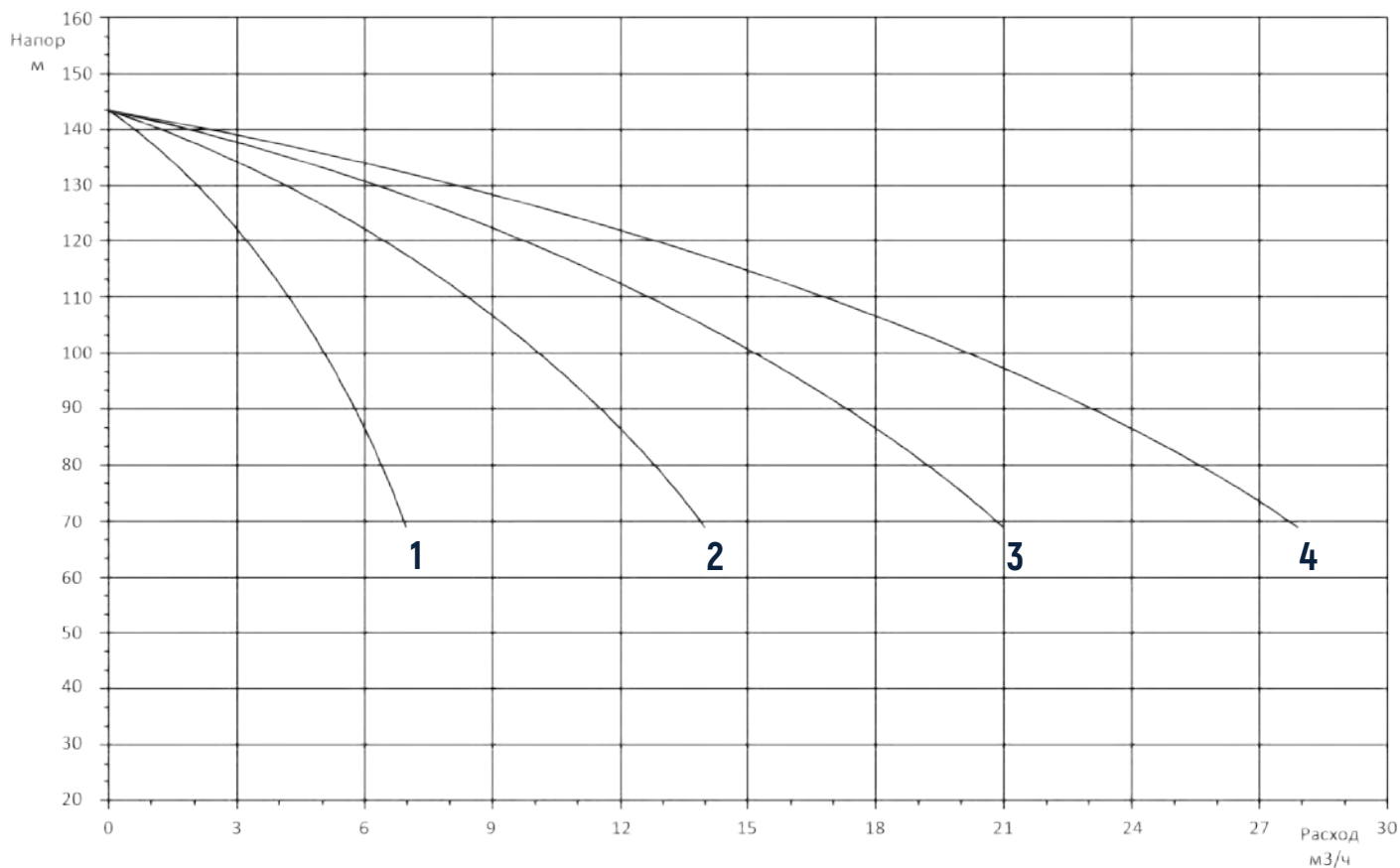
Характеристики установки PBS CDL 4 – 12 /50 Гц/ ISO 9906



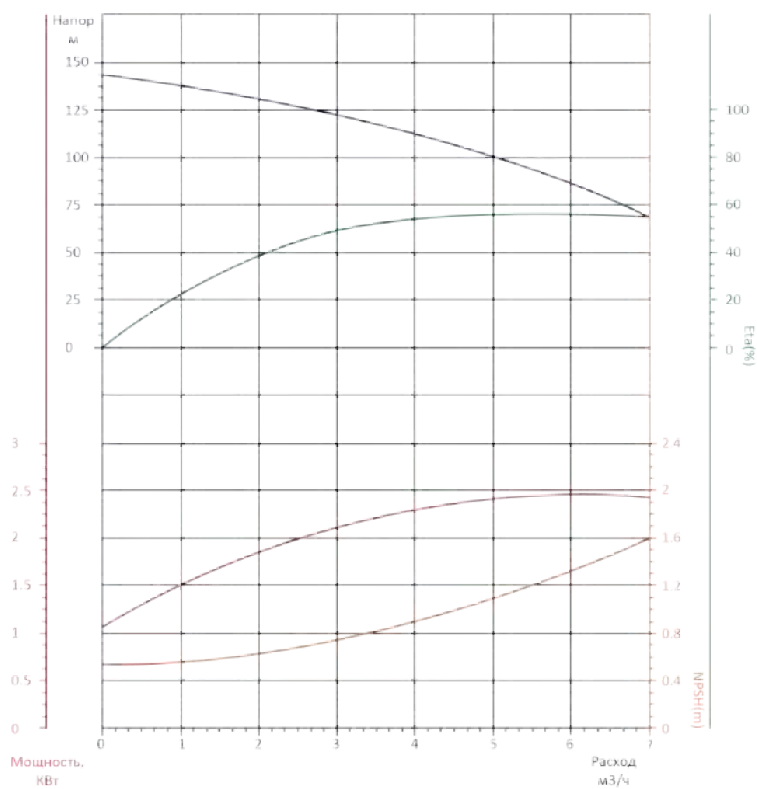
Характеристики насоса CDL 4 – 12



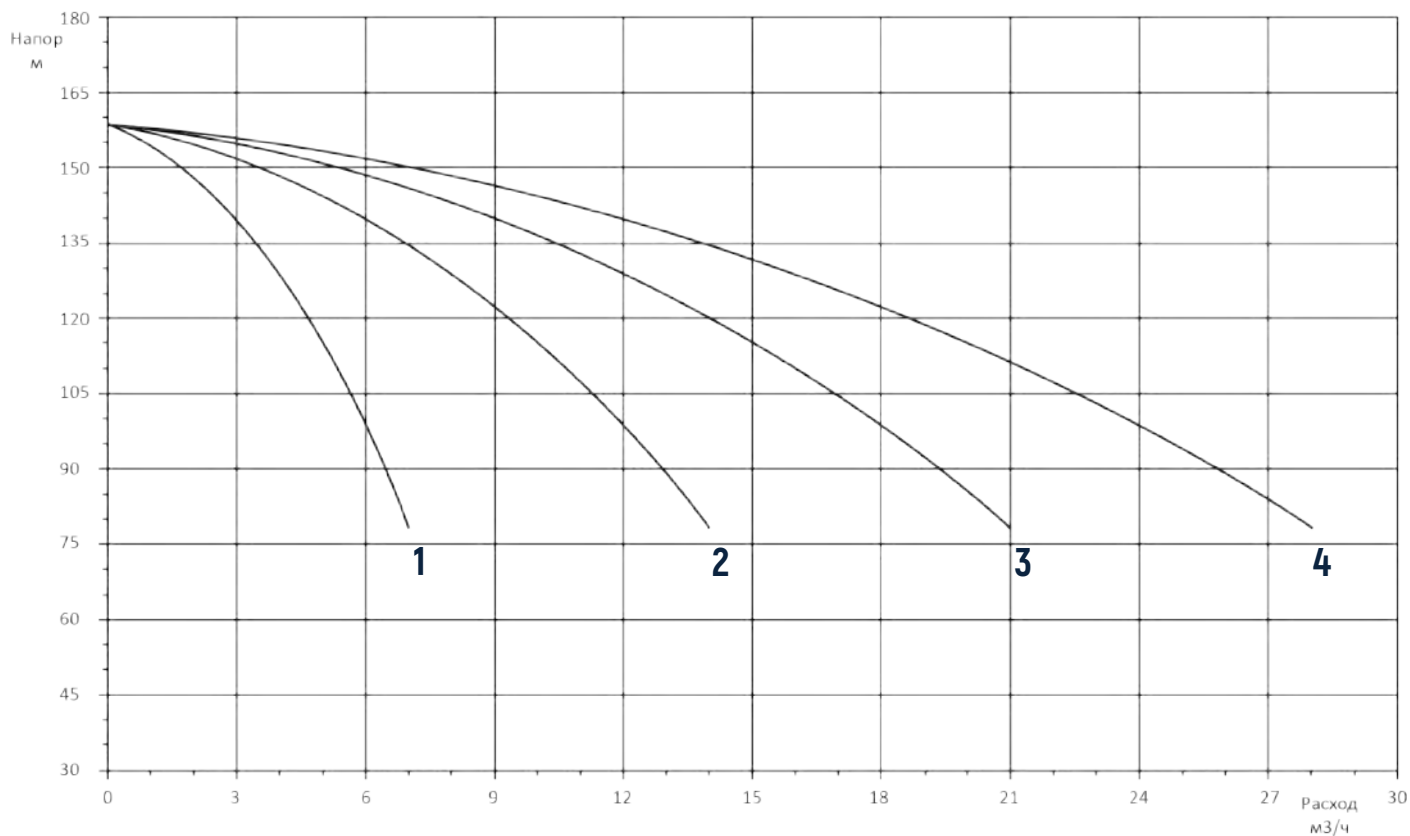
Характеристики установки PBS CDL 4 – 14 /50 Гц/ ISO 9906



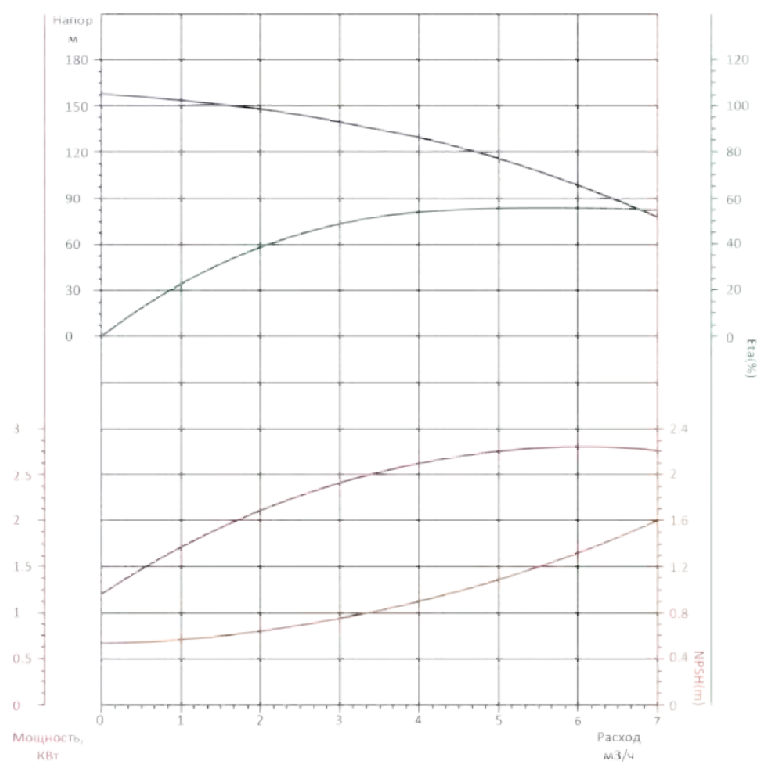
Характеристики насоса CDL 4 – 14



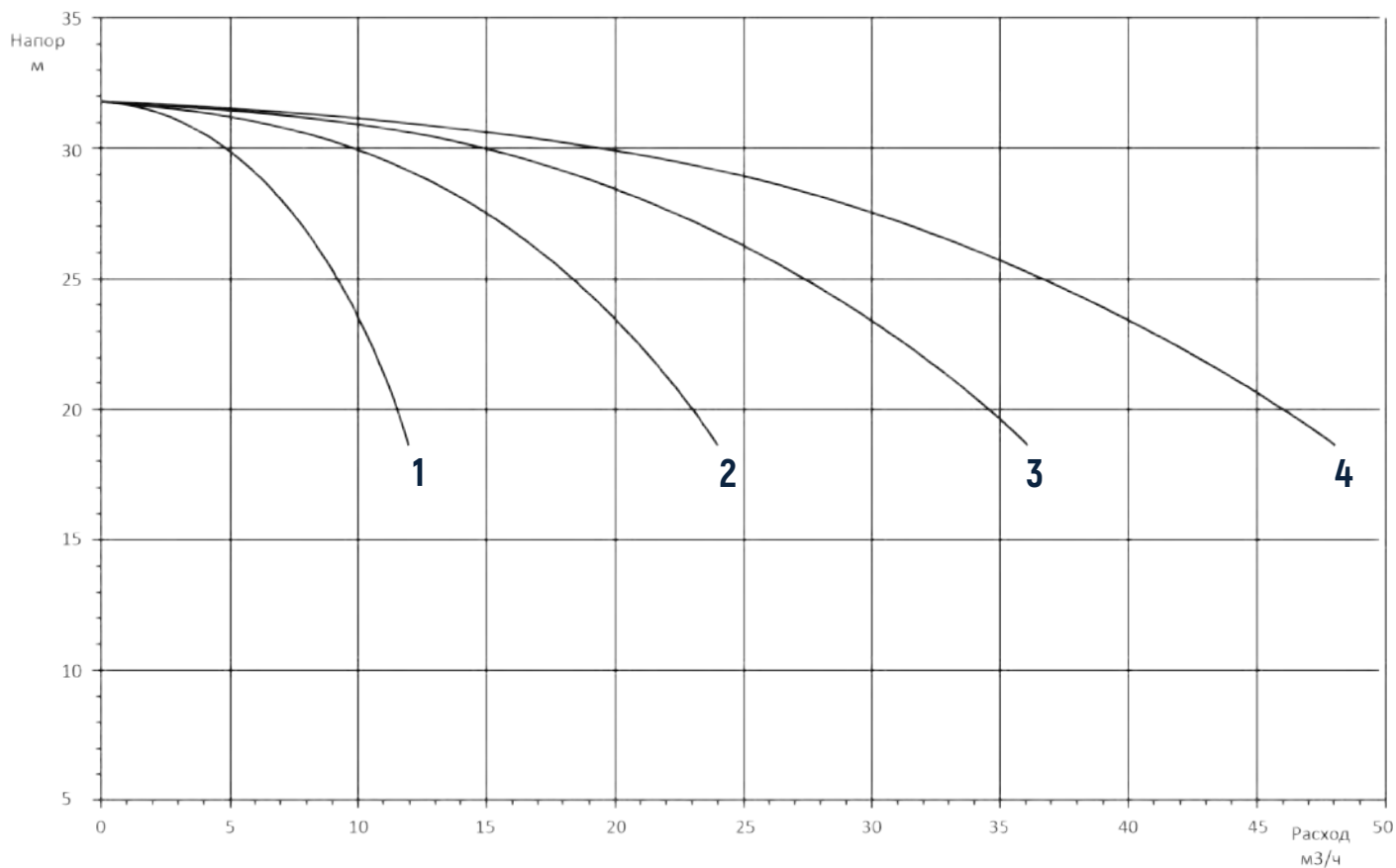
Характеристики установки PBS CDL 4 – 16 /50 Гц/ ISO 9906



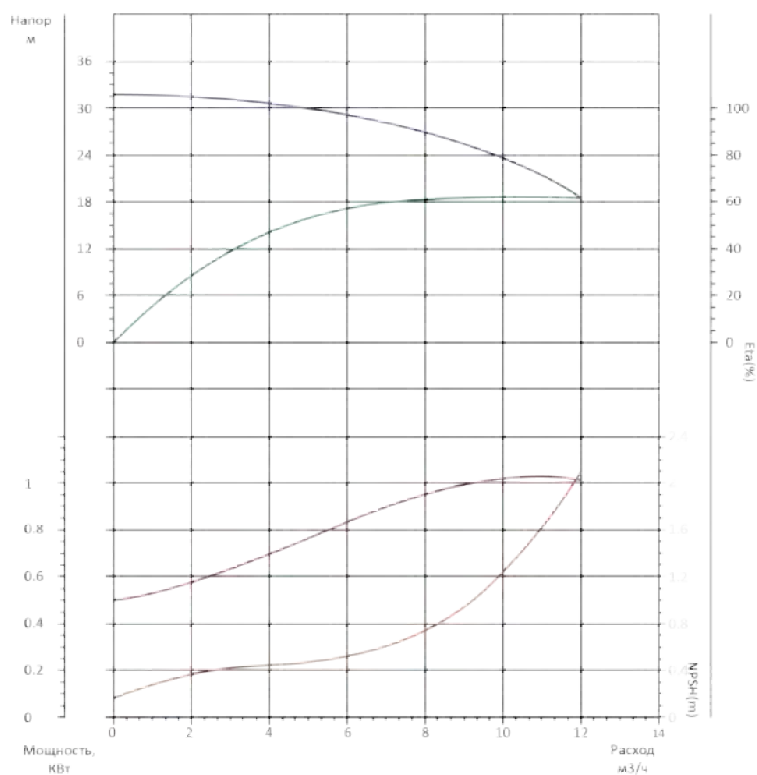
Характеристики насоса CDL 4 – 16



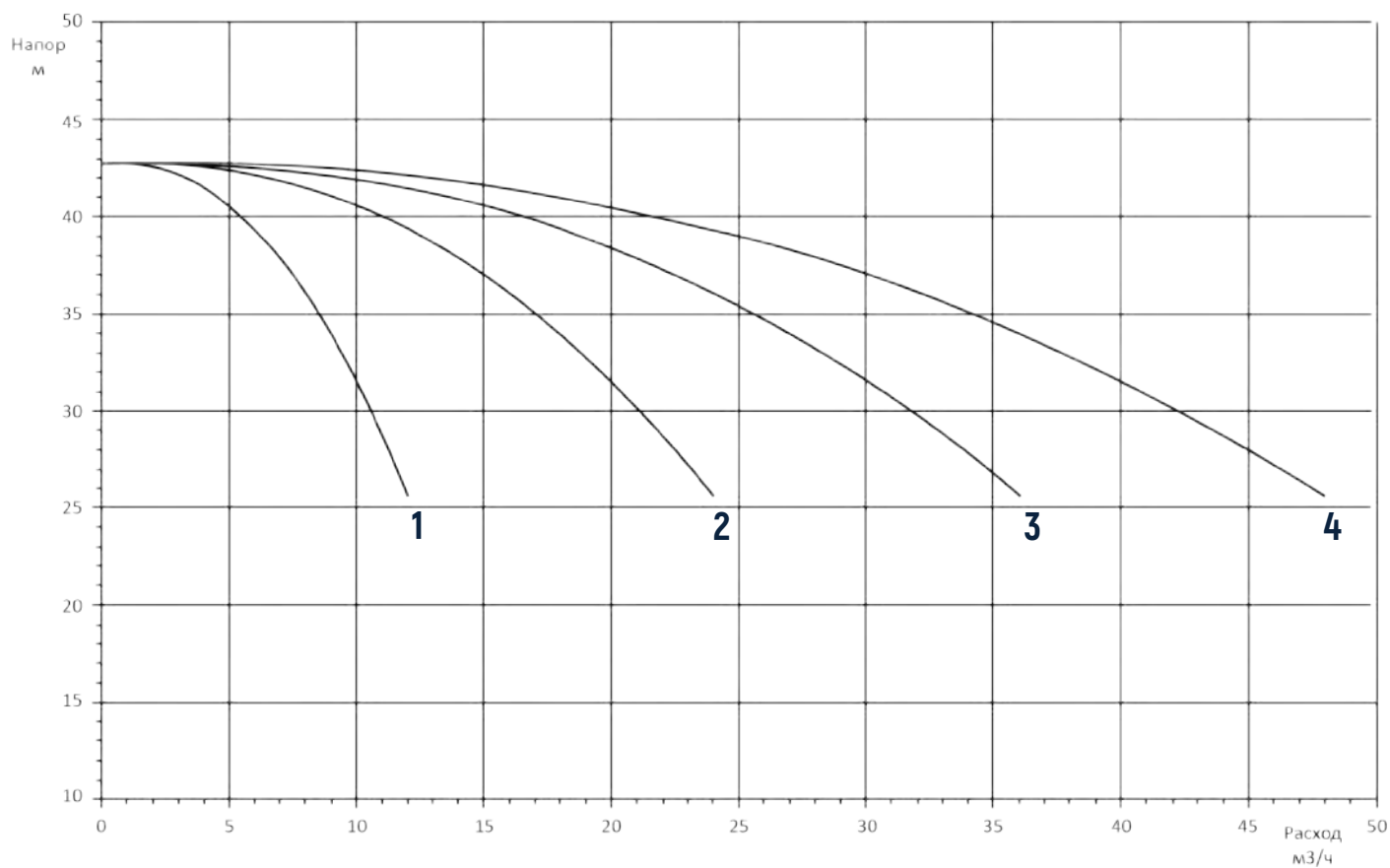
Характеристики установки PBS CDL 8 – 3 /50 Гц/ ISO 9906



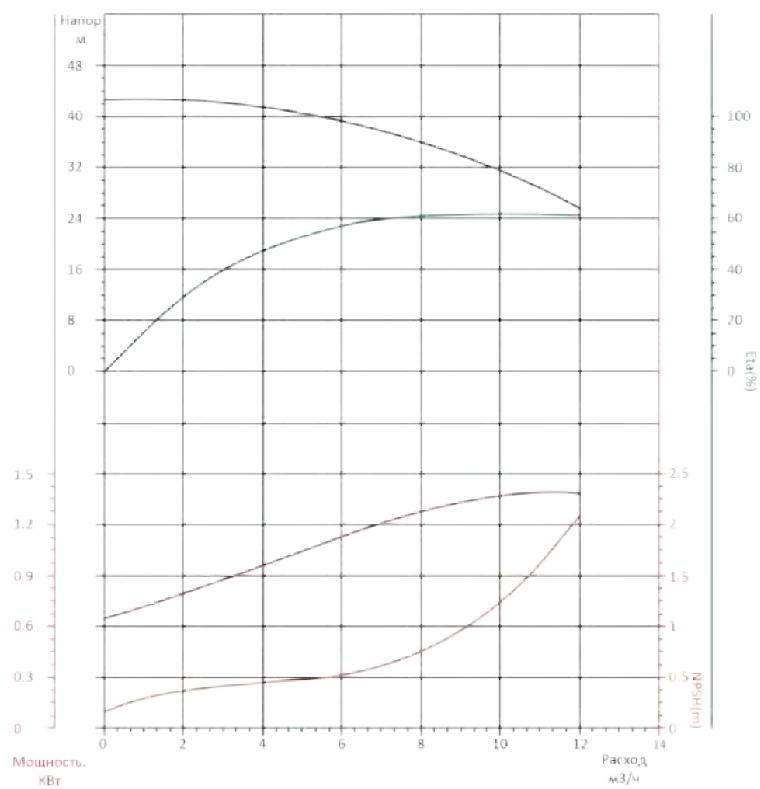
Характеристики насоса CDL 8 – 3



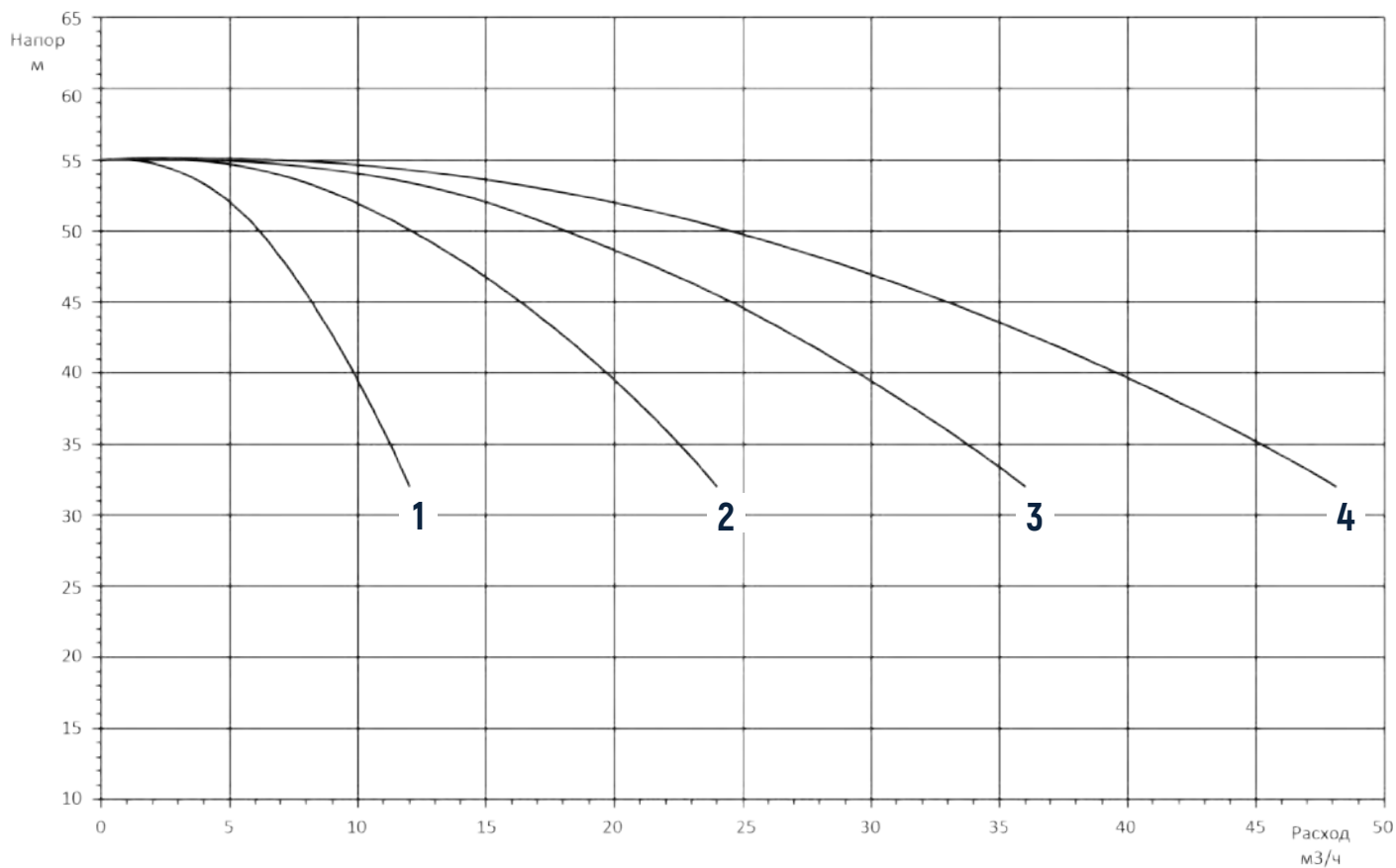
Характеристики установки PBS CDL 8 – 4 /50 Гц/ ISO 9906



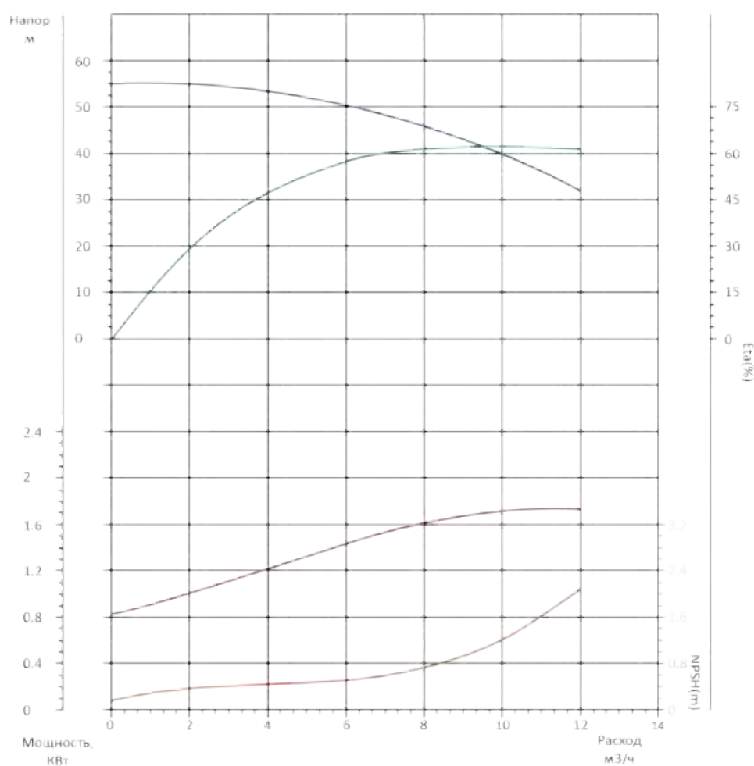
Характеристики насоса CDL 8 – 4



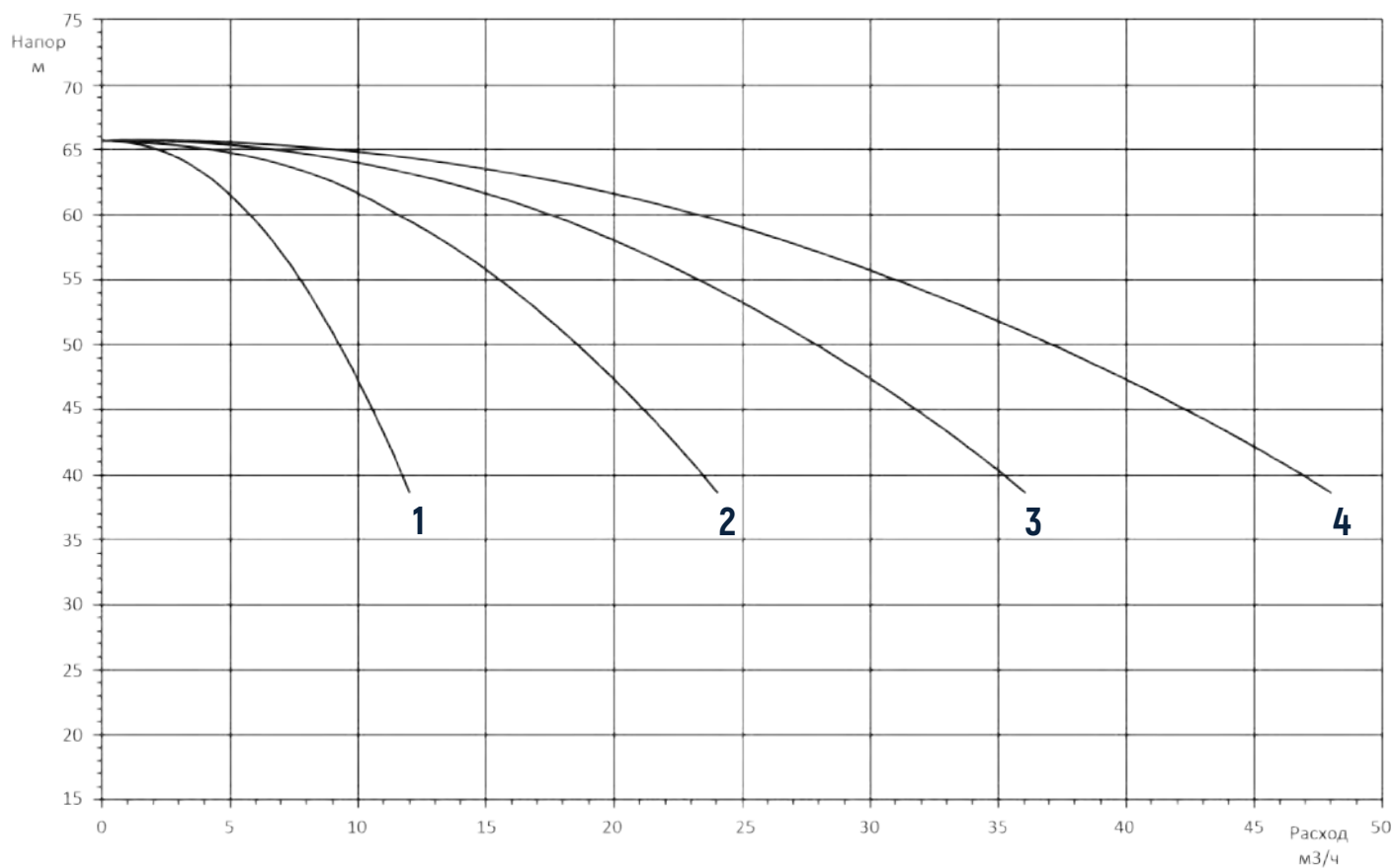
Характеристики установки PBS CDL 8 – 5 /50 Гц/ ISO 9906



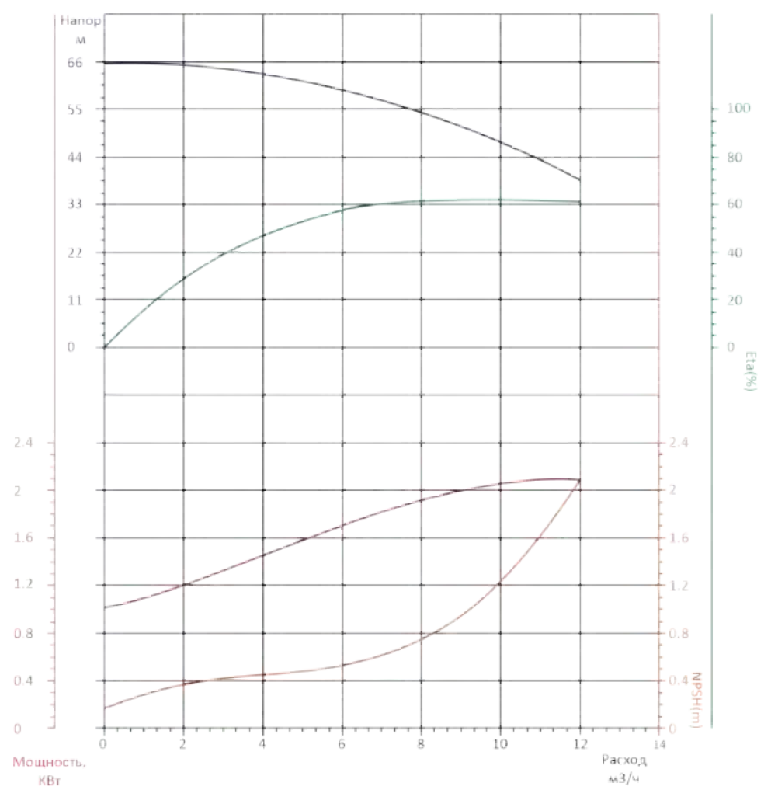
Характеристики насоса CDL 8 – 5



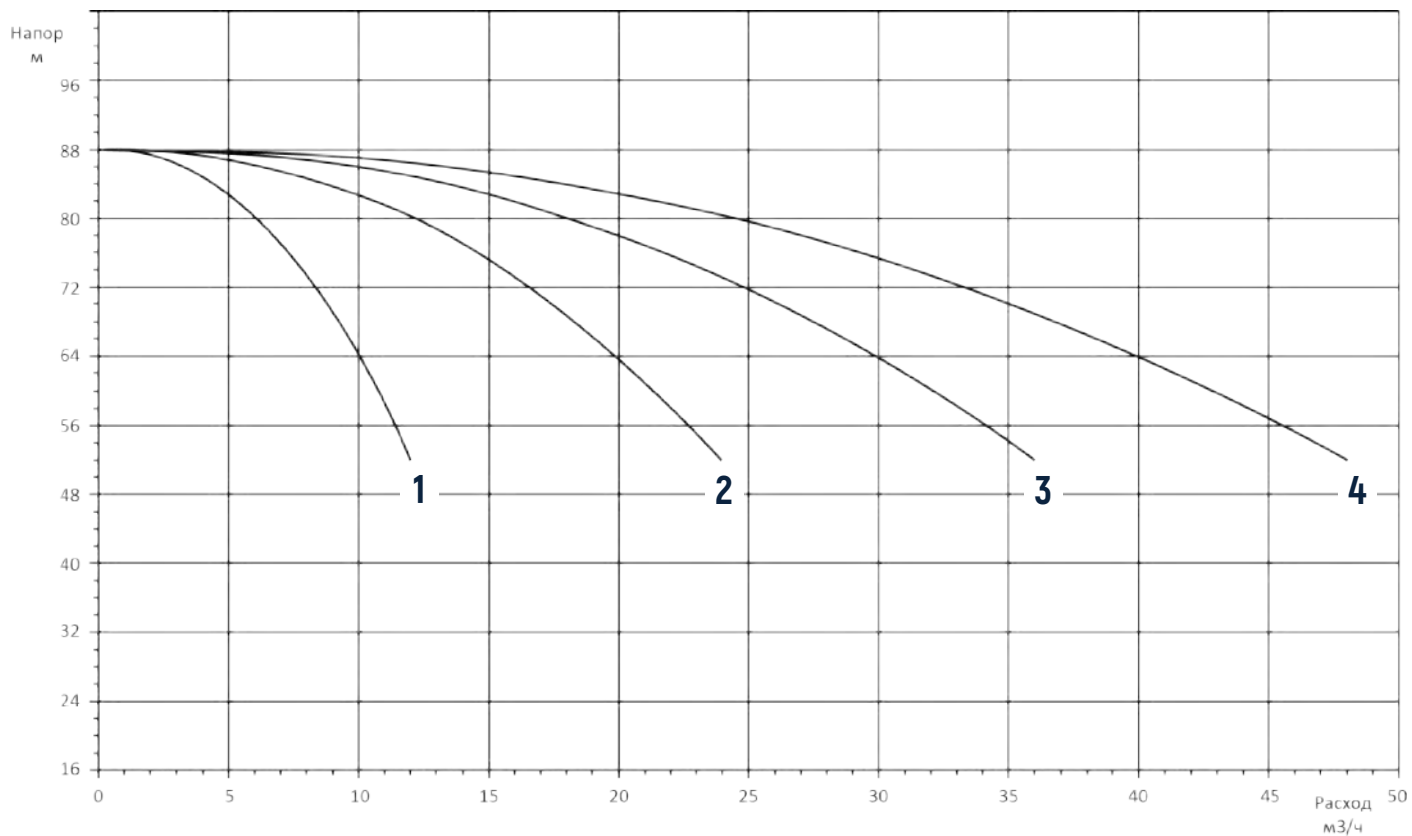
Характеристики установки PBS CDL 8 – 6 /50 Гц/ ISO 9906



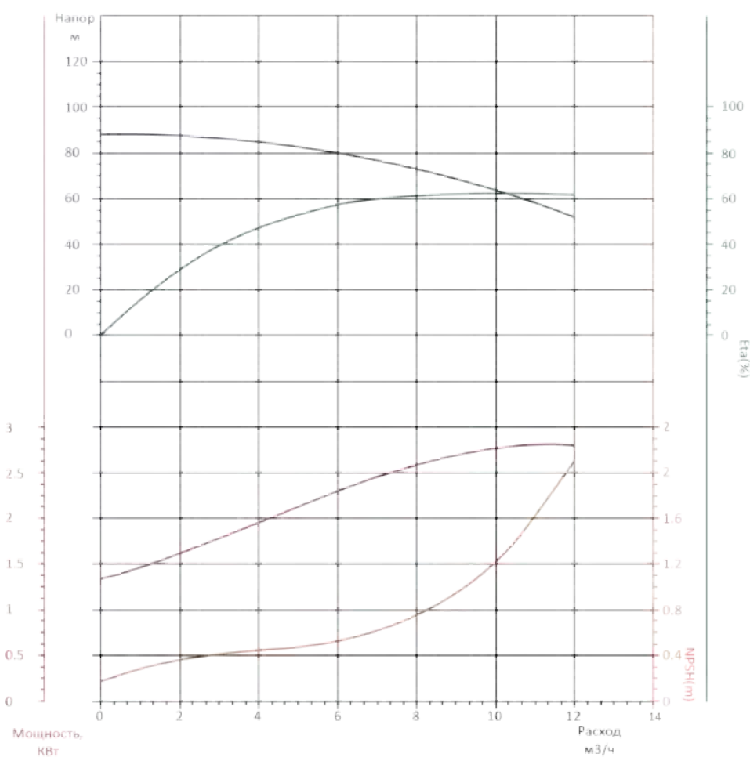
Характеристики насоса CDL 8 – 6



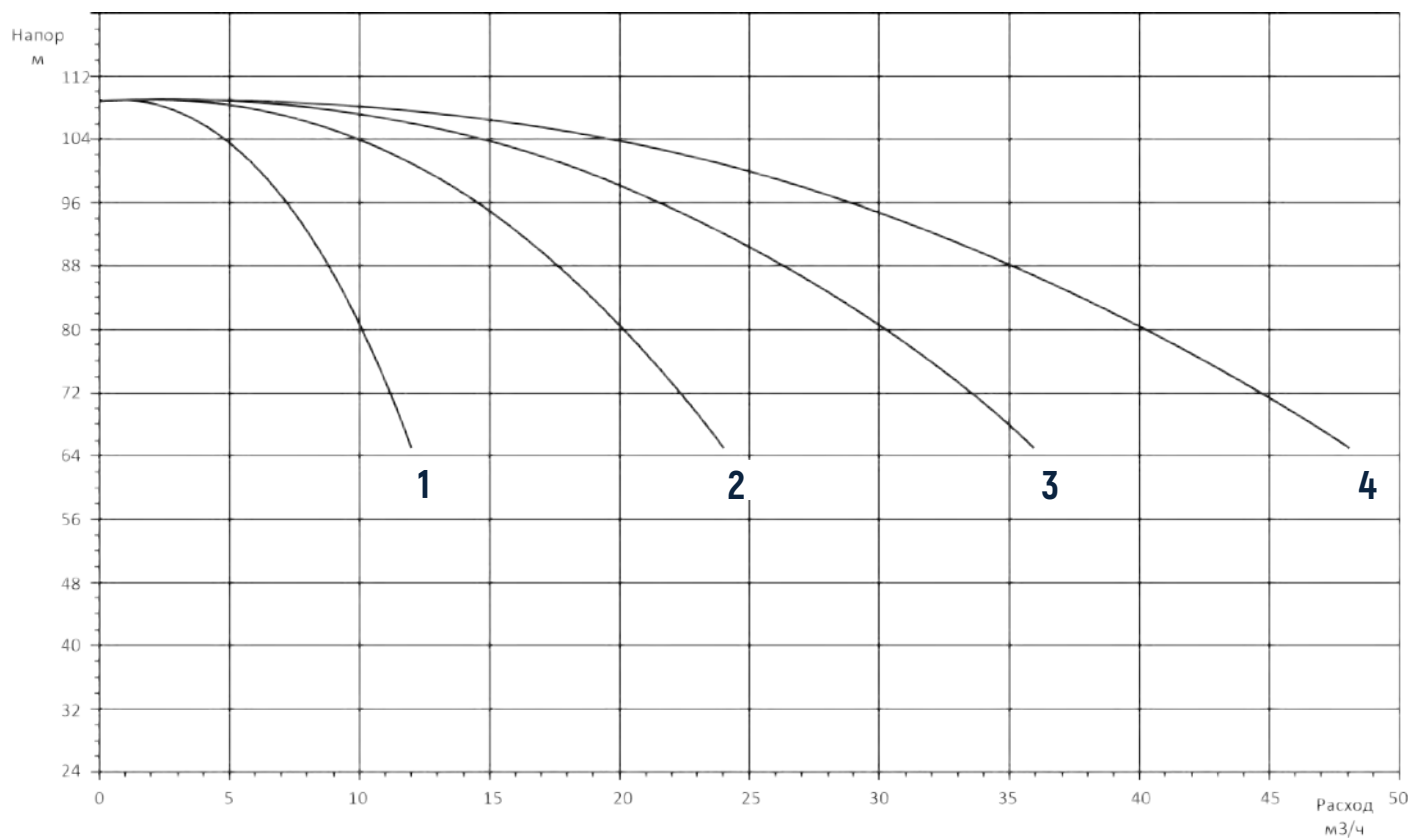
Характеристики установки PBS CDL 8 – 8 /50 Гц/ ISO 9906



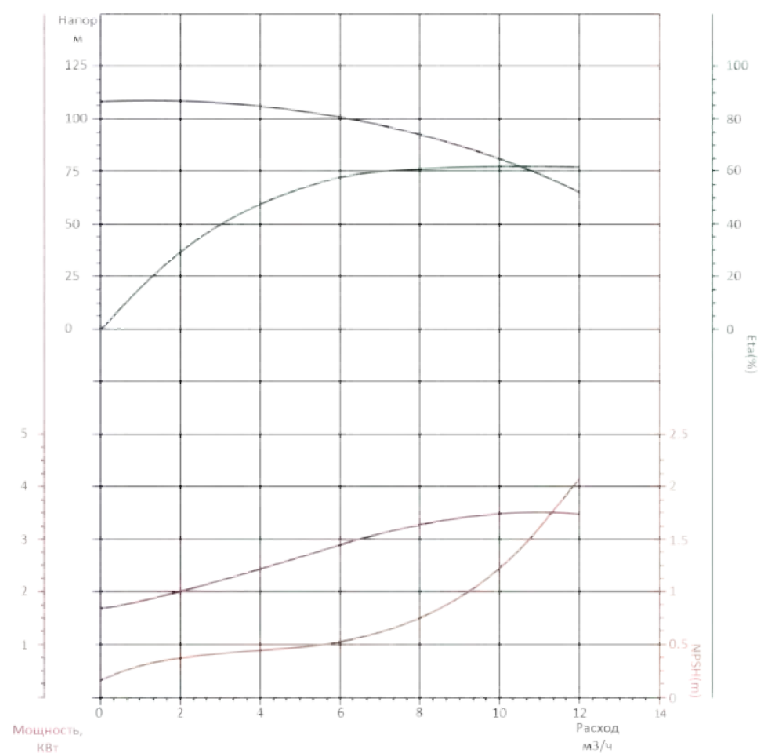
Характеристики насоса CDL 8 – 8



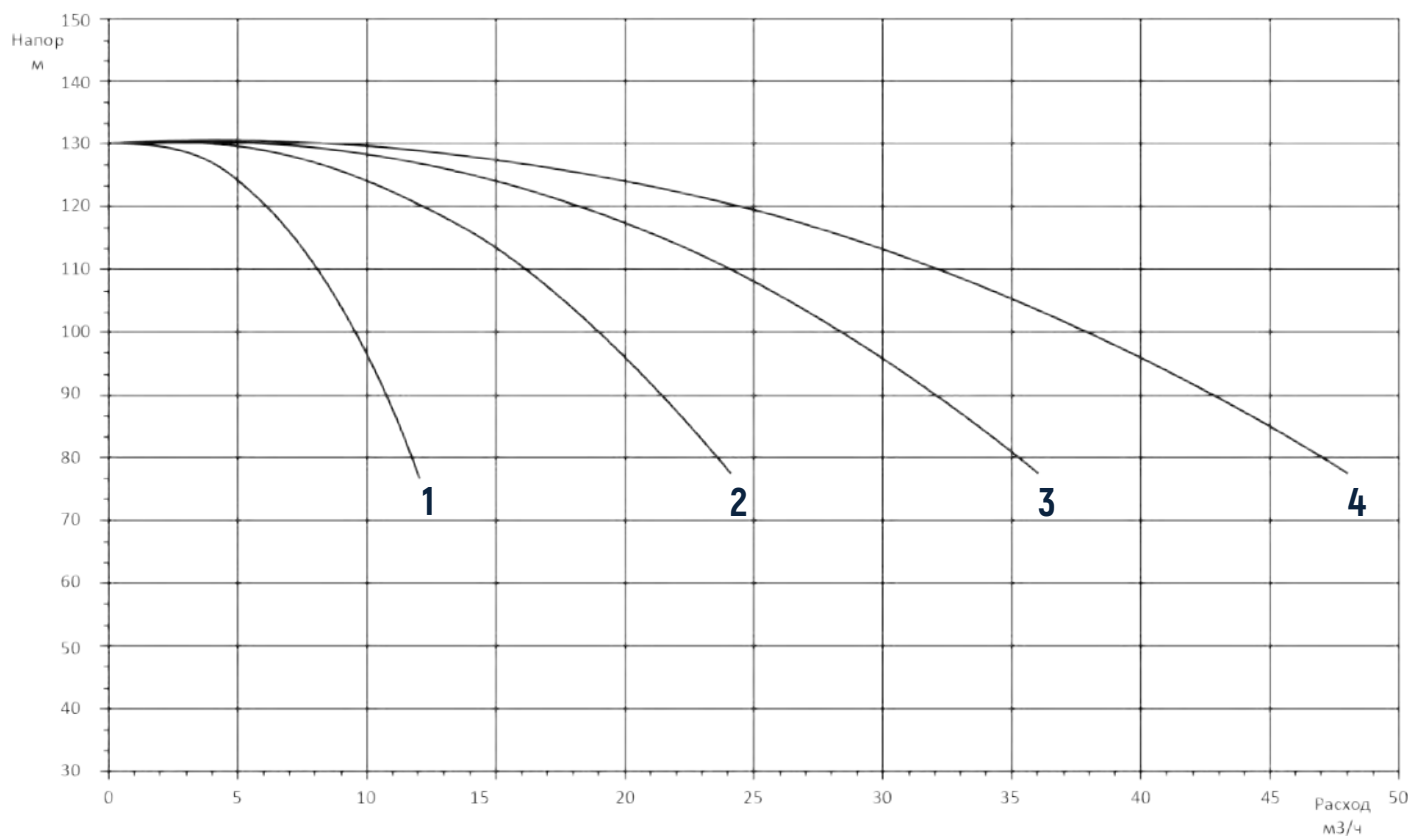
Характеристики установки PBS CDL 8 – 10 /50 Гц/ ISO 9906



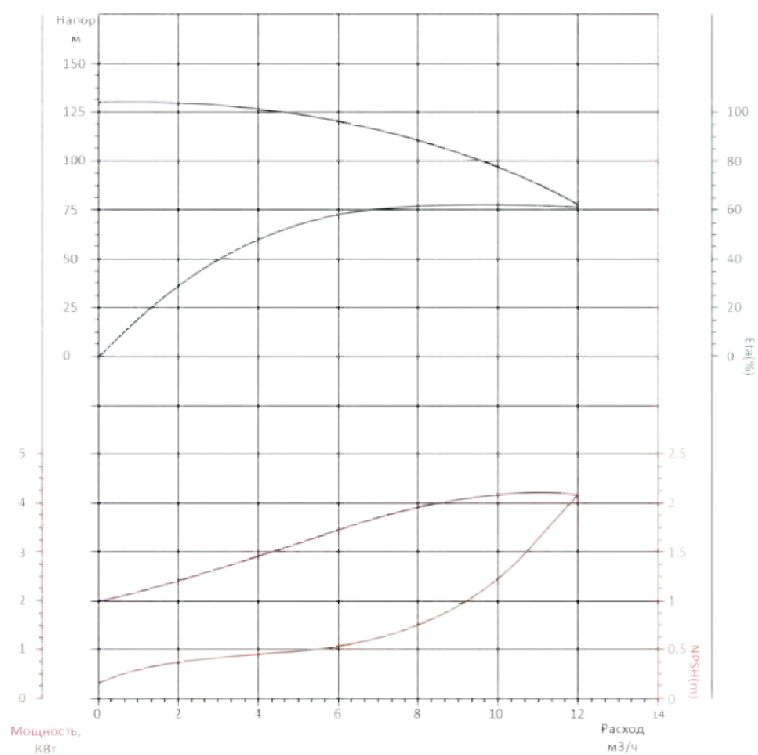
Характеристики насоса CDL 8 – 10



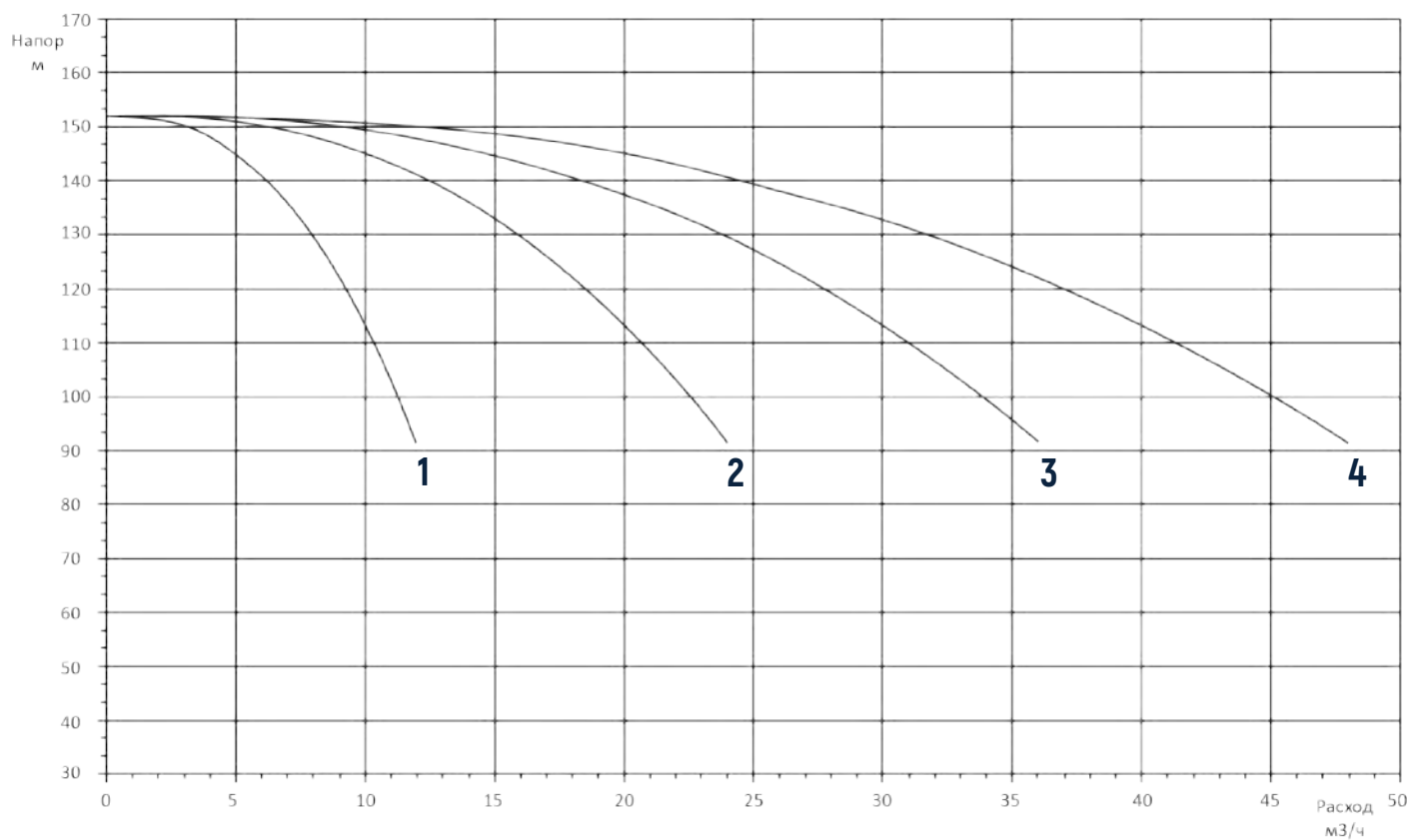
Характеристики установки PBS CDL 8 – 12 /50 Гц/ ISO 9906



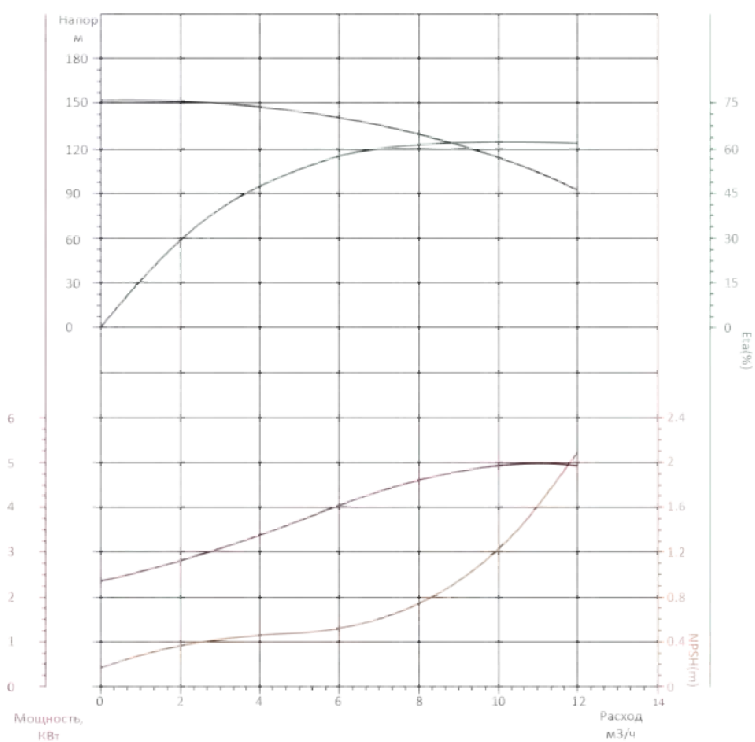
Характеристики насоса CDL 8 – 12



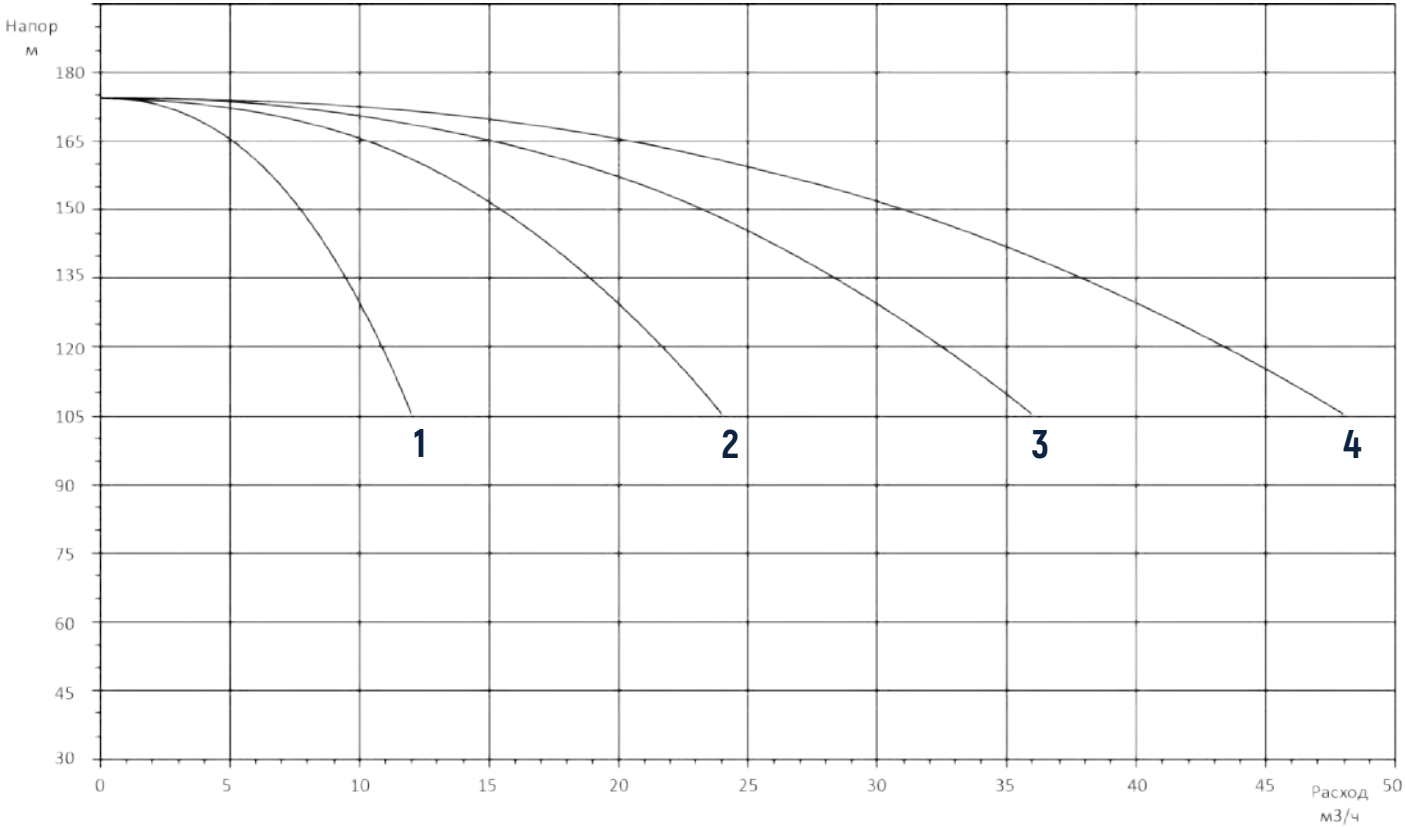
Характеристики установки PBS CDL 8 – 14 /50 Гц/ ISO 9906



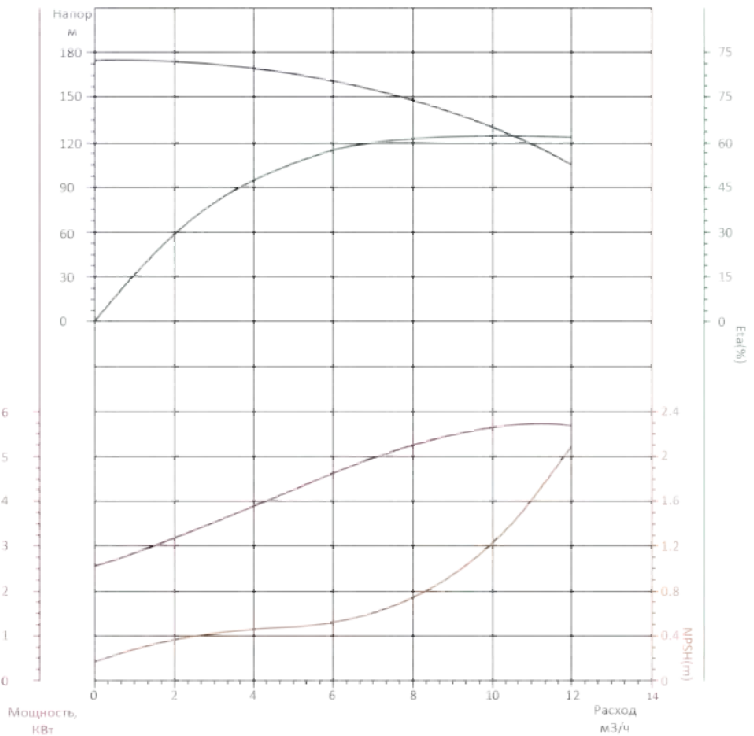
Характеристики насоса CDL 8 – 14



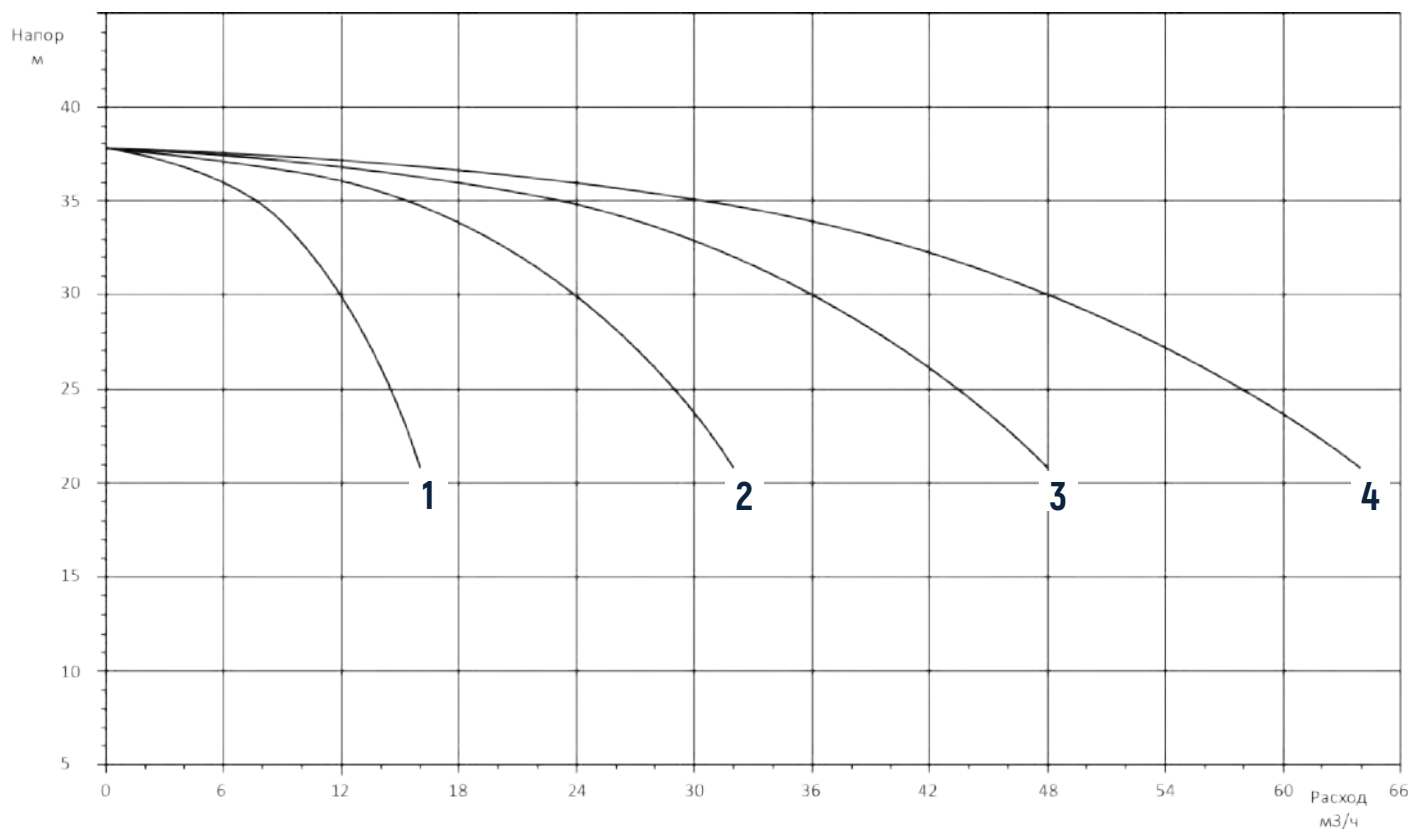
Характеристики установки PBS CDL 8 –16 /50 Гц/ ISO 9906



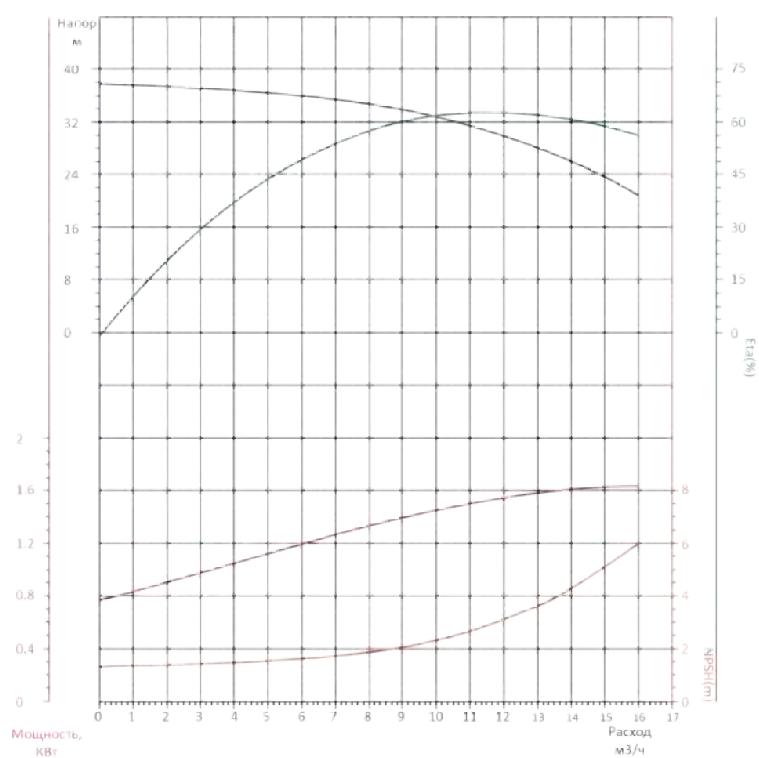
Характеристики насоса CDL 8 – 16



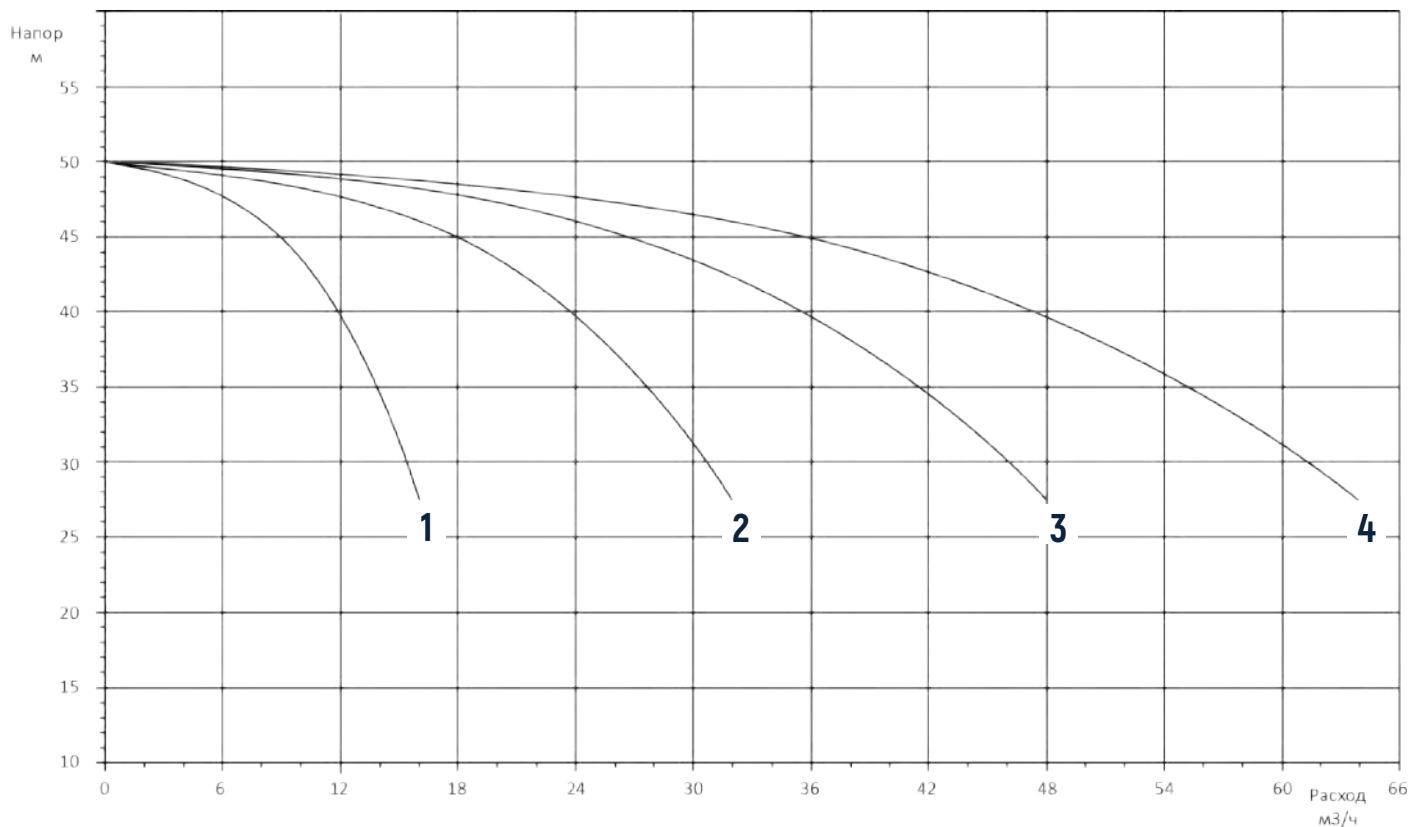
Характеристики установки PBS CDL 12 – 3 /50 Гц/ ISO 9906



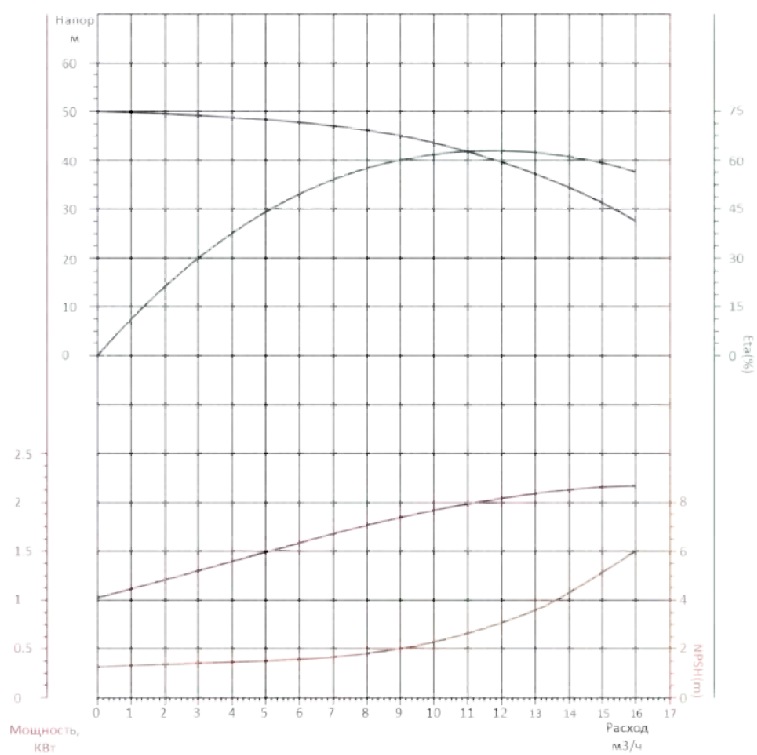
Характеристики насоса CDL 12 – 3



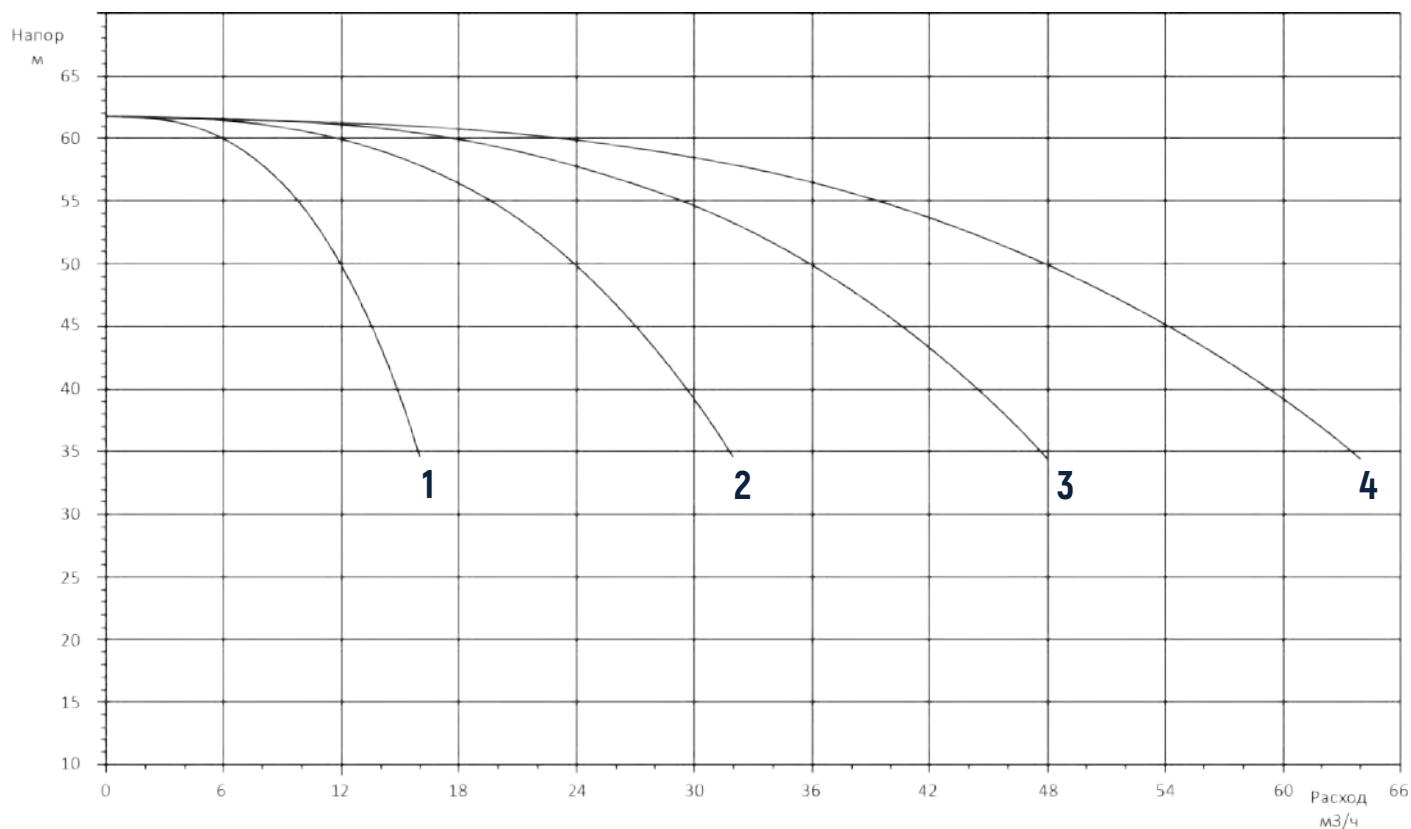
Характеристики установки PBS CDL 12 – 4 /50 Гц/ ISO 9906



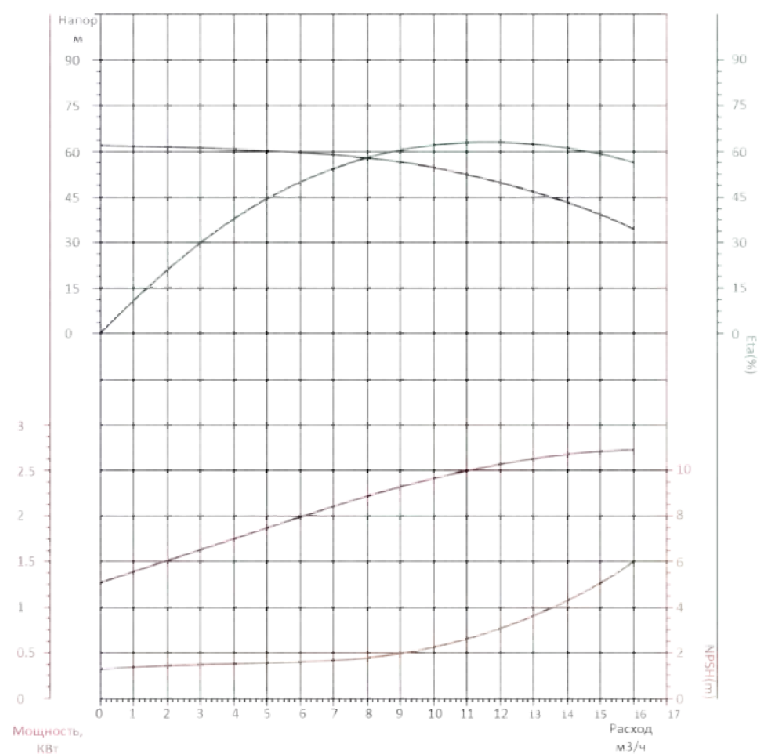
Характеристики насоса CDL 12 – 4



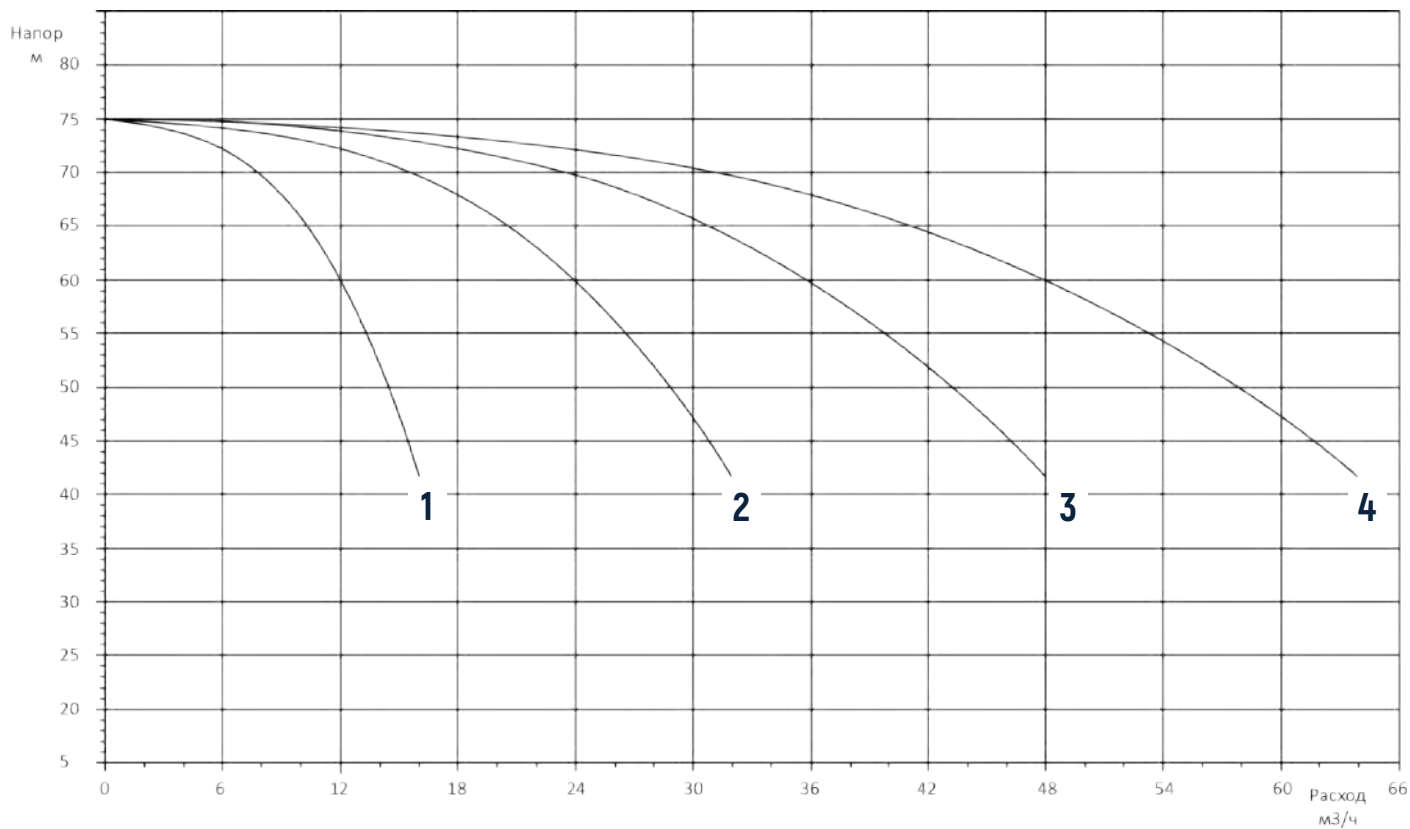
Характеристики установки PBS CDL 12 – 5 /50 Гц/ ISO 9906



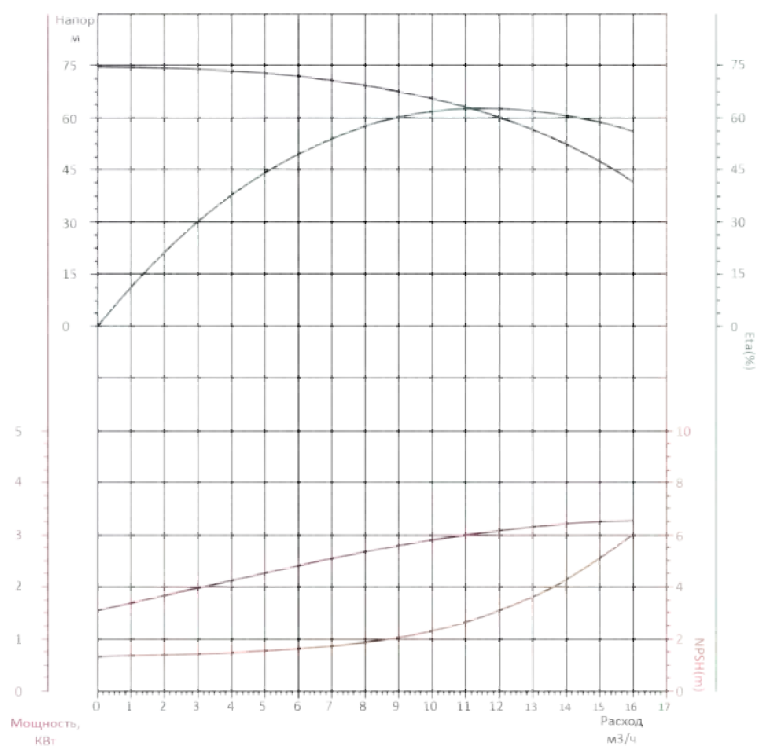
Характеристики насоса CDL 12 – 5



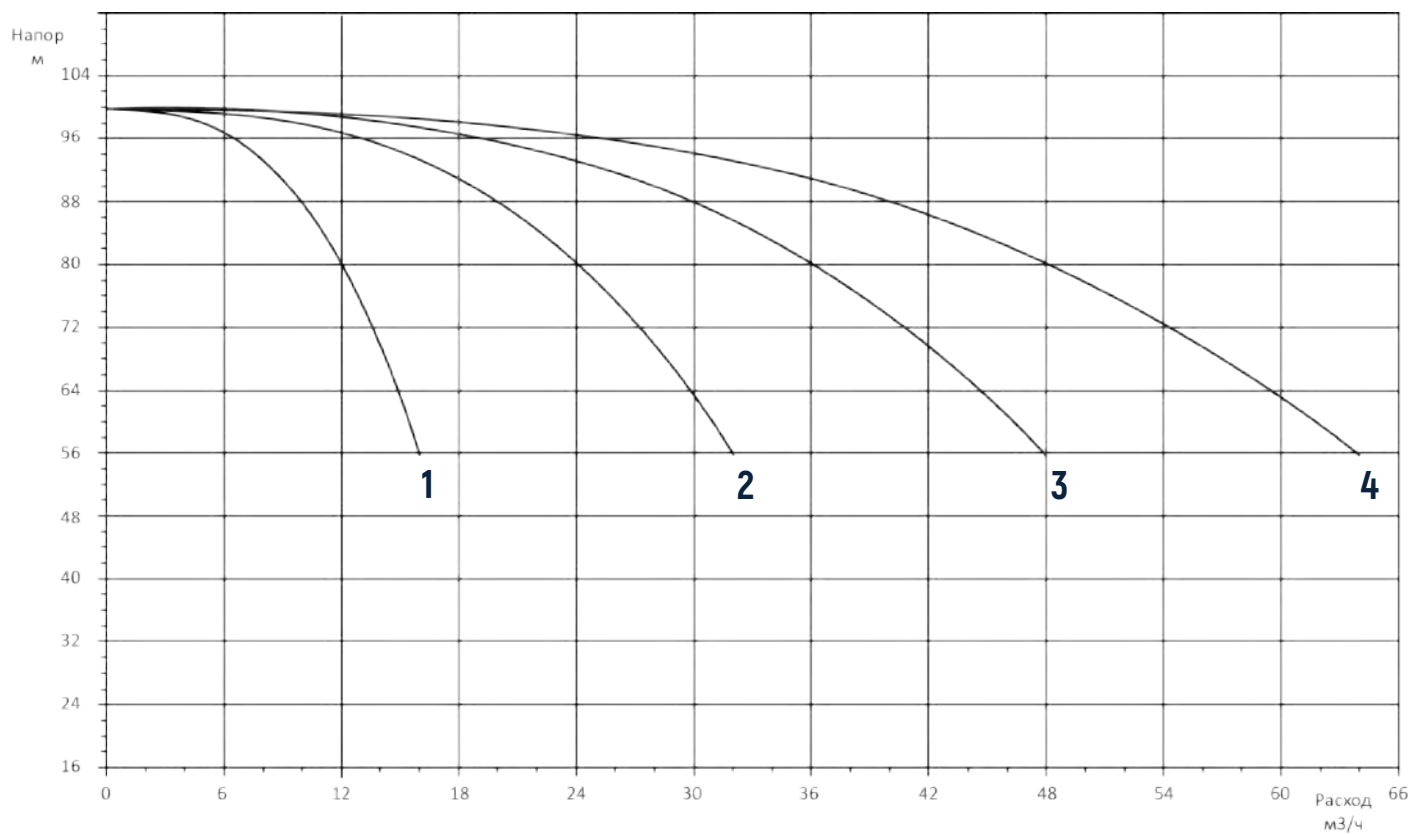
Характеристики установки PBS CDL 12 – 6 /50 Гц/ ISO 9906



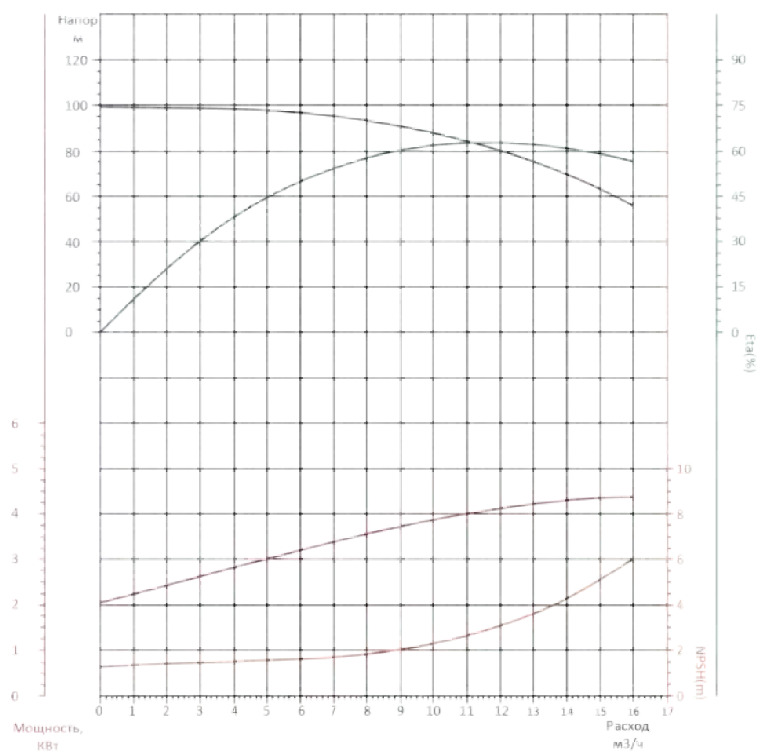
Характеристики насоса CDL 12 – 6



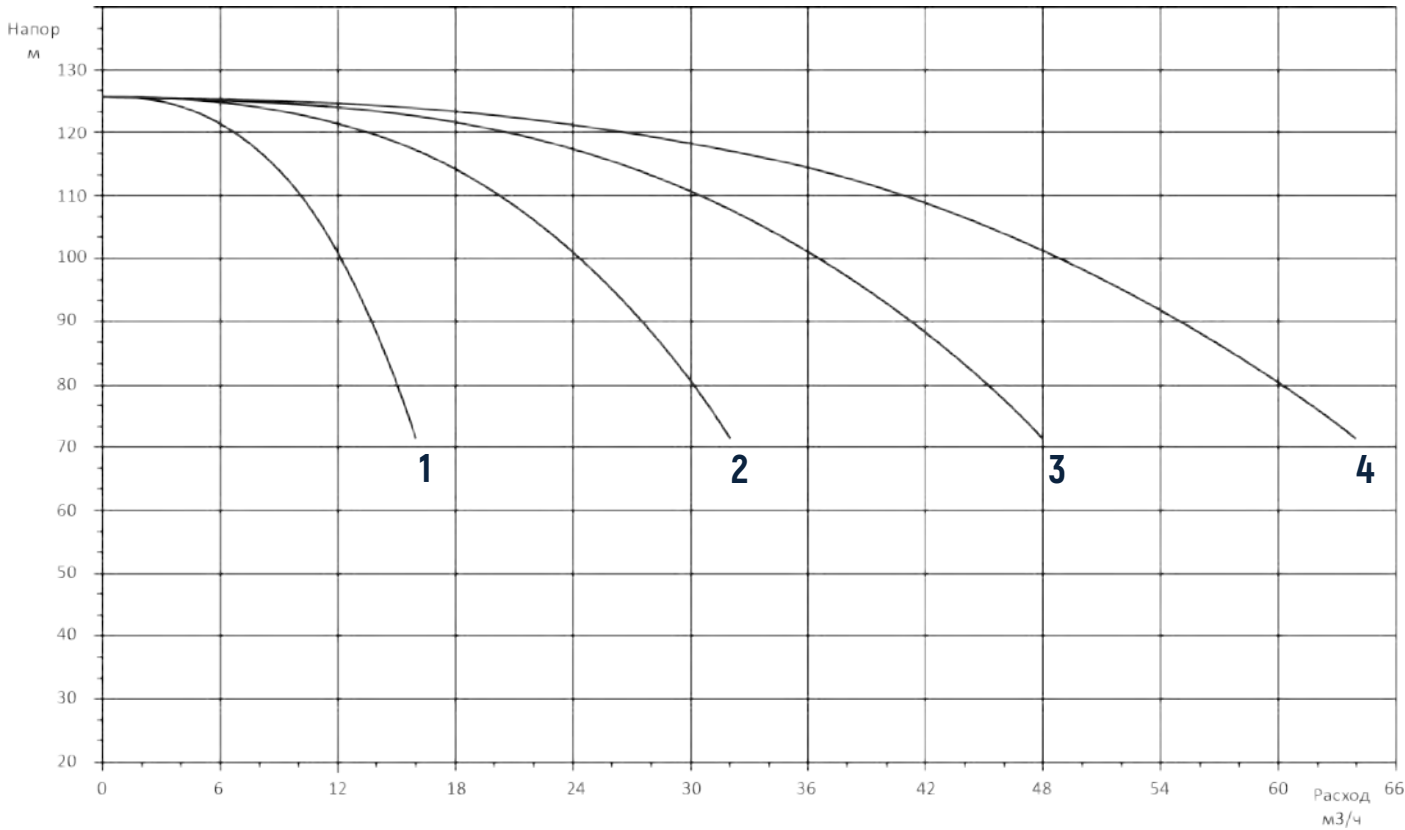
Характеристики установки PBS CDL 12 – 8 /50 Гц/ ISO 9906



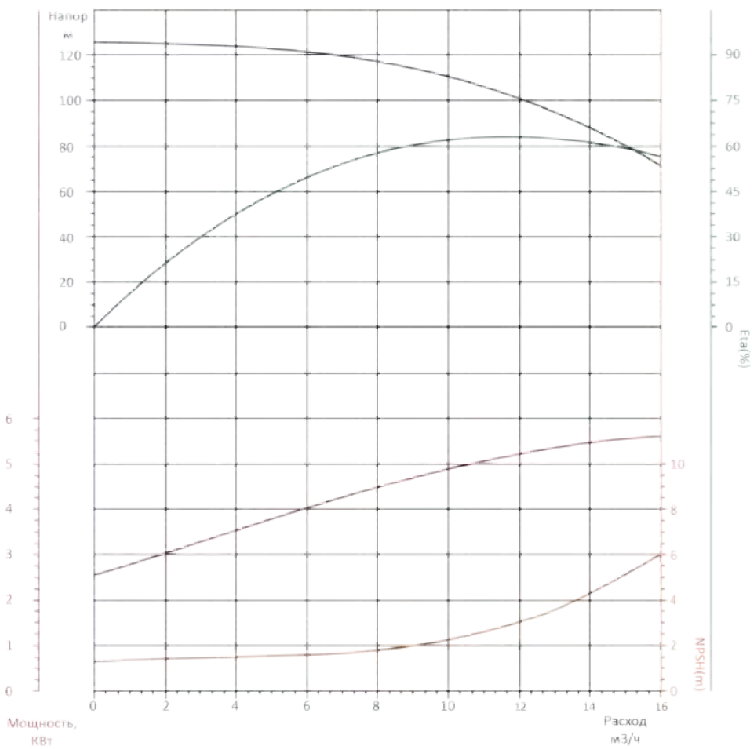
Характеристики насоса CDL 12 – 8



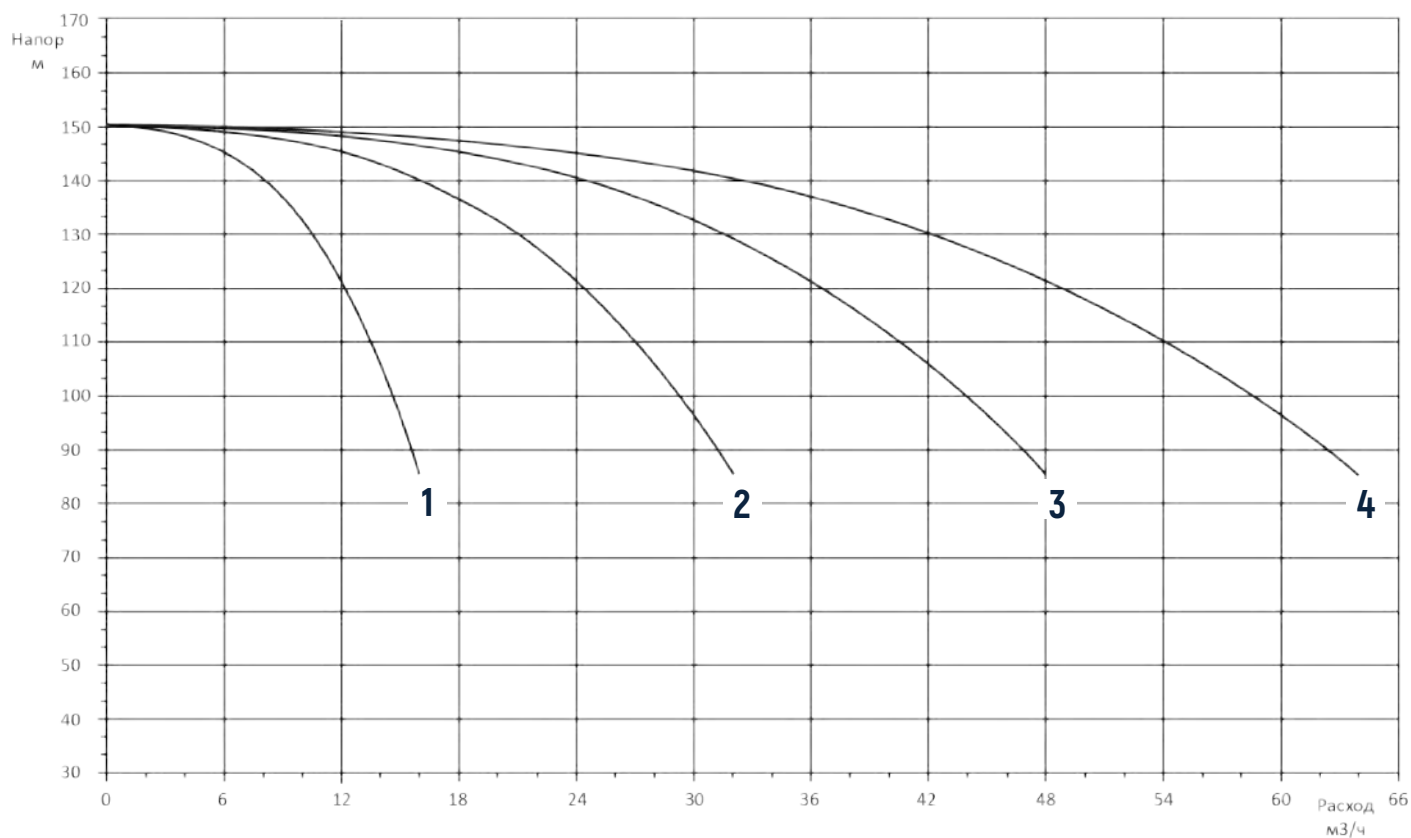
Характеристики установки PBS CDL 12 – 10 /50 Гц/ ISO 9906



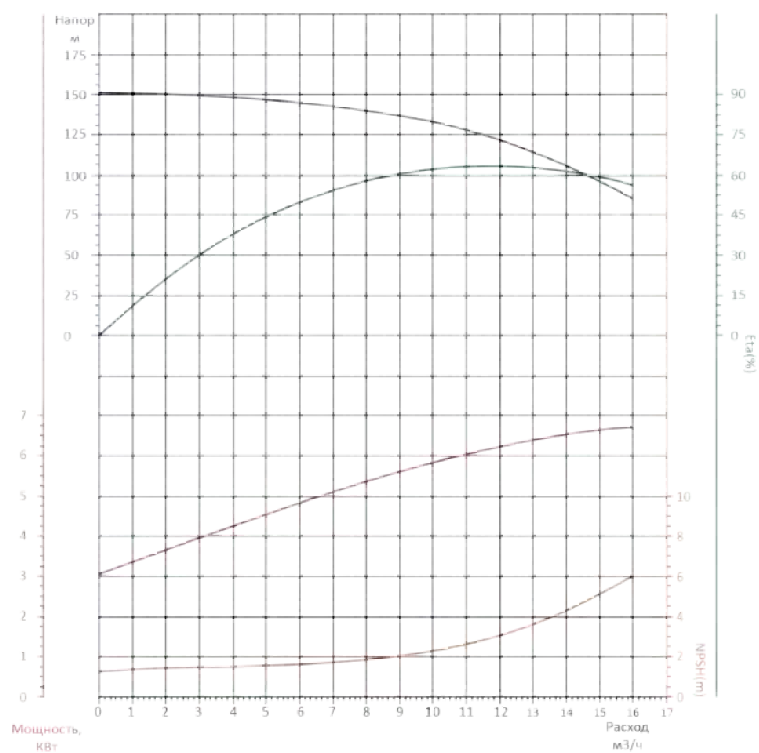
Характеристики насоса CDL 12 – 10



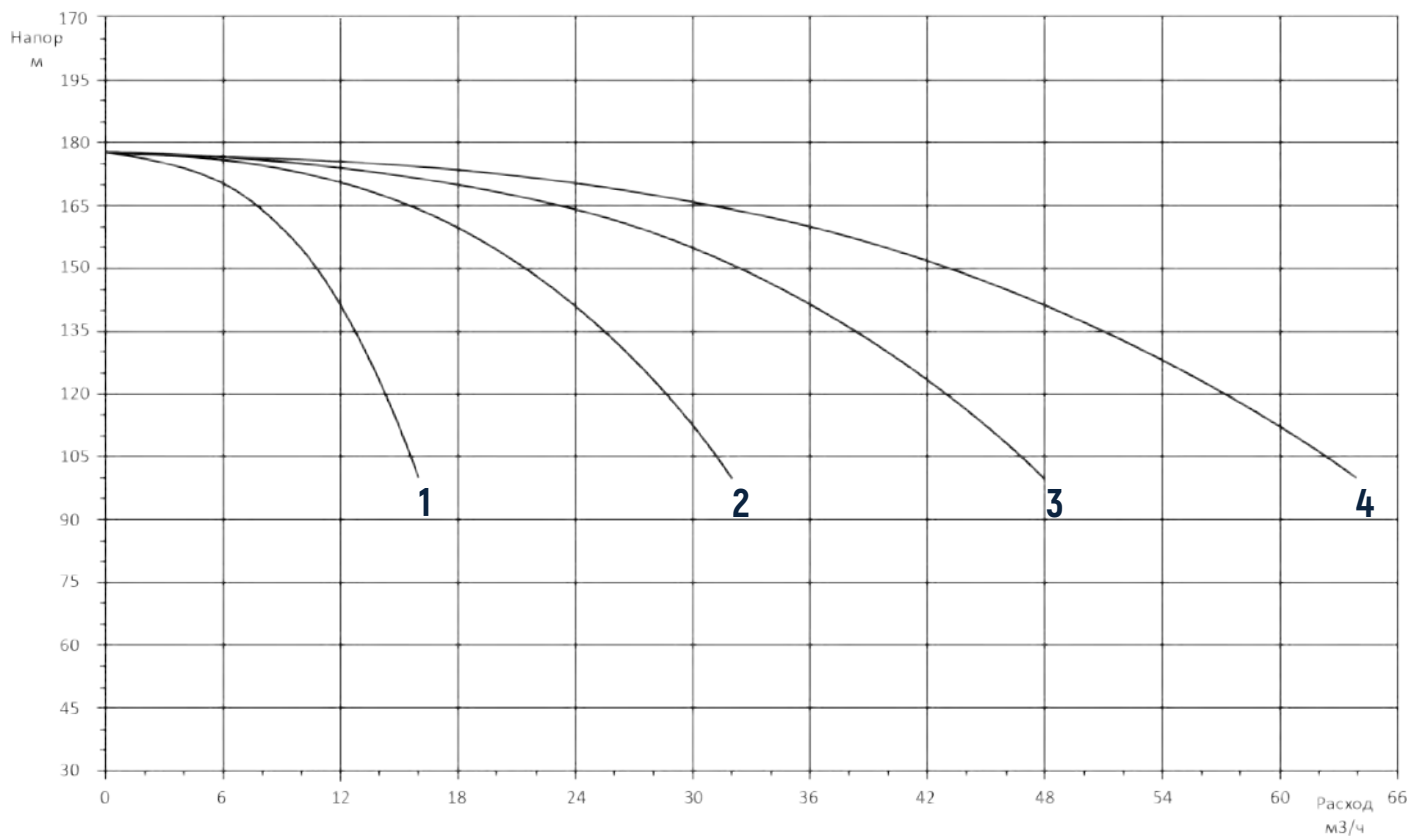
Характеристики установки PBS CDL 12 – 12 /50 Гц/ ISO 9906



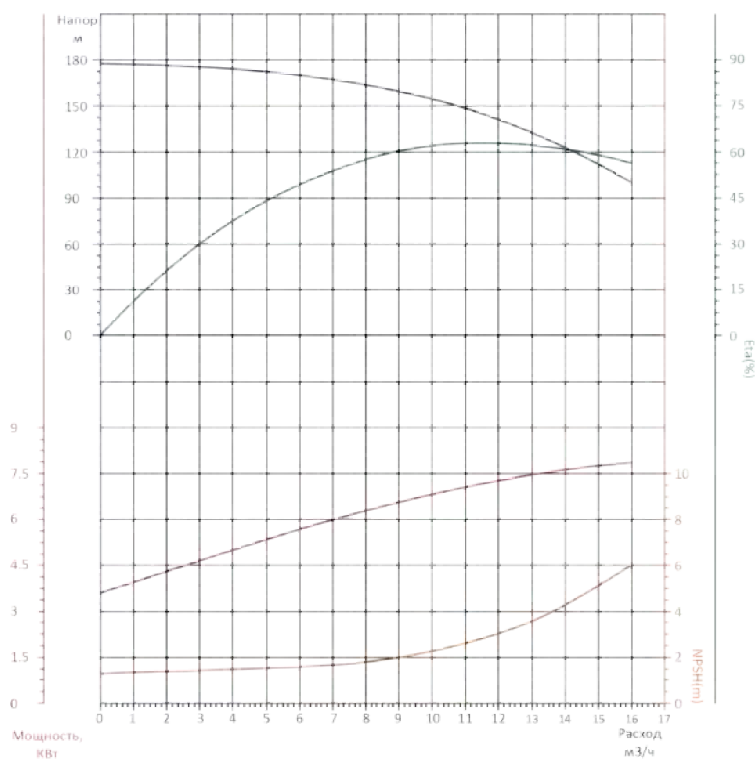
Характеристики насоса CDL 12 – 12



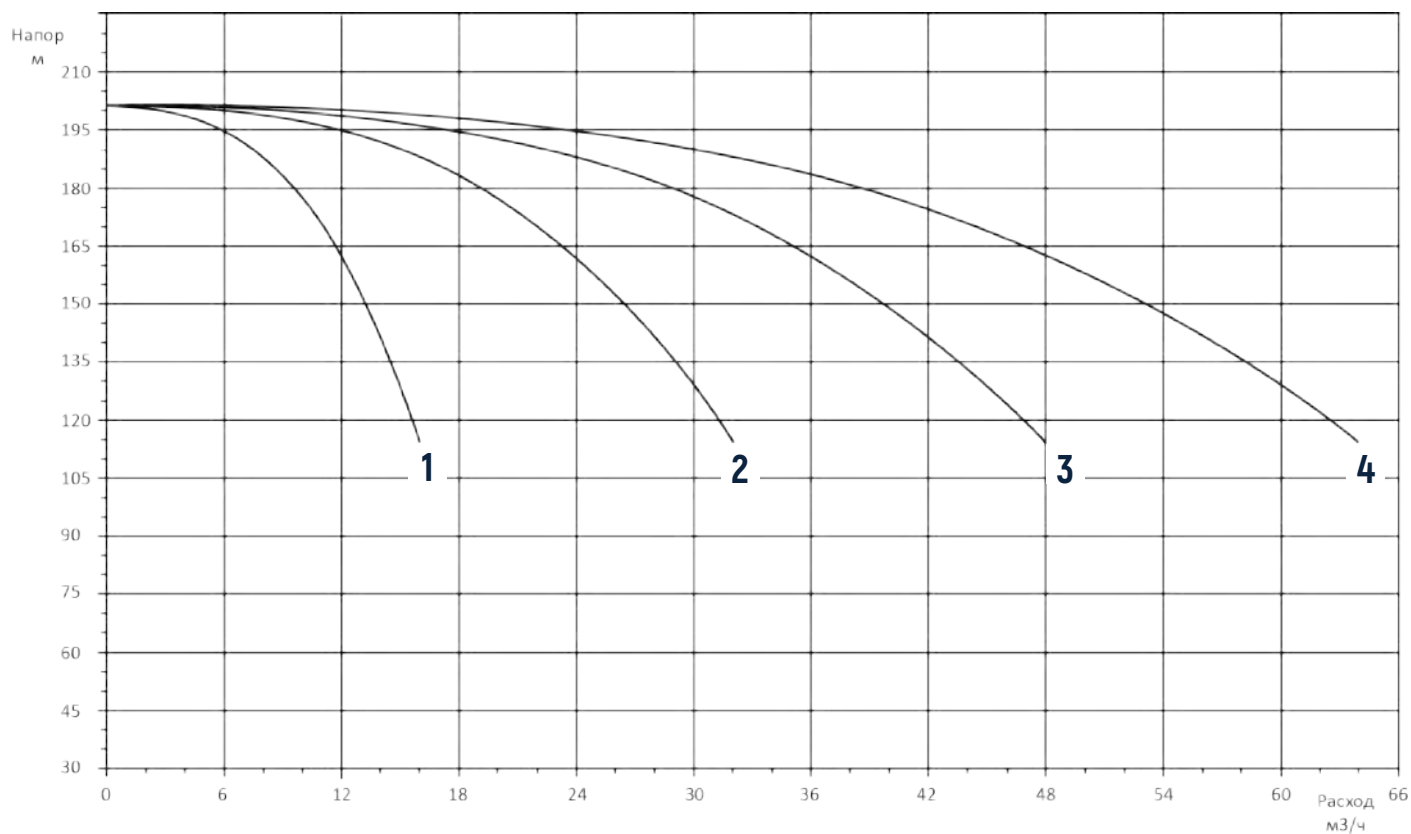
Характеристики установки PBS CDL 12 – 14 /50 Гц/ ISO 9906



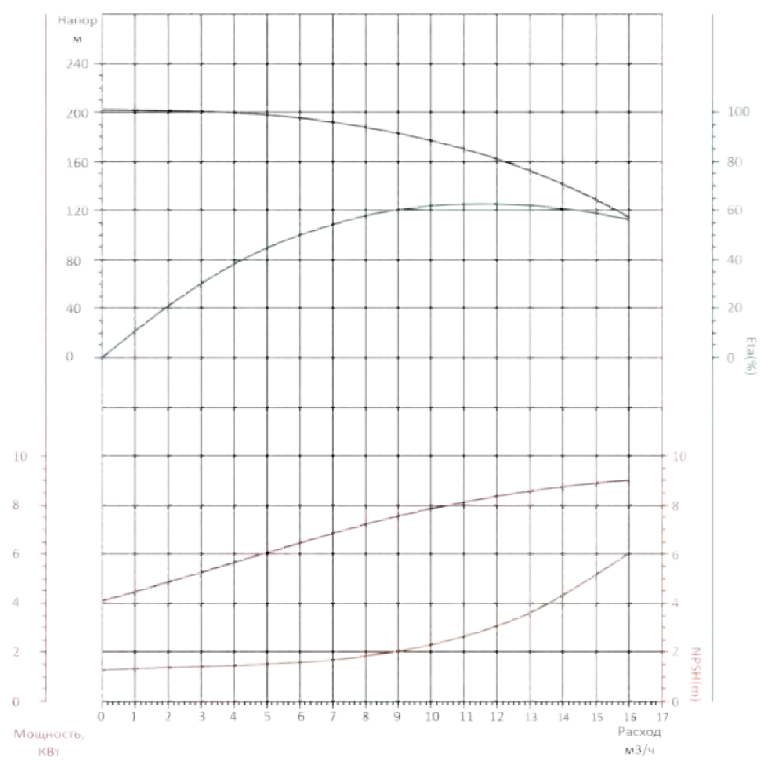
Характеристики насоса CDL 12 – 14



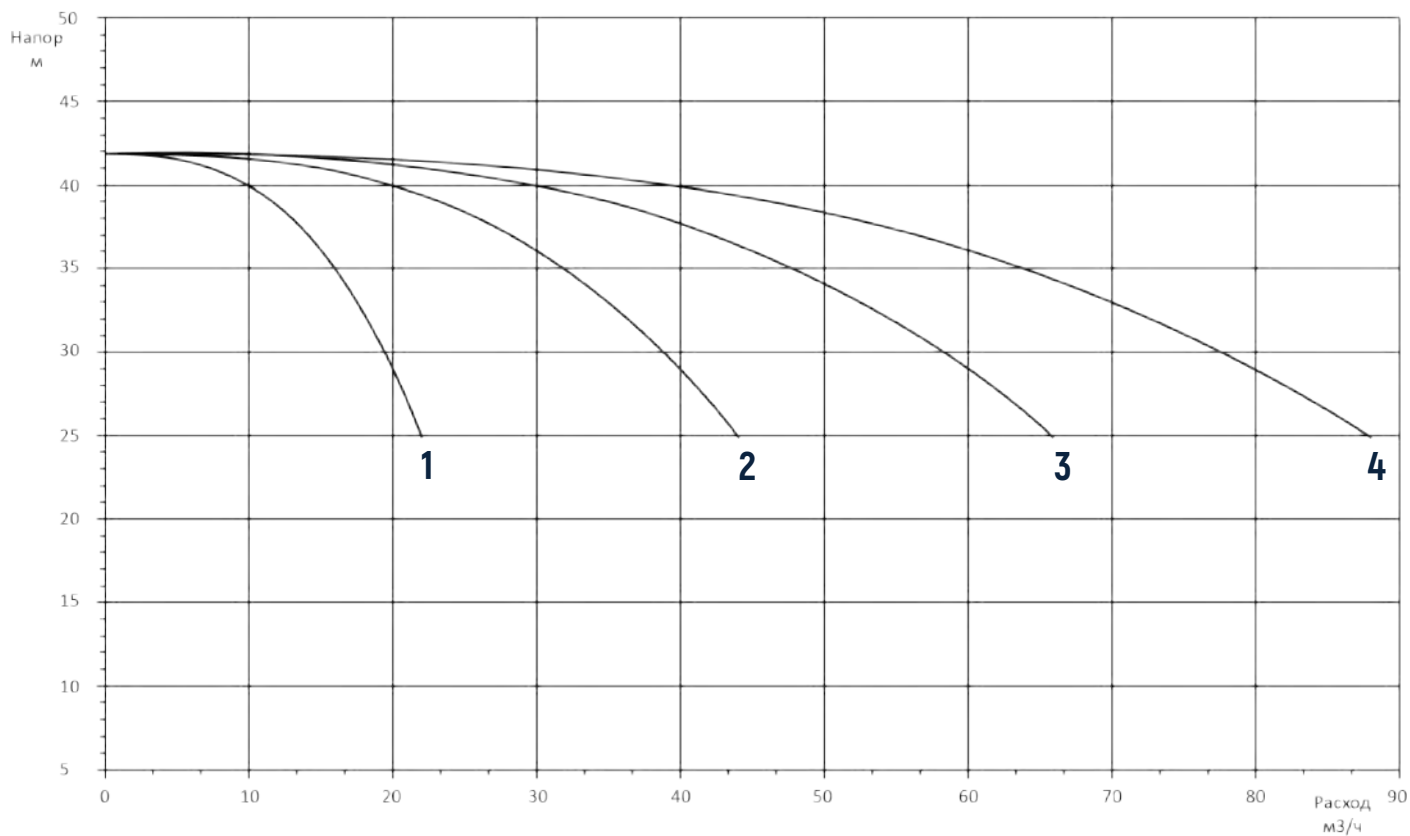
Характеристики установки PBS CDL 12 – 16 /50 Гц/ ISO 9906



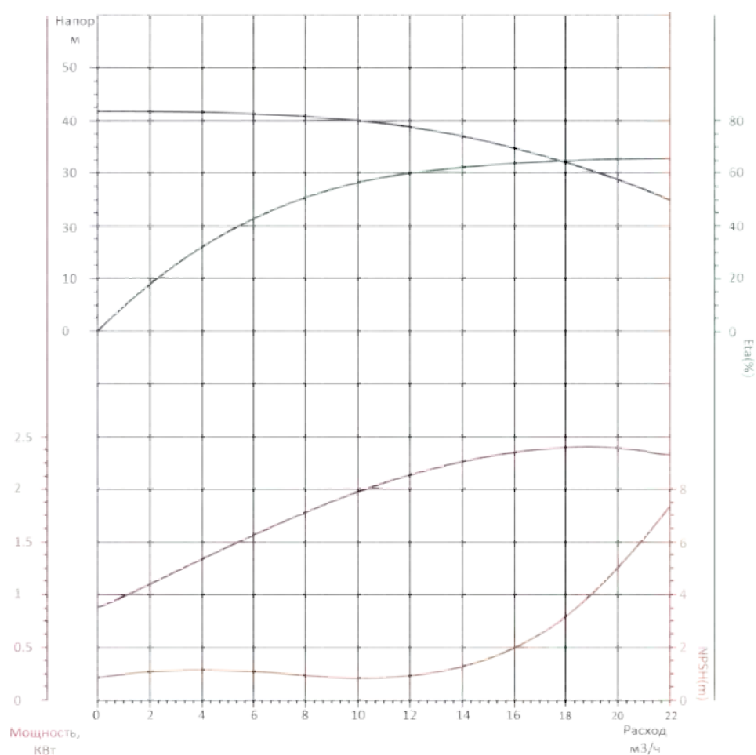
Характеристики насоса CDL 12 – 16



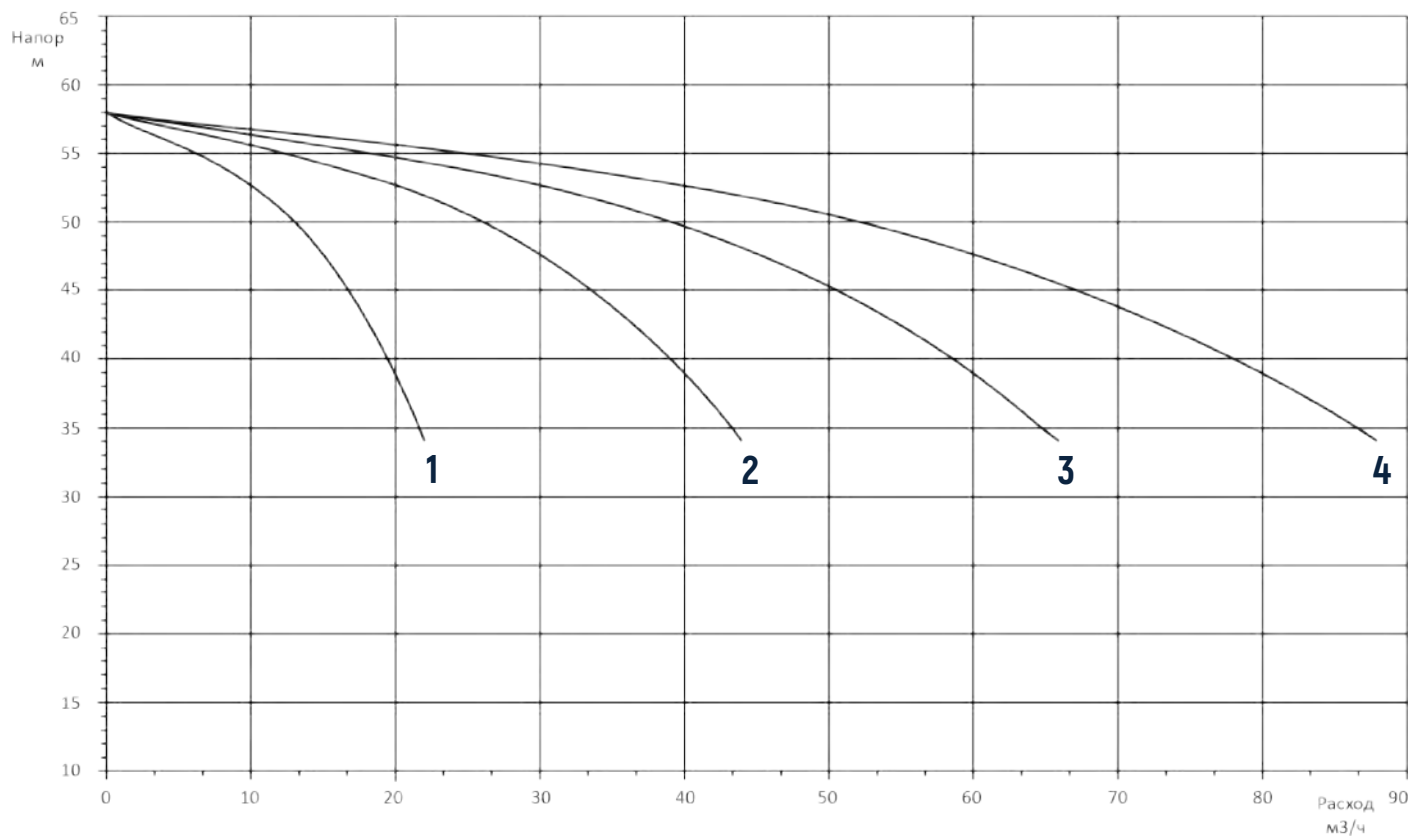
Характеристики установки PBS CDL 16 – 3 /50 Гц/ ISO 9906



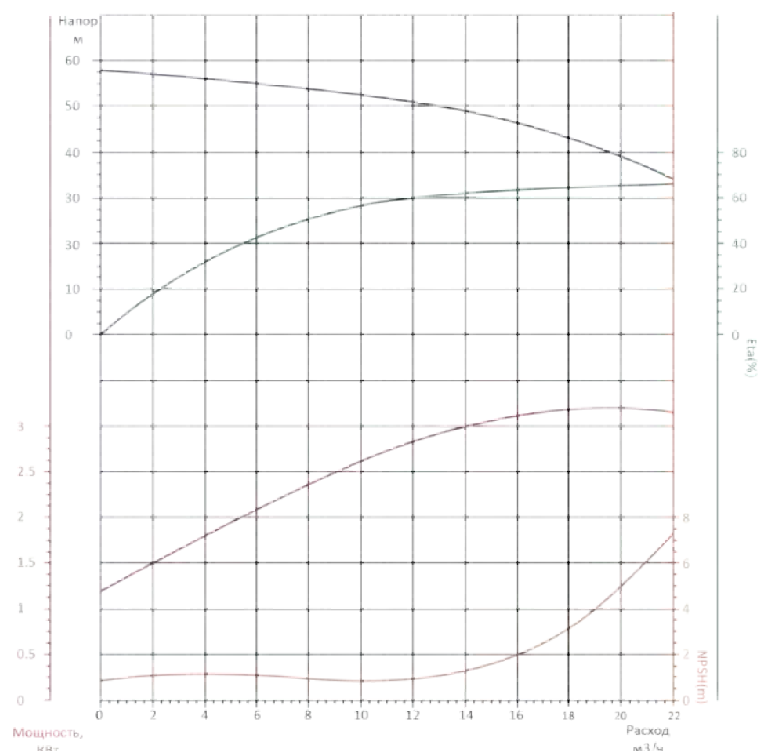
Характеристики насоса CDL 16 – 3



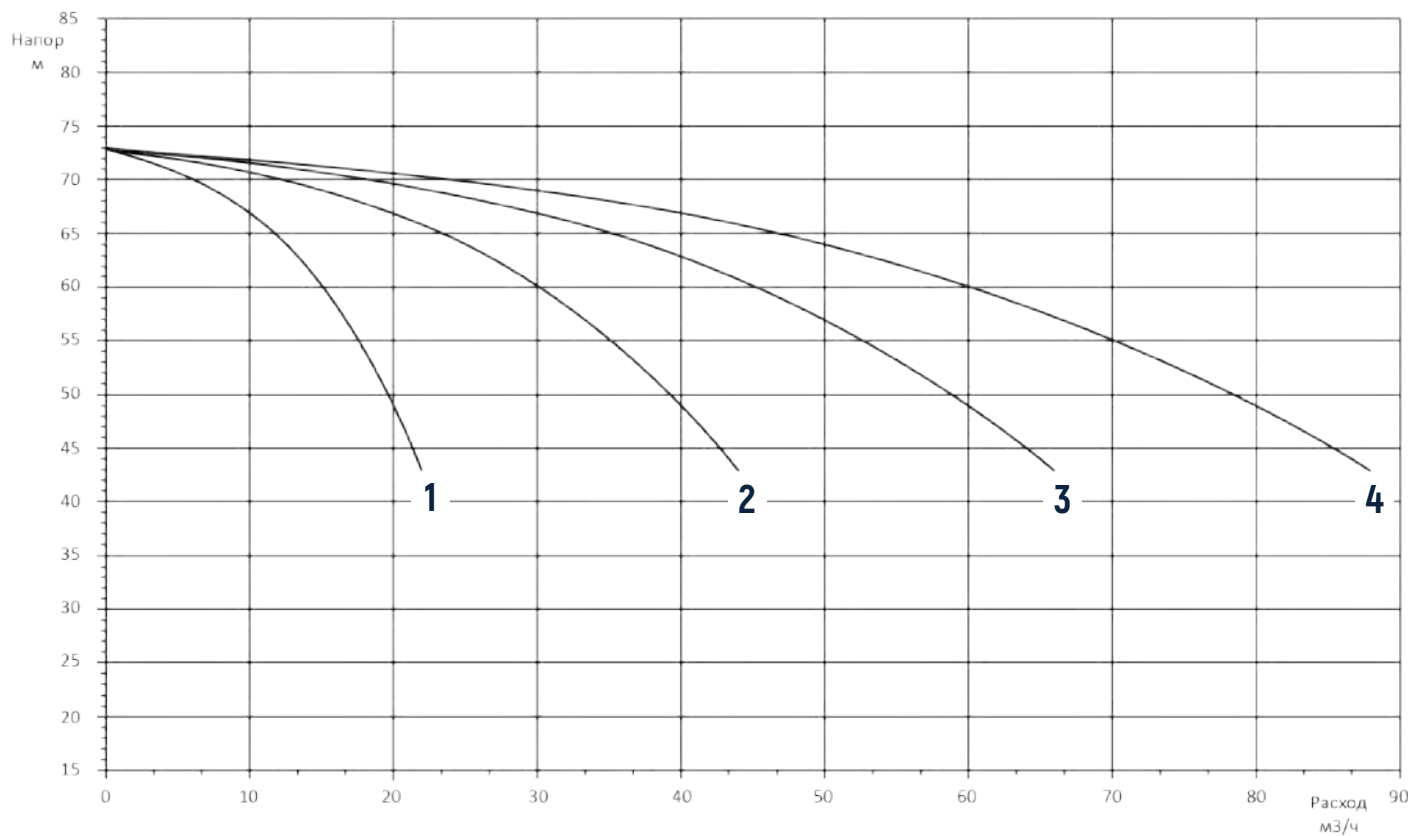
Характеристики установки PBS CDL 16 – 4 /50 Гц/ ISO 9906



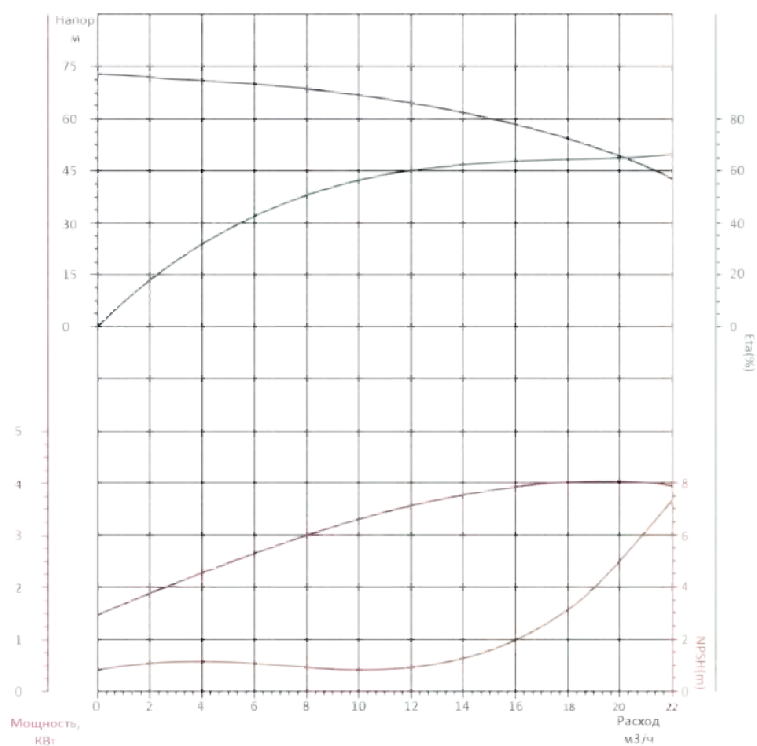
Характеристики насоса CDL 16 – 4



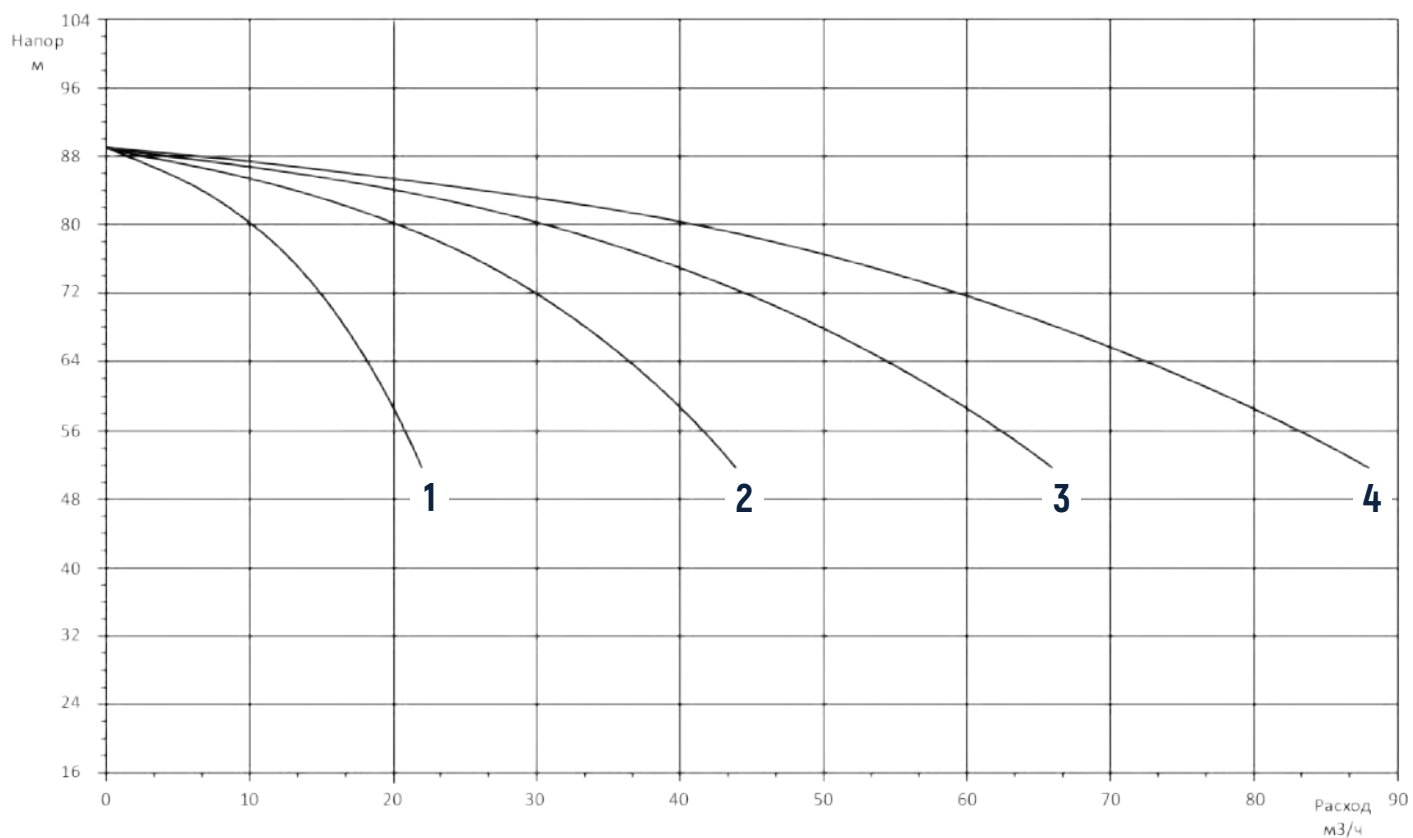
Характеристики установки PBS CDL 16 – 5 /50 Гц/ ISO 9906



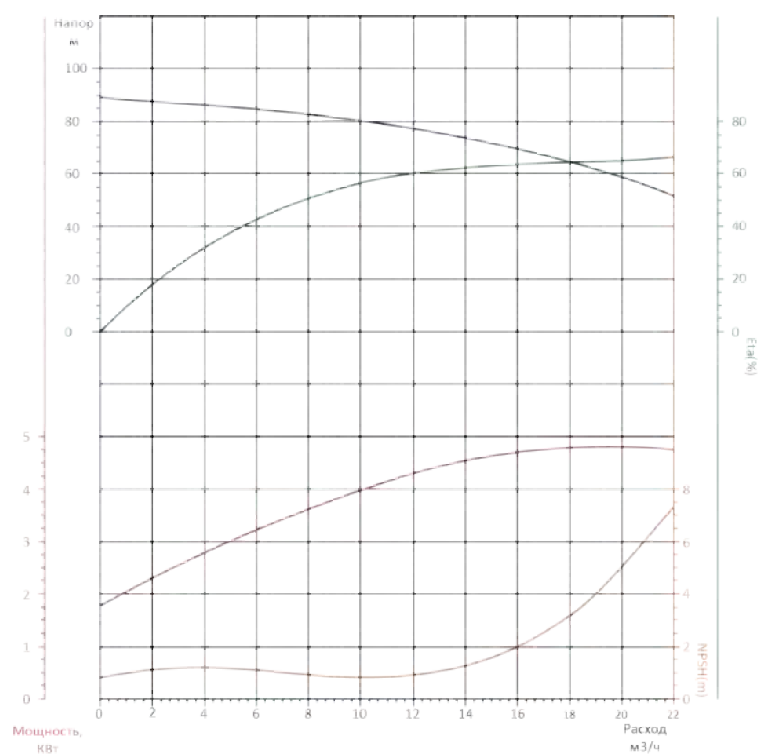
Характеристики насоса CDL 16 – 5



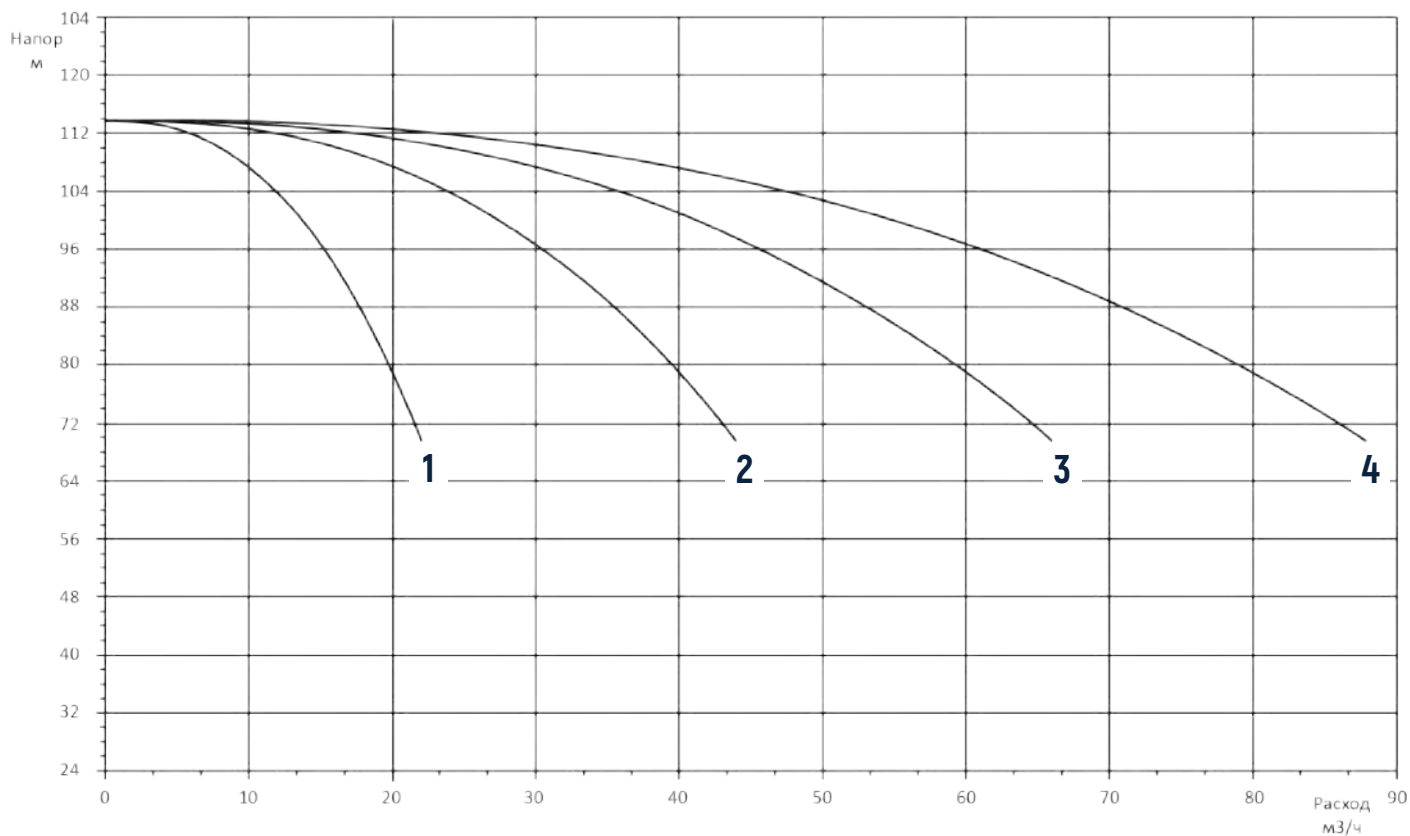
Характеристики установки PBS CDL 16 – 6 /50 Гц/ ISO 9906



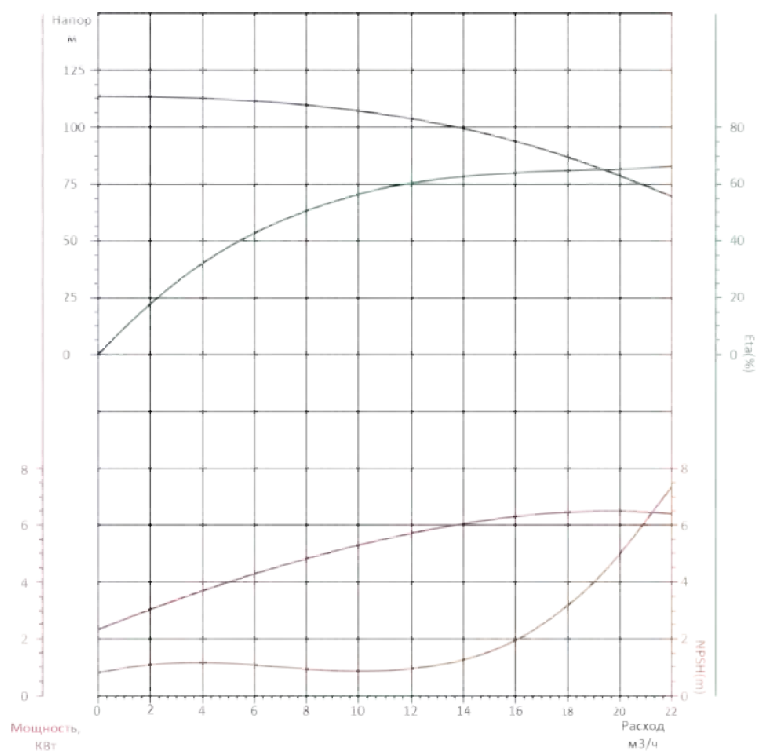
Характеристики насоса CDL 16 – 6



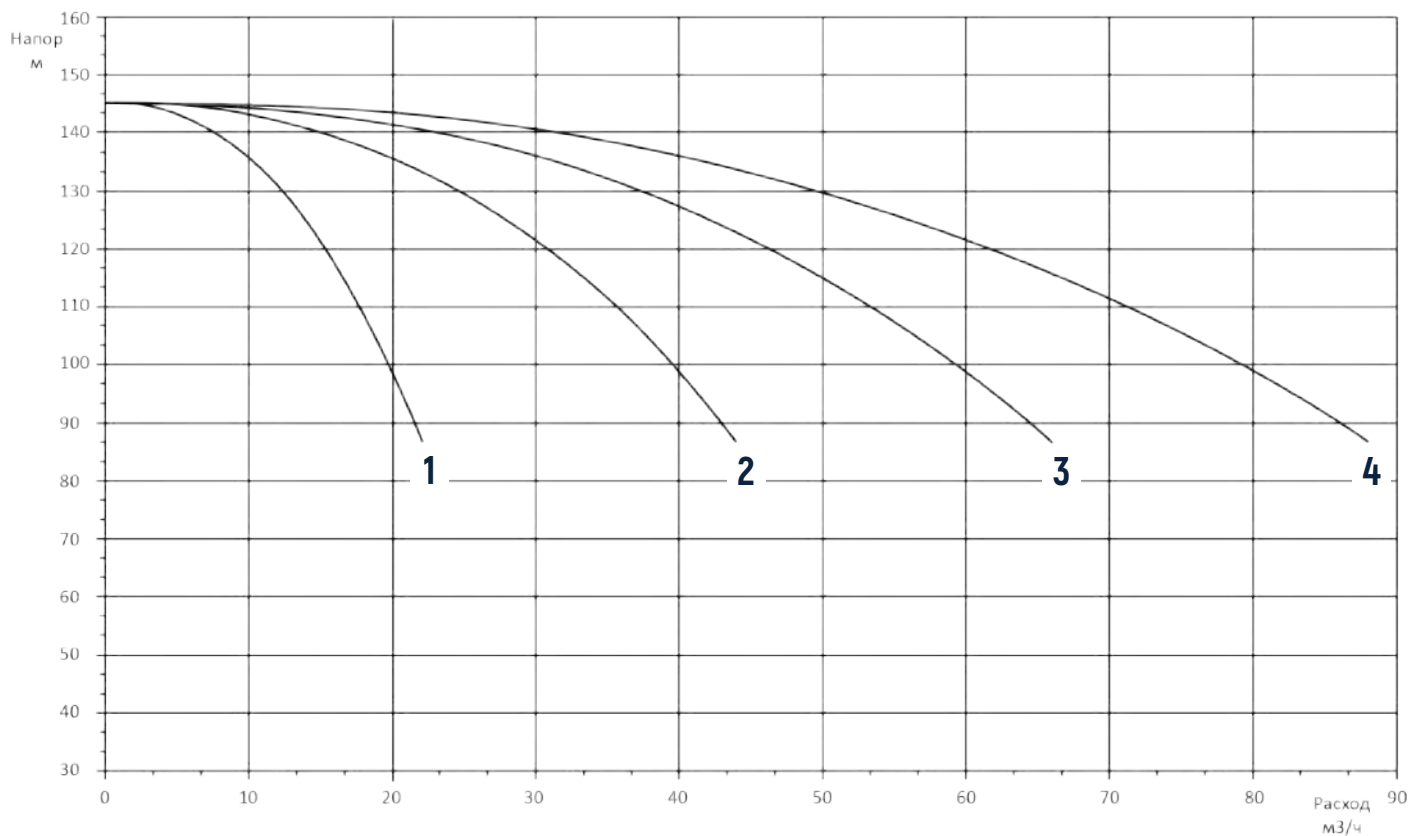
Характеристики установки PBS CDL 16 – 8 /50 Гц/ ISO 9906



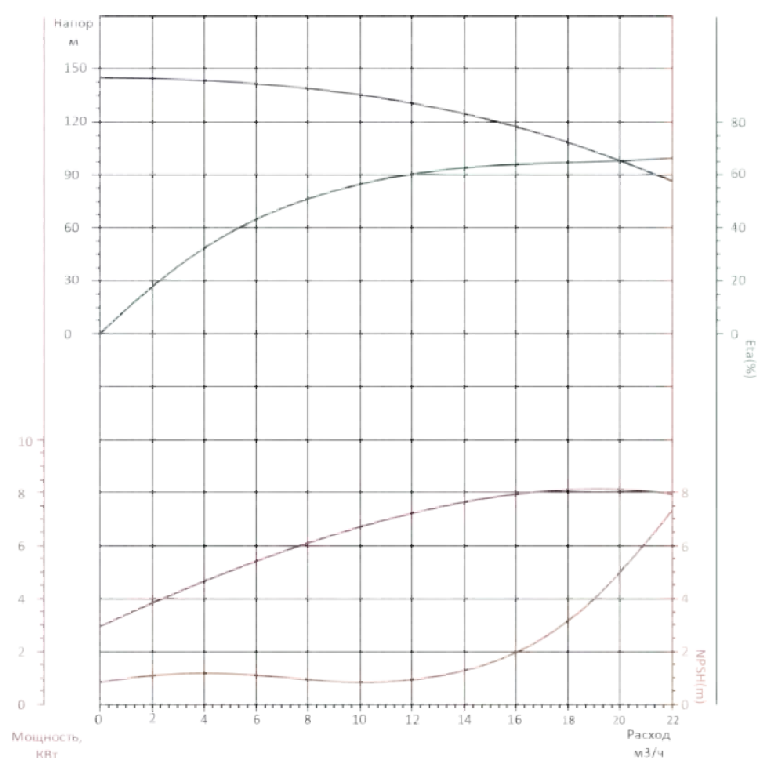
Характеристики насоса CDL 16 – 8



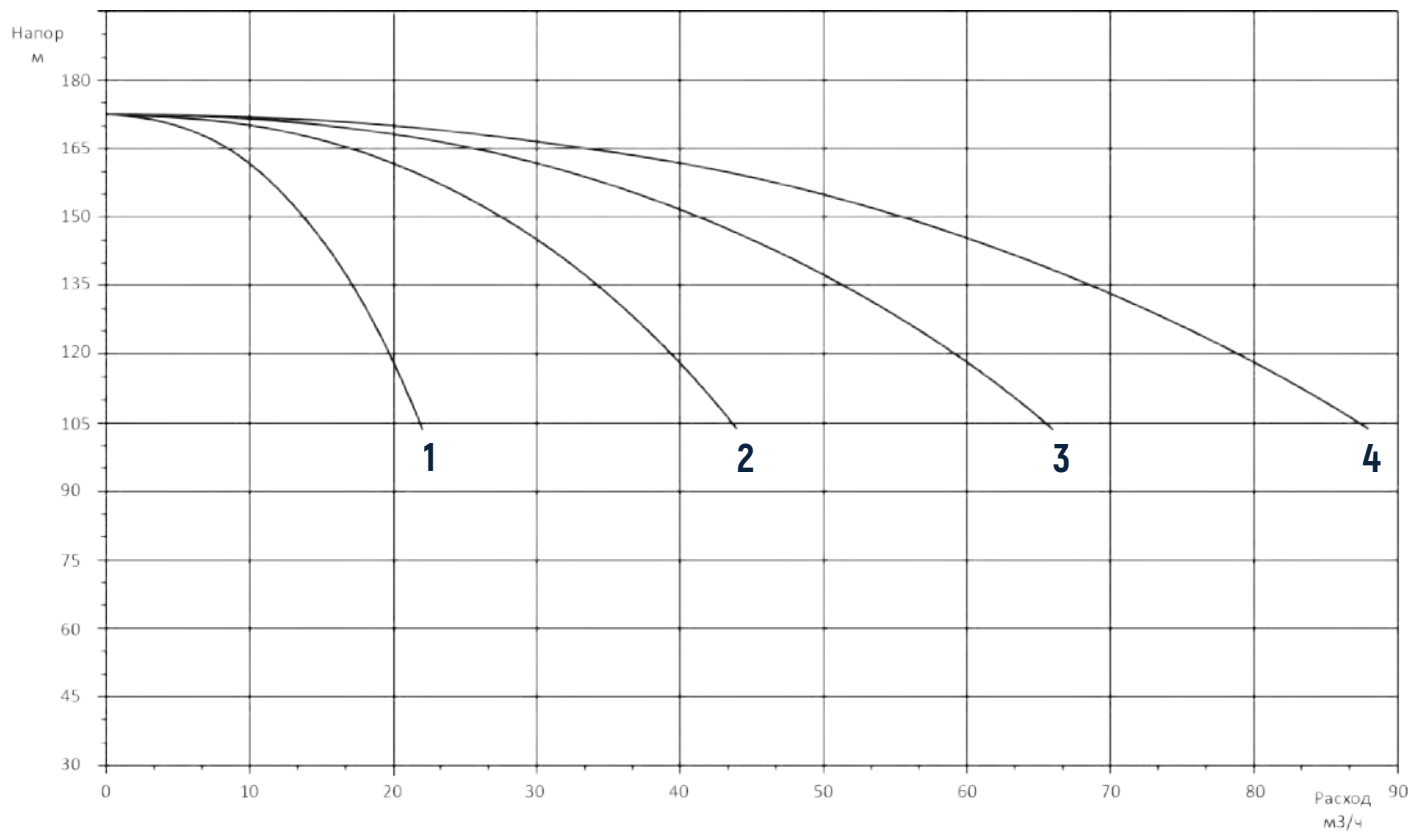
Характеристики установки PBS CDL 16 – 10 /50 Гц/ ISO 9906



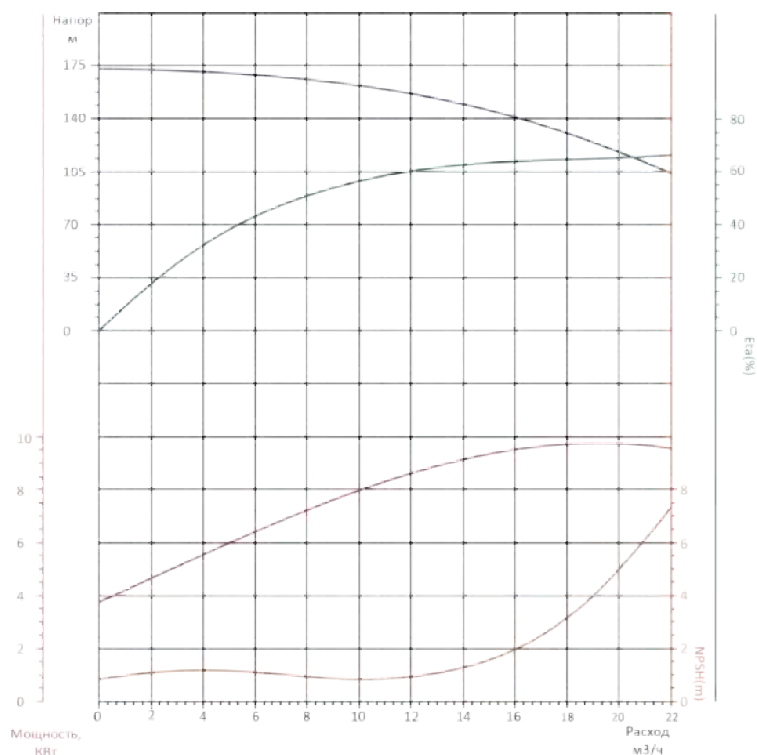
Характеристики насоса CDL 16 – 10



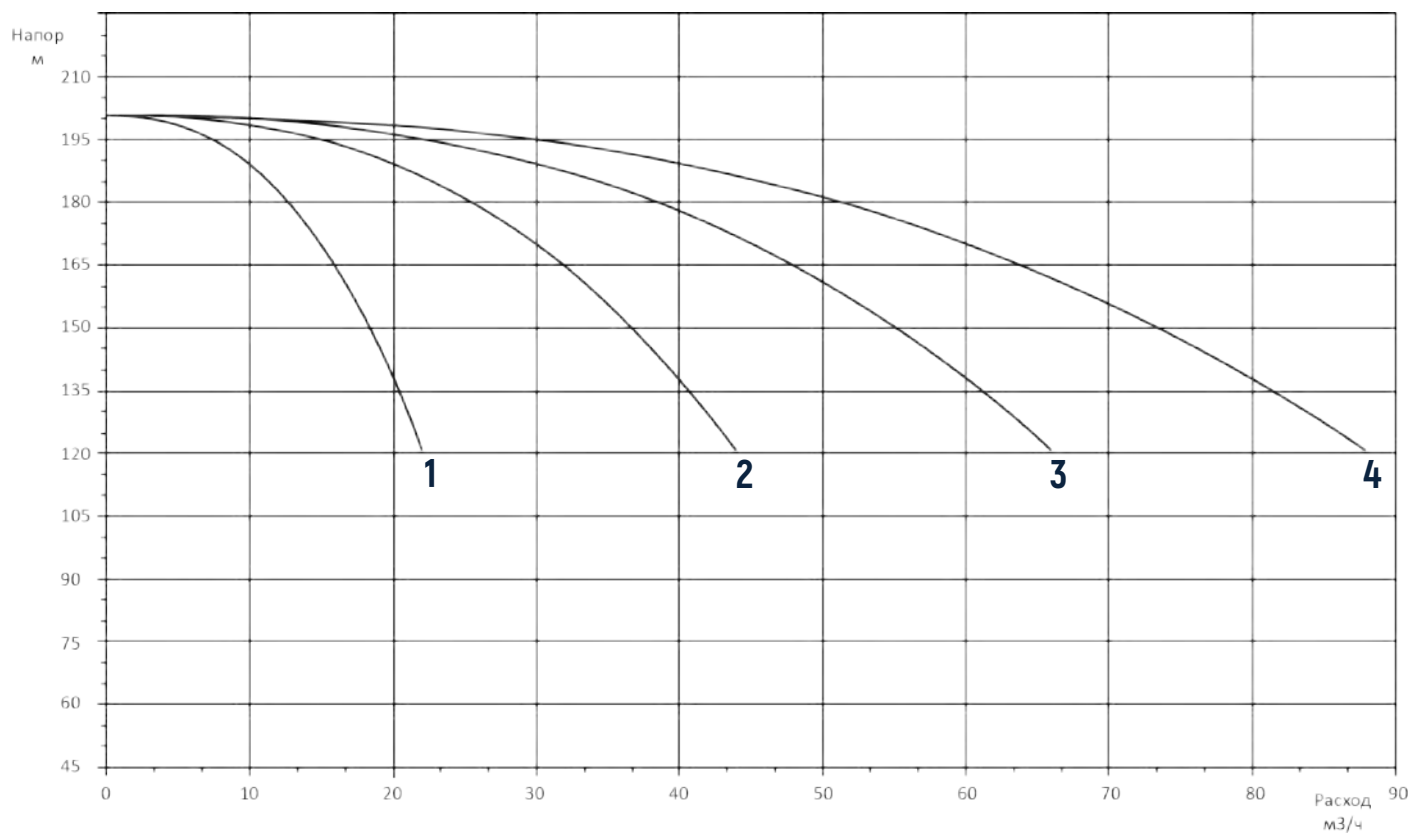
Характеристики установки PBS CDL 16 – 12 /50 Гц/ ISO 9906



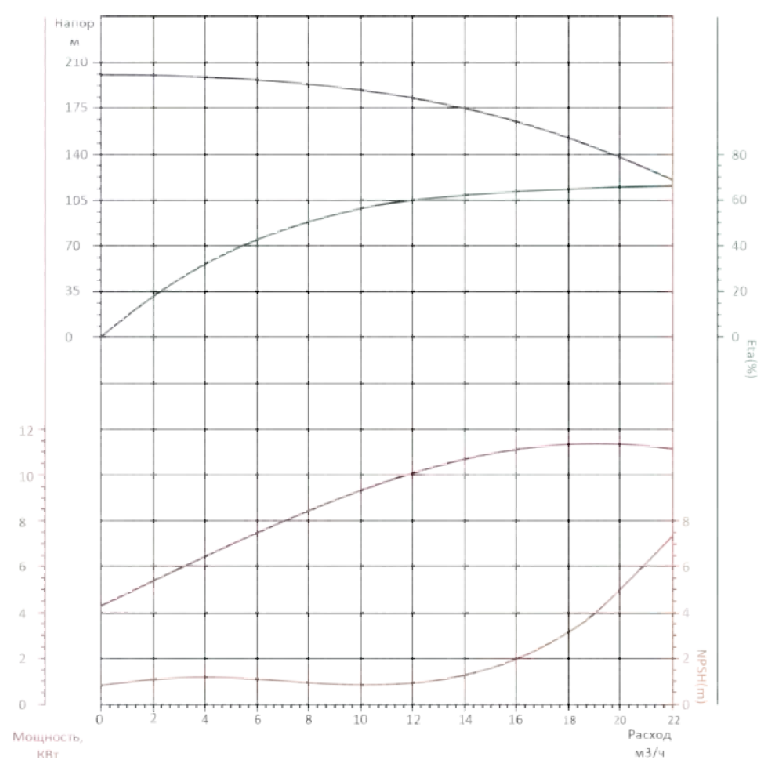
Характеристики насоса CDL 16 – 12



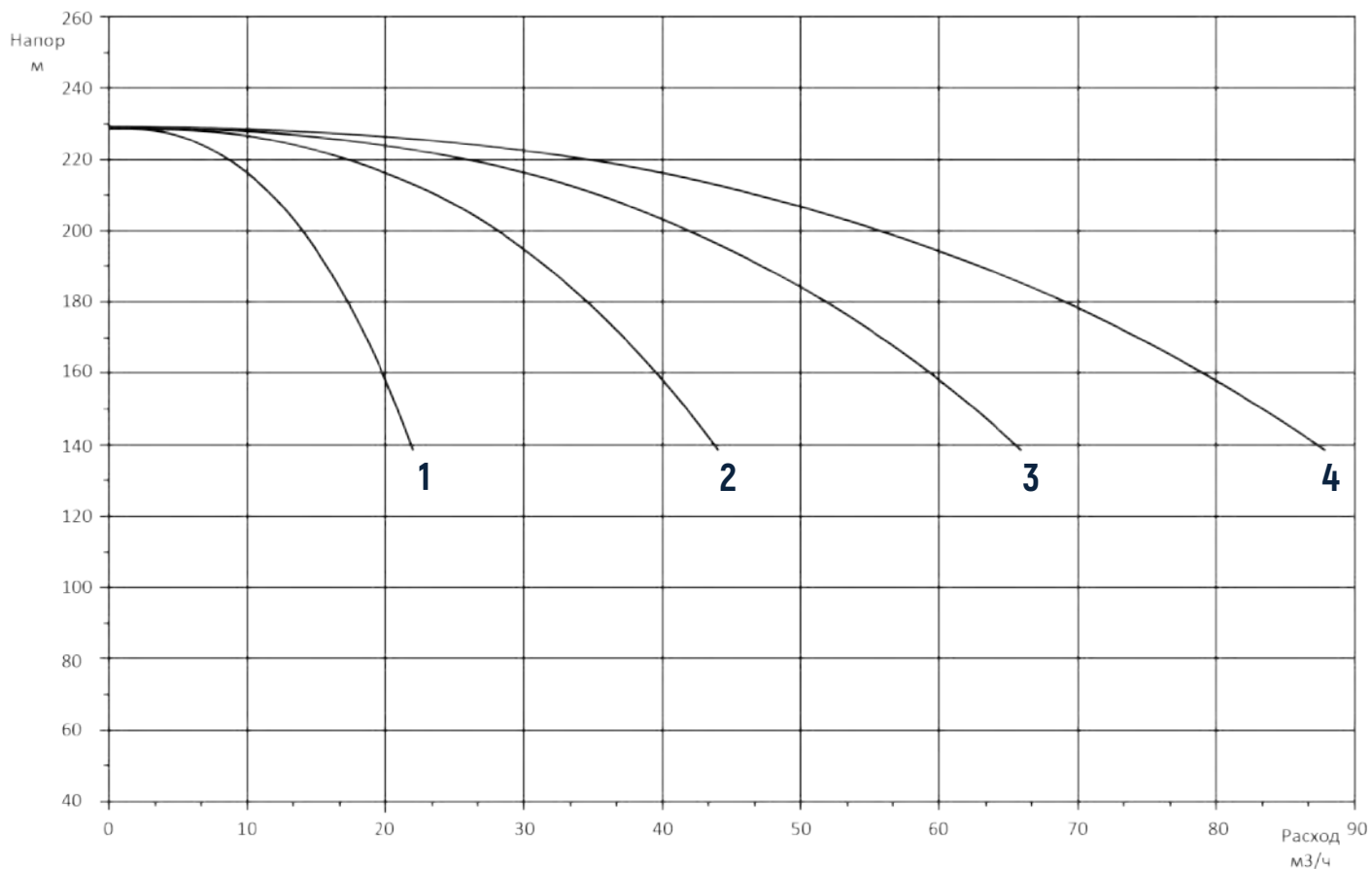
Характеристики установки PBS CDL 16 – 14 /50 Гц/ ISO 9906



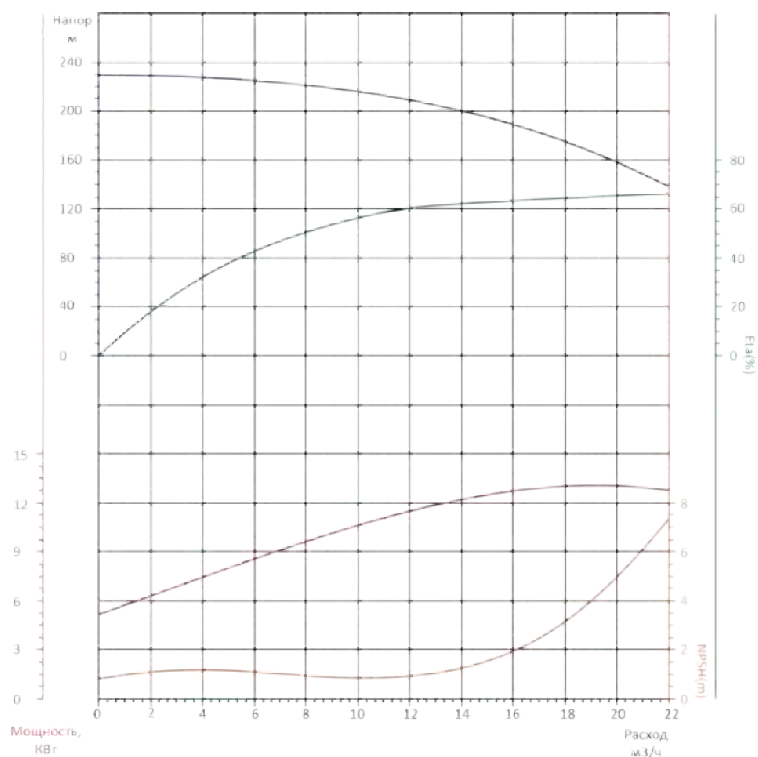
Характеристики насоса CDL 16 – 14



Характеристики установки PBS CDL 16 – 16 /50 Гц/ ISO 9906



Характеристики насоса CDL 16 – 16



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВОК

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технические характеристики УПД на базе насосов CDL-3 (для 4-х насосов)

Модель установки	Мощность одного насоса, кВт	Объем бака, л	Расход, Q, м ³ /ч	4,5	6,0	9,0	12	15
4 CDL 3 – 3	0,37	24	Напор, Н, м	19	18,5	17	14	10,5
4 CDL 3 – 4	0,37	24		25	24,5	22	19	14
4 CDL 3 – 5	0,37	24		31,5	30,5	27,5	23,5	18
4 CDL 3 – 6	0,55	24		36,5	35,5	33	28,5	21,5
4 CDL 3 – 8	0,75	24		48,5	47,5	43,5	37	28,5
4 CDL 3 – 10	0,75	24		61	60	55	47,5	36
4 CDL 3 – 12	1,1	24		73	71	64,5	55	42
4 CDL 3 – 14	1,1	24		84,5	82,5	75,5	64,5	49
4 CDL 3 – 16	1,5	24		97	94,5	86,5	74	56

Технические характеристики УПД на базе насосов CDL-4 (для 4-х насосов)

Модель установки	Мощность одного насоса, кВт	Объем бака, л	Расход, Q, м ³ /ч	9,0	12	15	18	21	24	27
4 CDL 4 – 3	0,37	24	Напор, Н, м	27	26	24,5	22,5	20,5	18	15
4 CDL 4 – 4	0,75	24		36	34	32	30	27	24	20
4 CDL 4 – 5	1,1	24		45	43	41	38	34,5	30,5	25
4 CDL 4 – 6	1,1	24		54	52	49	45,5	41,5	36,5	30,5
4 CDL 4 – 8	1,5	24		73	69	64,5	60	53,5	47	40
4 CDL 4 – 10	2,2	24		92	87	82	76	69	61,5	52
4 CDL 4 – 12	2,2	24		107	102	96,5	90,5	82,5	73	62
4 CDL 4 – 14	3,0	24		128	122,5	115,5	107	97	86	73
4 CDL 4 – 16	3,0	24		146	140	132	122	111	98,5	83,5

Технические характеристики УПД на базе насосов CDL-8 (для 4-х насосов)

Модель установки	Мощность одного насоса, кВт	Объем бака, л	Расход, Q, м ³ /ч	15	21	24	27	30	33	36	42	48
4 CDL 8 – 3	1,1	35	Напор, Н, м	31	29,5	29	28,5	27,5	26,5	25,5	22,5	19
4 CDL 8 – 4	1,5	35		42	40,5	39,5	38	37	35,5	34	30	25,5
4 CDL 8 – 5	2,2	35		54	53	52,5	51	50	49	47,5	44,5	41
4 CDL 8 – 6	2,2	35		63,5	61	60	57,5	55,5	53,5	51	45,5	38,5
4 CDL 8 – 8	2,2	35		85,5	82	80,5	78	75	72	69	61	52
4 CDL 8 – 10	3,0	35		106,5	103,5	101	98	95	91,5	87	77	65
4 CDL 8 – 12	3,0	35		127,5	123	121	117	113	109	103,5	92	78
4 CDL 8 – 14	4,0	35		148,5	144	141	137	132,5	127,5	122	108,5	91,5
4 CDL 8 – 16	4,0	35		170	164	161	156,5	151,5	146	139,5	124,5	105,5

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ Насосные установки повышения давления

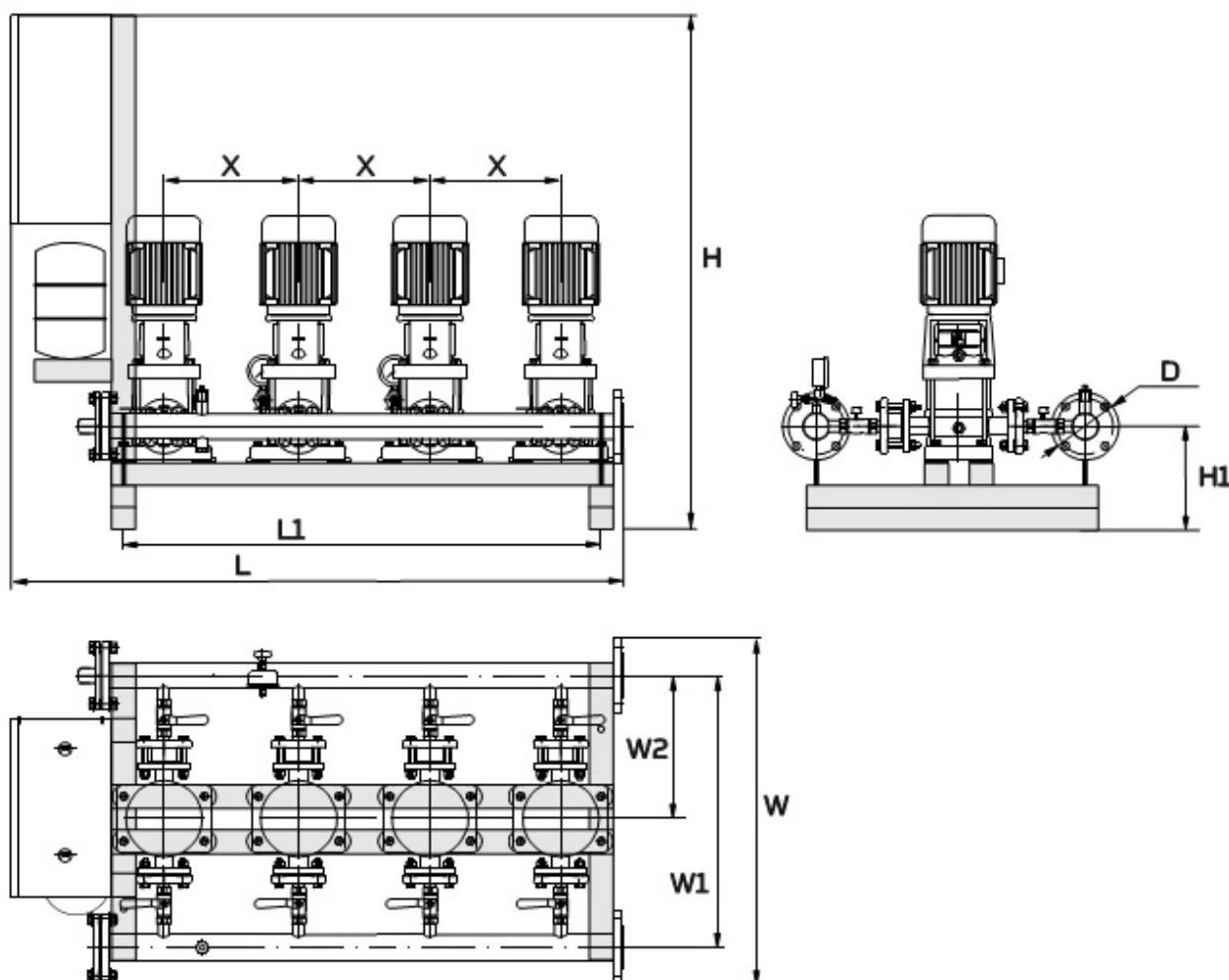
Технические характеристики УПД на базе насосов CDL-12 (для 4-х насосов)

Модель установки	Мощность одного насоса, кВт	Объем бака, л	Расход, Q, м ³ /ч	18	24	30	36	42	48	54	60	66
4 CDL 12 – 3	2,2	35	Напор, Н, м	36,5	36	35	34	32	30	27	23,5	21
4 CDL 12 – 4	3,0	35		48,5	47,5	46,5	45	42,5	39,5	36	31	27,5
4 CDL 12 – 5	3,0	35		61	60	54,5	49,5	53,5	50	45	39	34,5
4 CDL 12 – 6	4,0	35		73,5	72	70,5	68	64,5	60	54	47	41,5
4 CDL 12 – 8	5,5	35		98	96,5	94	90,5	86	80,5	72,5	63	56
4 CDL 12 – 10	7,5	35		123,5	121,5	118,5	114,5	108,5	101	92	80	71,5
4 CDL 12 – 12	7,5	35		147,5	145	142	137	130	121,5	110	96	85,5
4 CDL 12 – 14	11	35		173	170,5	166	159,5	151,5	141	128	112	100
4 CDL 12 – 16	11	35		198,5	194,5	190	183	174,5	162	147	128,5	114

Технические характеристики УПД на базе насосов CDL-16 (для 4-х насосов)

Модель установки	Мощность одного насоса, кВт	Объем бака, л	Расход, Q, м ³ /ч	24	30	36	42	48	54	60	70	80	88
4 CDL 16 – 3	4,0	35	Напор, Н, м	41,5	41	40,5	39,5	39	37,5	36	33	29	25
4 CDL 16 – 4	5,5	35		55	54,5	53,5	52,5	51	50	47,5	44	39	34
4 CDL 16 – 5	5,5	35		70	69	68	66,5	64,5	62,5	60	55	49	43
4 CDL 16 – 6	5,5	35		84,5	83	81,5	79,5	77,5	75	71,5	66	58,5	51,5
4 CDL 16 – 8	7,5	35		112	111	108,5	106,5	103,5	100,5	97	88,5	79	70
4 CDL 16 – 10	11	35		142,5	140	138	134,5	131	126,5	121	111,5	98,5	86,5
4 CDL 16 – 12	11	35		169	166,5	164	160,5	156	151,5	145	133,5	118	104,5
4 CDL 16 – 14	15	35		197,5	194,5	192	188	183	177	170	155,5	138	120,5
4 CDL 16 – 16	15	35		225,5	222	218	214	209	202	194,5	178	158,5	138

Примечание: Графические и технические характеристики отсутствующих в каталоге установок повышения давления предоставляются по запросу.



Модель	Размер, мм	D	H	H1	L	L1	W	W1	W2	X
2 CDL 3	50	-	1600	450	1250	620	710	550	340	305
3 CDL 3	50	-		450	1550	950	710	550	340	305
4 CDL 3	50	-		450	1850	1280	710	550	340	305
2 CDL 4	50	-		450	1250	620	680	520	320	305
3 CDL 4	50	-	1400	450	1550	950	680	520	320	305
4 CDL 4	50	-		450	1850	1280	680	520	320	305
2 CDL 8	63	-		500	1400	760	810	630	390	340
3 CDL 8	63	-	1450	500	1750	1160	810	630	390	340
4 CDL 8	63	-		500	2100	1510	810	630	390	340
2 CDL 12	100	-	1650	600	1250	840	800	580	330	340
3 CDL 12	100	-		600	1600	1140	800	580	330	340
4 CDL 12	100	-		600	1950	1440	800	580	330	340
2 CDL 16	100	-		600	1250	840	800	580	330	340
3 CDL 16	100	-		600	1600	1140	800	580	330	340
4 CDL 16	100	-		600	1950	1440	800	580	330	340

* При заказе необходимо уточнить значения размеров у поставщика

** Размеры указаны для трубопроводов из ПВХ. При заказе стальных трубопроводов данные уточняются у поставщика.

Схема RCC – релейно-каскадное регулирование (3 насоса)

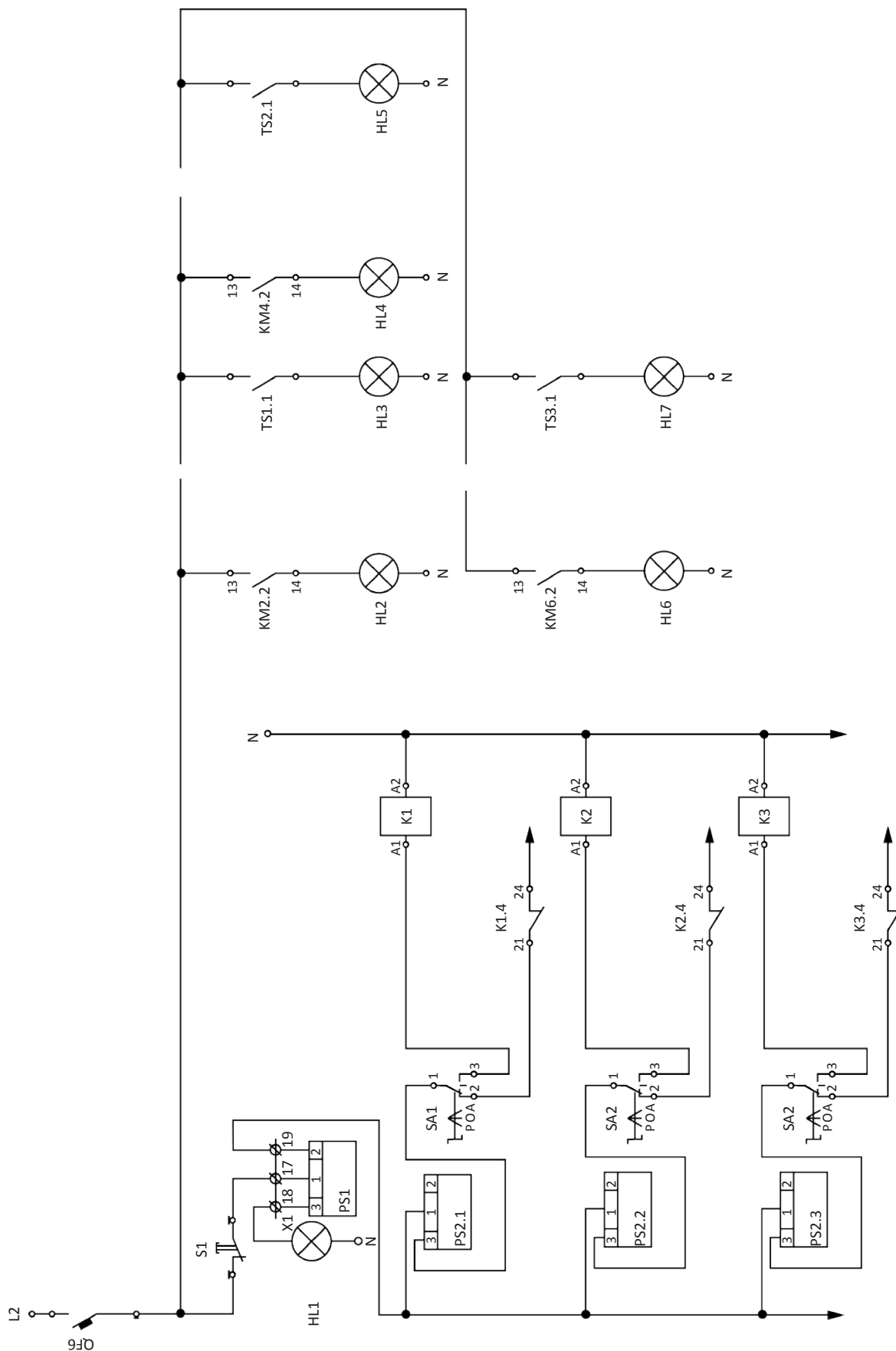


Схема RCC – релейно-каскадное регулирование (3 насоса) (Продолжение)

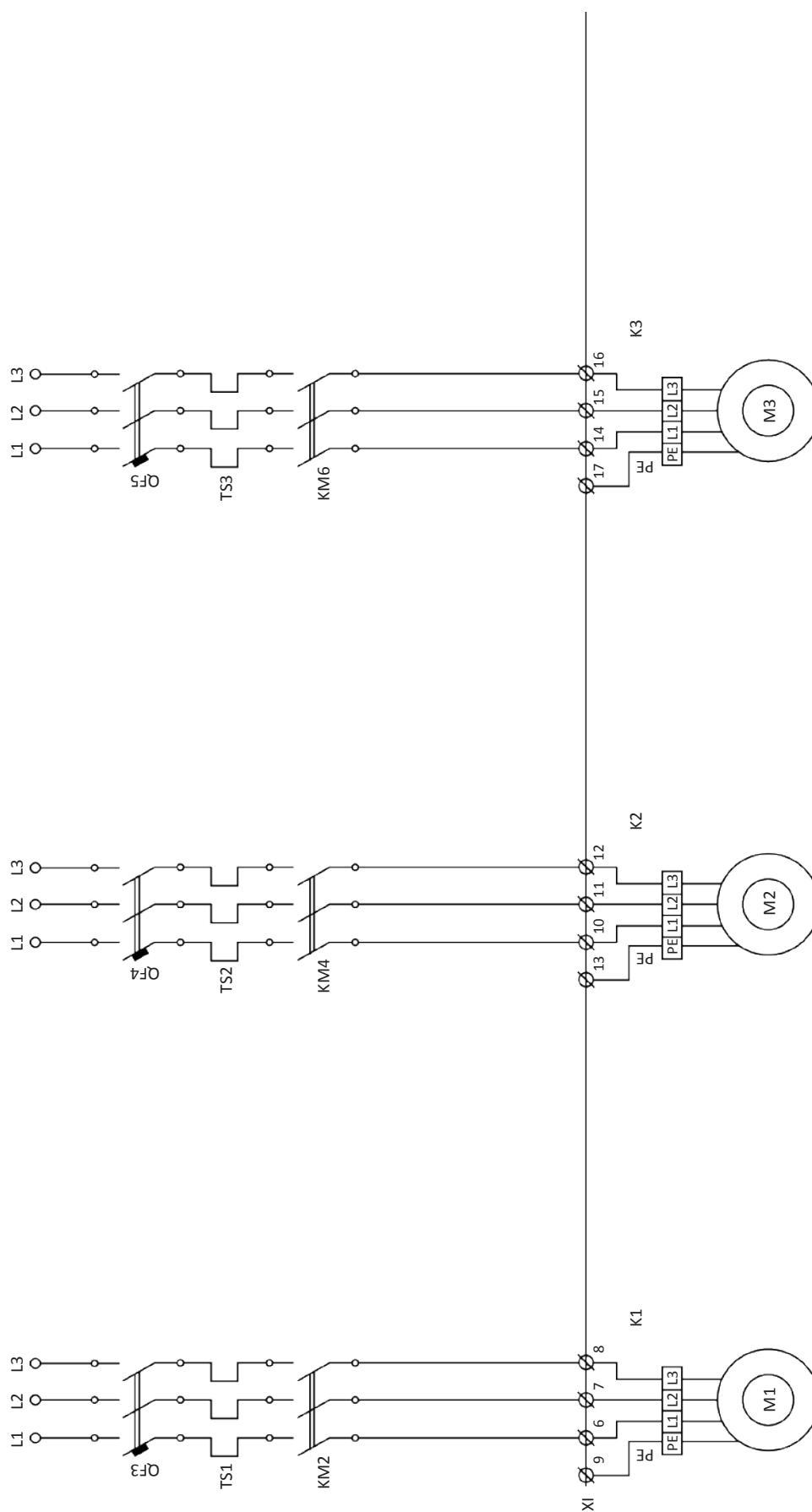


Схема FCC – частотно-каскадное регулирование (3 насоса)

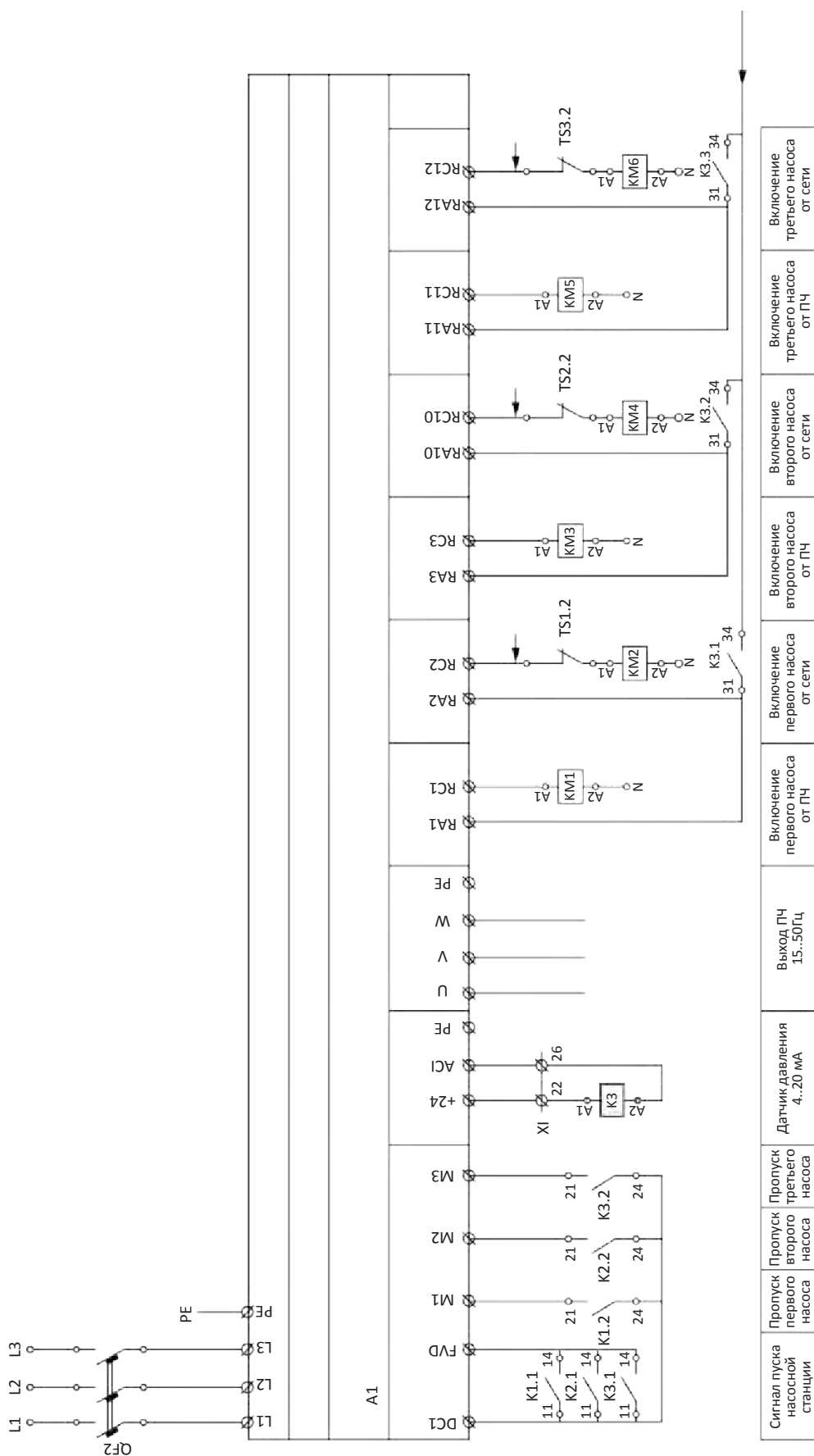
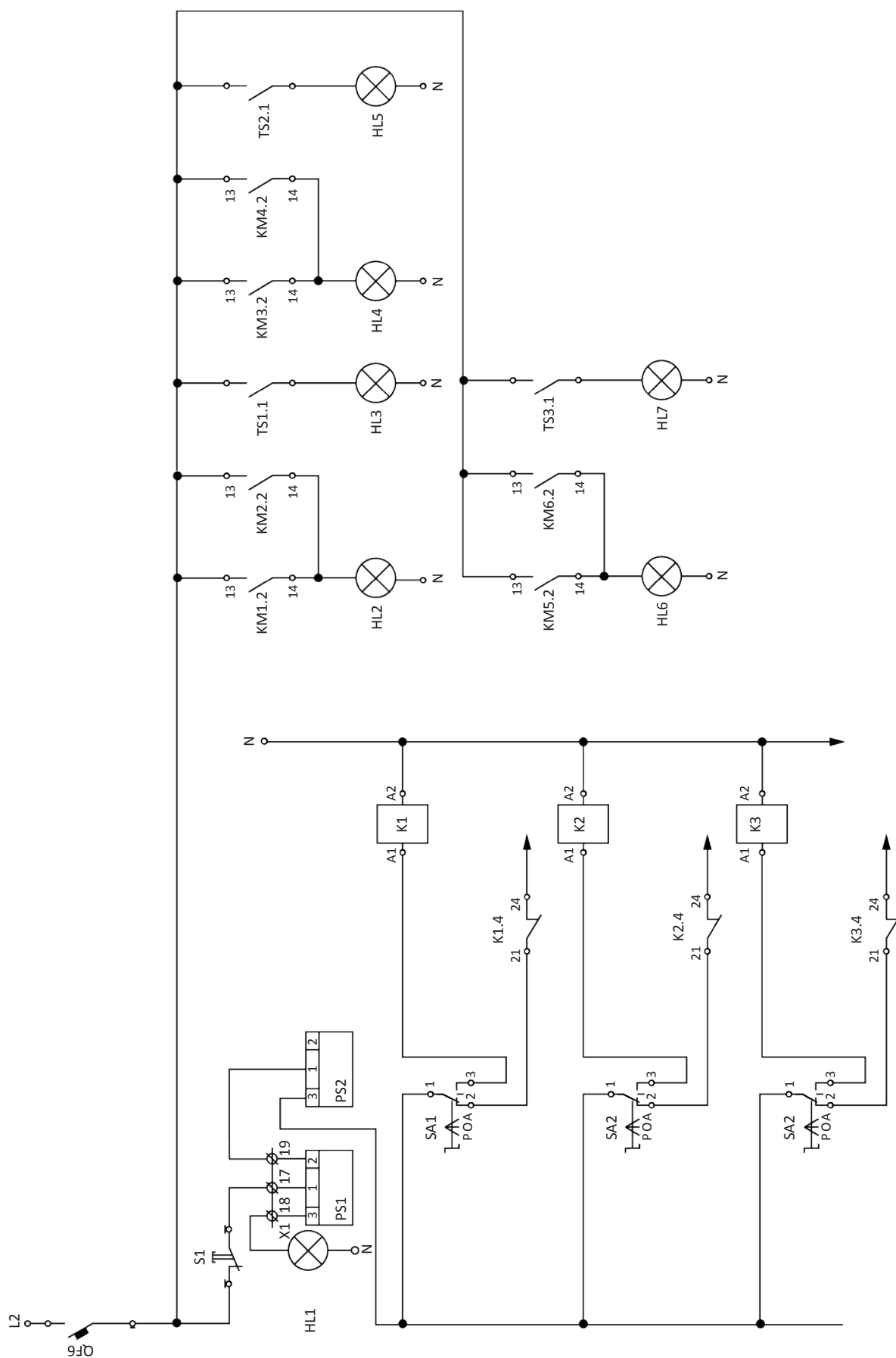


Схема FCC – частотно-каскадное регулирование (3 насоса) (Продолжение)



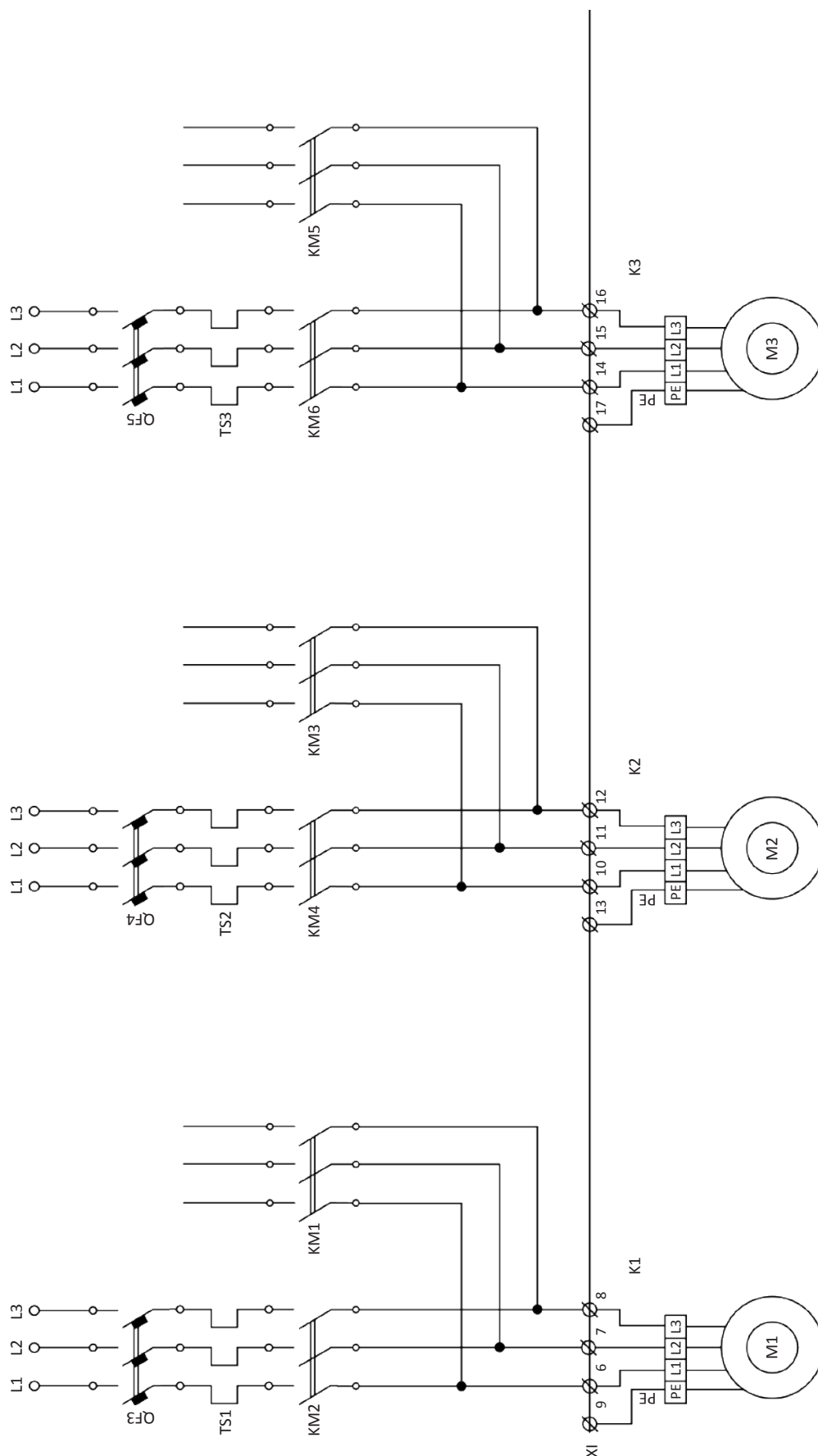
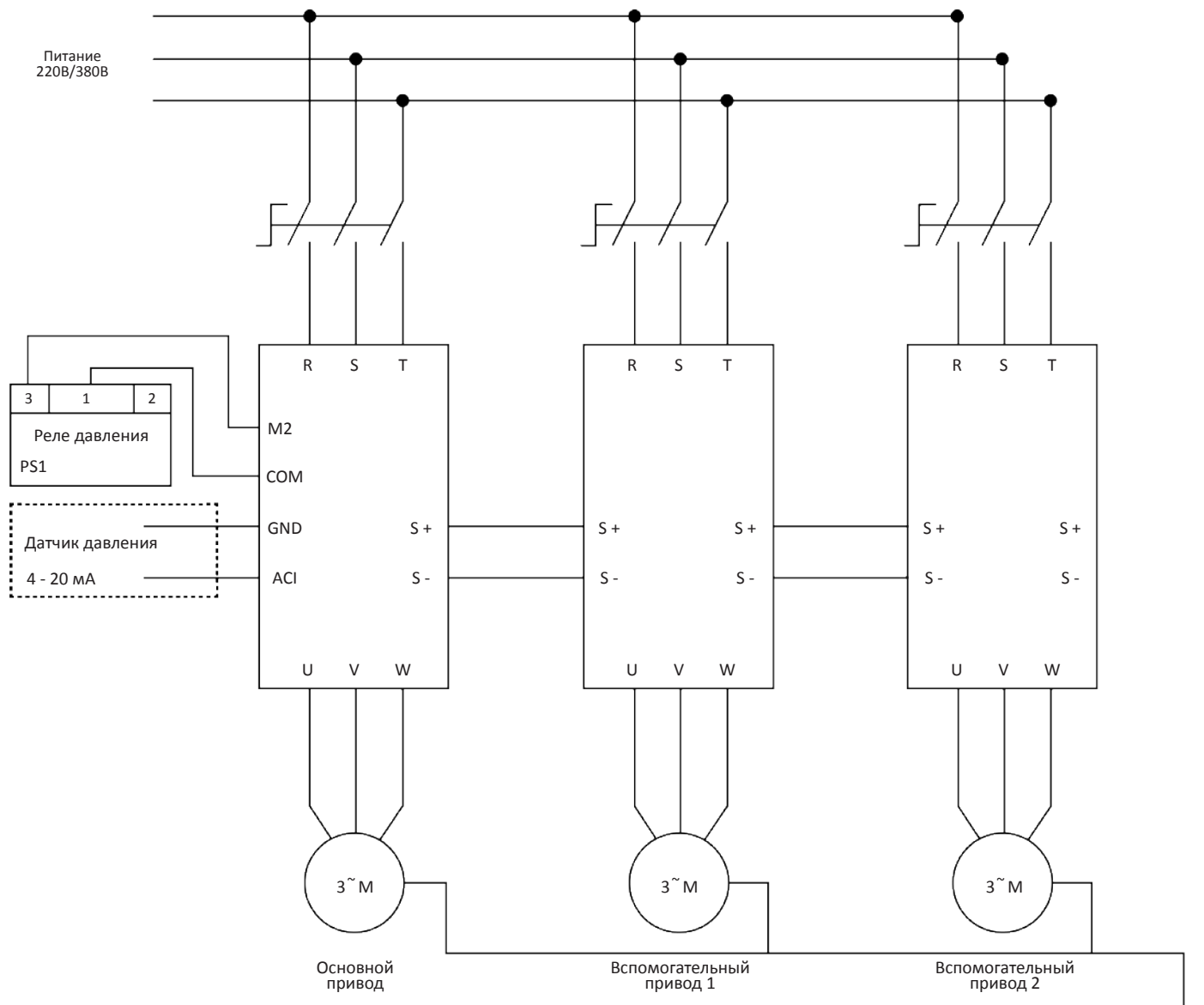
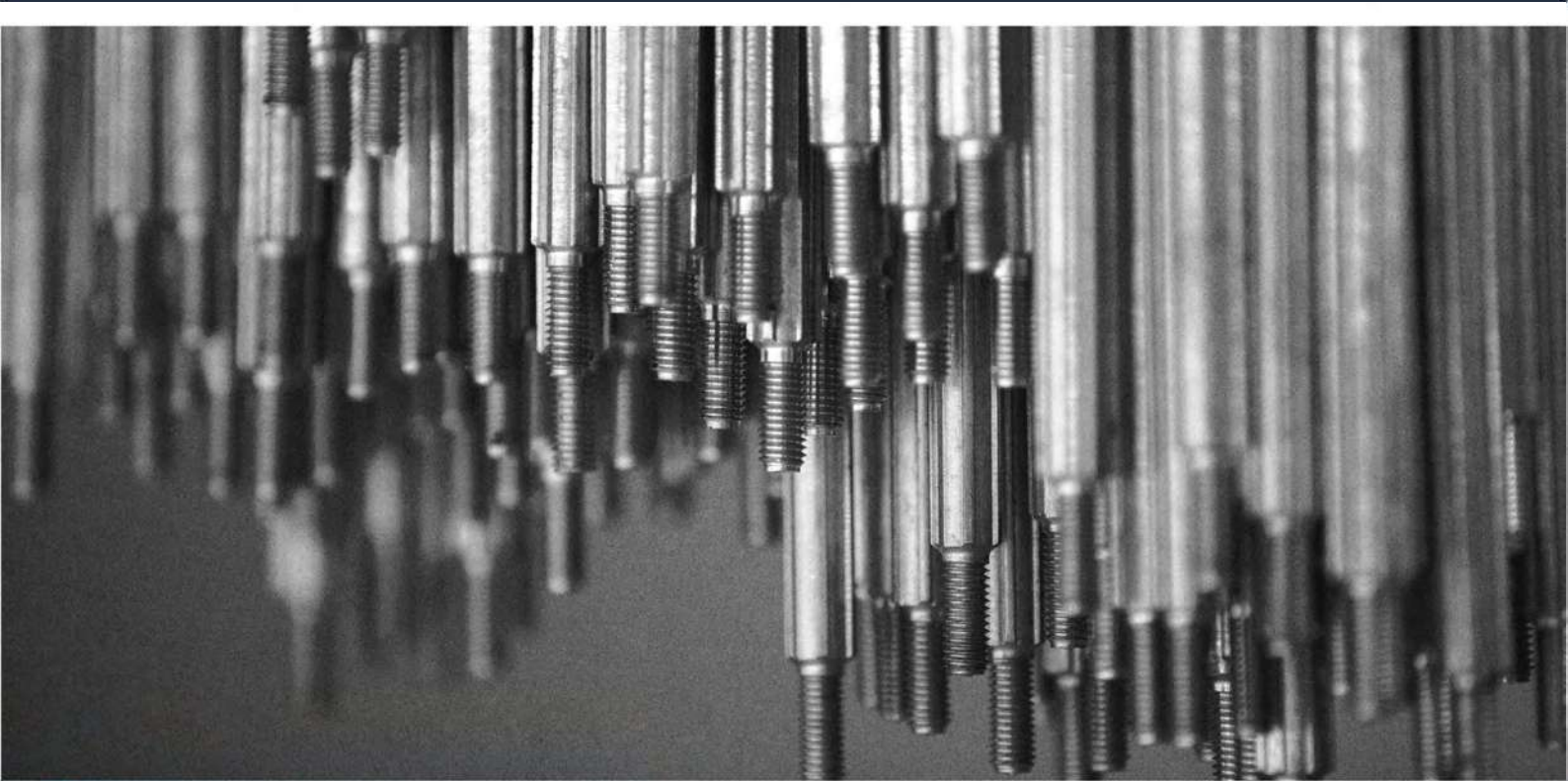


Схема FSCC – частотно-синхронное каскадное регулирование (3 насоса)



Для повышения надежности и обеспечения работы насосной станции при выходе из строя датчика давления или основного преобразователя частоты возможно из одного вспомогательного привода сделать дополнительный основной привод. Для этого к дополнительному основному приводу необходимо подключить датчик давления и датчик «сухого хода» (также как к основному приводу) и на дополнительном основном приводе необходимо замкнуть вход M1-COM (параметр F7.00=1 - по умолчанию)



Архангельск (8182)63-90-72	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Киров (8332)68-02-04	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Краснодар (861)203-40-90	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Красноярск (391)204-63-61	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Курск (4712)77-13-04	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
	Липецк (4742)52-20-81			

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

Единый адрес для всех регионов: www.aikon.nt-rt.ru || aok@nt-rt.ru