

# LS

## Горизонтальные насосы двустороннего входа 50 Гц



|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Общие сведения</b>                                                  | <b>3</b>  |
| <b>2. Область применения</b>                                              | <b>4</b>  |
| <b>3. Особенности и преимущества</b>                                      | <b>5</b>  |
| <b>4. Рабочий диапазон</b>                                                | <b>6</b>  |
| <b>5. Модельный ряд</b>                                                   | <b>7</b>  |
| Конфигурации насоса . . . . .                                             | 7         |
| Типовой ряд насосов . . . . .                                             | 7         |
| <b>6. Маркировка</b>                                                      | <b>8</b>  |
| Фирменная табличка . . . . .                                              | 8         |
| Типовое обозначение . . . . .                                             | 8         |
| Торцевое уплотнение вала . . . . .                                        | 9         |
| <b>7. Конструкция</b>                                                     | <b>10</b> |
| Насос LS, тип исполнения 1 . . . . .                                      | 10        |
| Насос LS, тип исполнения 2 . . . . .                                      | 11        |
| Насос LS, тип исполнения 3 . . . . .                                      | 12        |
| Насос LS, тип исполнения 4 . . . . .                                      | 13        |
| Спецификация материалов . . . . .                                         | 14        |
| Электродвигатель . . . . .                                                | 17        |
| <b>8. Условия эксплуатации</b>                                            | <b>18</b> |
| Перекачиваемые жидкости . . . . .                                         | 18        |
| Температура окружающей среды и высота над уровнем моря . . . . .          | 18        |
| Давление. . . . .                                                         | 18        |
| Подача . . . . .                                                          | 18        |
| <b>9. Пояснения к графикам рабочих характеристик и технические данные</b> | <b>19</b> |
| Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик . . . . .        | 19        |
| Условия снятия характеристик с графиков кривых . . . . .                  | 20        |
| Определение полного напора насоса . . . . .                               | 20        |
| Эксплуатационные испытания . . . . .                                      | 20        |
| Испытания в присутствии заказчика. . . . .                                | 20        |
| <b>10. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные</b>           | <b>21</b> |
| 4-полюсный. . . . .                                                       | 21        |
| 6-полюсный. . . . .                                                       | 25        |
| 8-полюсный. . . . .                                                       | 35        |
| 10-полюсный. . . . .                                                      | 39        |
| Габаритные чертежи . . . . .                                              | 42        |
| <b>11. Принадлежности</b>                                                 | <b>45</b> |
| Циклонный сепаратор . . . . .                                             | 45        |
| <b>12. Техническая документация</b>                                       | <b>46</b> |
| Программа подбора Grundfos Pump Selector. . . . .                         | 46        |
| <b>13. ЗИП для технического обслуживания</b>                              | <b>47</b> |

## 1. Общие сведения

Насосы двустороннего входа с разъемным корпусом Grundfos LS представляют собой одноступенчатые центробежные несамовсасывающие насосы со спиральным отводом. Насосы обеспечивают высокую энергетическую эффективность и низкие затраты на жизненный цикл. Гидравлика насосов разработана с использованием вычислительной гидродинамики (Computational Fluid Dynamics). Двухзавитковый спиральный отвод позволяет снизить радиальную нагрузку на вал и минимизировать шум и вибрацию. Насосы LS просты в установке благодаря конструкции типа "ин-лайн" (с соосными всасывающим и напорным патрубками). Конструкция разъемного корпуса позволяет выполнять демонтаж внутренних частей насосов (подшипников, колец щелевого уплотнения, рабочего колеса и торцевого уплотнения вала) без отсоединения электродвигателя или трубопровода. Фланцы соответствуют стандартам DIN.

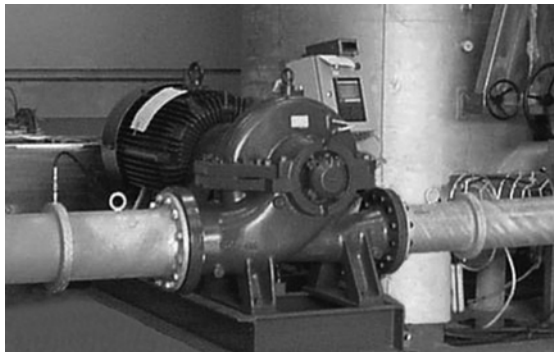


TM06 3638 0815

Рис. 1 Насос Grundfos LS

## 2. Область применения

Насосы LS специально разрабатывались для применения в области водоснабжения. Серия насосов LS с расходом более 1000 м<sup>3</sup>/ч в основном предназначена для водозабора и повышения давления в системе водоснабжения.



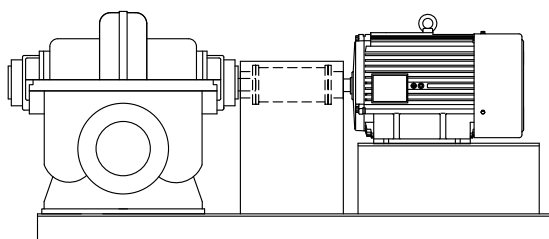
TM03 3903 1106

Рис. 2 Насос LS в системе водоснабжения

### 3. Особенности и преимущества

Насосы LS имеют следующие особенности и преимущества:

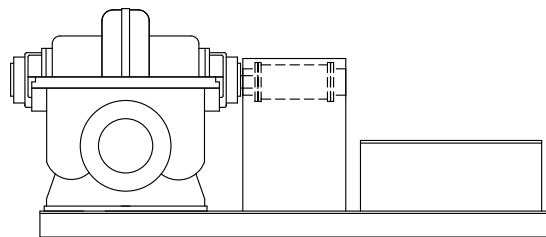
- Центробежные насосы с нормальным всасыванием с радиальными всасывающим и напорным патрубками и с горизонтальным валом.
  - Фланцы на всасывающем и напорном патрубках соответствуют стандартам DIN.
  - Разработка и контроль гидравлических моделей рабочего колеса и корпуса насоса ведется при помощи методов вычислительной гидродинамики (Computation Fluid Dynamics). Насосы LS обеспечивают высокий гидравлический КПД даже при отклонении расхода от расчетной рабочей точки на 20 %.
  - Двухзавитковый спиральный отвод снижает радиальные нагрузки на вал, тем самым увеличивая ресурс торцевых уплотнений и подшипников. Конструкция двустороннего всасывания снижает осевую нагрузку на вал.
  - Конструкция насоса позволяет использовать как торцевые уплотнения, так и сальниковые уплотнения вала.
  - Насосы Grundfos могут комплектоваться соединительными упругими муфтами как футлочно-пальцевыми, так и пружинными.
  - Стандартным материалом корпуса насоса является чугун. По запросу возможно исполнение из чугуна с шаровидным графитом или нержавеющей стали.
  - Стандартным материалом рабочего колеса является нержавеющая сталь. По запросу возможно исполнение из дуплексной стали или бронзы.
  - Насосы LS обеспечивают следующие диапазоны характеристик:  
Подача: от 1000 до 12000 м<sup>3</sup>/час.  
Напор: от 8 до 165 м.
  - Электродвигатель: от 37 до 2240 кВт.  
Диаметр всасывающего патрубка: от 450 до 1200 мм.  
Диаметр напорного патрубка: от 300 до 800 мм.
  - Насосы Grundfos LS представлены следующими исполнениями:
1. Насос с электродвигателем и общей рамой-основанием. См. рис. 3.



TM06 3271 5014

**Рис. 3** Насос с электродвигателем и общей рамой-основанием

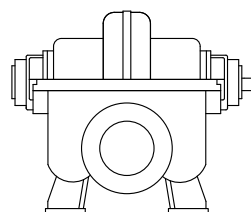
2. Насос со свободным концом вала, и с общей рамой-основанием. См. рис. 4.



TM06 3273 5014

**Рис. 4** Насос со свободным концом вала и общей рамой-основанием

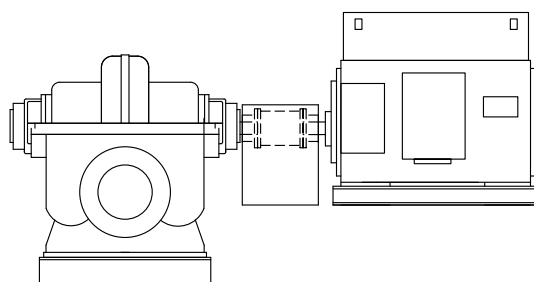
3. Насос со свободным концом вала. См. рис. 5.



TM06 3272 5014

**Рис. 5** Насос со свободным концом вала

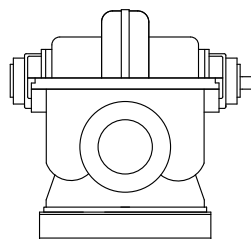
4. Насос с электродвигателем и отдельными рамами-основаниями. См. рис. 6.



TM06 3274 5014

**Рис. 6** Насос с электродвигателем и отдельными рамами-основаниями

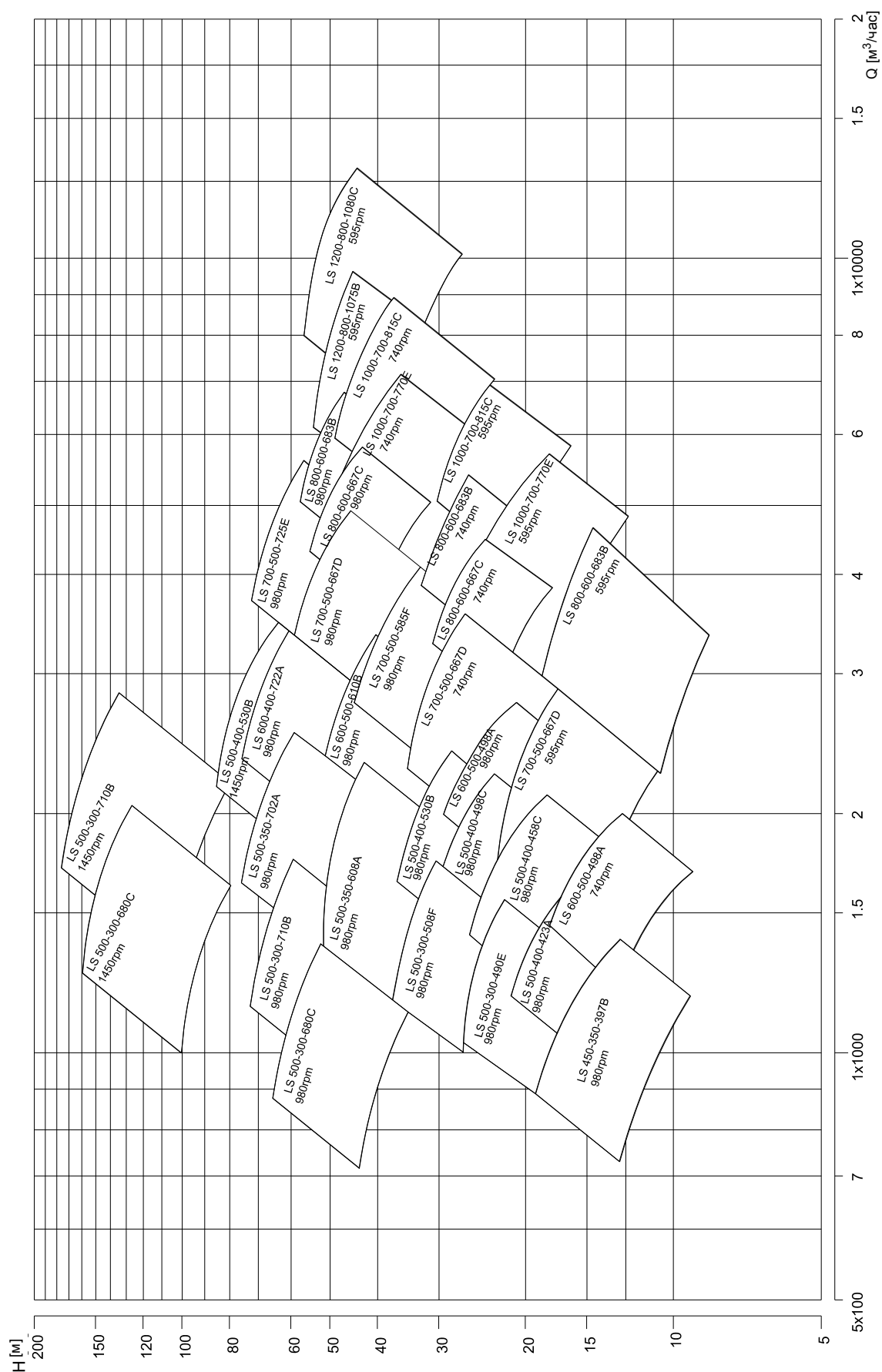
5. Насос со свободным концом вала с отдельной рамой-основанием. См. рис. 7.



TM06 3275 5014

**Рис. 7** Насос со свободным концом вала с отдельной рамой-основанием

## 4. Рабочий диапазон



TM06 2861 4714

## 5. Модельный ряд

### Конфигурации насоса

|                                                 | Стандартное исполнение                                        | Доступные исполнения                                               |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Корпус насоса                                   | Чугун                                                         | Чугун с шаровидным графитом<br>Нержавеющая сталь                   |
| Рабочее колесо                                  | Нержавеющая сталь                                             | Бронза<br>Дуплексная сталь                                         |
| Вал                                             | Нержавеющая сталь                                             | Дуплексная сталь                                                   |
| Втулка вала                                     | Нержавеющая сталь                                             | Бронза                                                             |
| Кольца щелевого уплотнения                      | Бронза                                                        | Дуплексная сталь<br>Нержавеющая сталь                              |
| Уплотнение вала                                 | Механическое уплотнение вала                                  | Сальниковое уплотнение вала                                        |
| Линия промывки                                  | Нержавеющая сталь                                             | Бронза<br>ПТФЭ                                                     |
| Класс двигателя низкого напряжения (до 375 кВт) | IE2                                                           | IE3                                                                |
| Двигатель высокого напряжения                   | 6 кВ, 10 кВ                                                   | -                                                                  |
| Направление вращения насоса                     | По часовой стрелке (CW)<br>(если смотреть со стороны привода) | Против часовой стрелки (CCW)<br>(если смотреть со стороны привода) |

Насосы могут быть во многом адаптированы к требованиям конкретного заказчика. Для получения индивидуальных решений обращайтесь в местное представительство компании Grundfos.

### Типовой ряд насосов

В приведенной ниже таблице представлен обзор типового ряда насоса LS. В таблице представлен полный типовой ряд и типы исполнения насосов.

Насосы LS могут быть оборудованы 4-, 6-, 8- или 10-полюсными электродвигателями.

Насосы LS поставляются в четырех различных исполнениях.

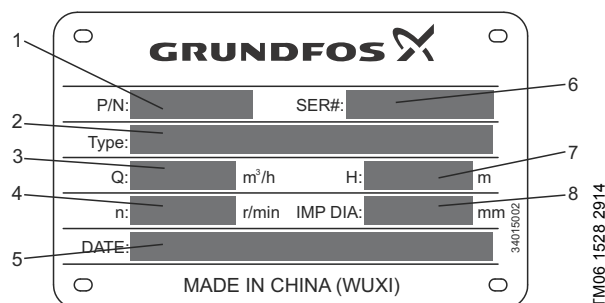
| Размеры насоса    | Типовой ряд двигателей |            |            |             | Исполнение <sup>1)</sup> |       |       |       |
|-------------------|------------------------|------------|------------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|
|                   | 4-полюсный             | 6-полюсный | 8-полюсный | 10-полюсный | Тип 1                    | Тип 2 | Тип 3 | Тип 4 |
| LS 500-300-490E   | •                      | •          |            |             |                          |       | •     |       |
| LS 500-300-508F   | •                      | •          |            |             |                          |       | •     |       |
| LS 500-300-710B   | •                      | •          |            |             |                          | •     |       |       |
| LS 500-300-680C   | •                      | •          |            |             |                          | •     |       |       |
| LS 450-350-397B   | •                      | •          |            |             |                          |       |       | •     |
| LS 500-350-608A   |                        | •          |            |             | •                        |       |       |       |
| LS 500-350-702A   |                        | •          |            |             | •                        |       |       |       |
| LS 500-400-423A   | •                      | •          |            |             |                          |       | •     |       |
| LS 500-400-458C   | •                      | •          |            |             |                          |       | •     |       |
| LS 500-400-530B   | •                      | •          |            |             |                          |       | •     |       |
| LS 500-400-498C   |                        | •          |            |             |                          |       | •     |       |
| LS 600-400-722A   |                        | •          |            |             |                          | •     |       |       |
| LS 600-500-498A   |                        | •          | •          |             |                          |       |       | •     |
| LS 600-500-610B   |                        | •          |            |             |                          | •     |       |       |
| LS 700-500-667D   |                        | •          | •          | •           |                          | •     |       |       |
| LS 700-500-725E   |                        | •          | •          |             |                          | •     |       |       |
| LS 700-500-585F   |                        | •          | •          |             |                          | •     |       |       |
| LS 800-600-683B   |                        | •          | •          | •           |                          | •     |       |       |
| LS 800-600-667C   |                        | •          | •          |             |                          | •     |       |       |
| LS 1000-700-815C  |                        |            | •          | •           |                          | •     |       |       |
| LS 1000-700-770E  |                        |            | •          | •           |                          | •     |       |       |
| LS 1200-800-1075B |                        |            |            | •           |                          | •     |       |       |
| LS 1200-800-1080C |                        |            |            | •           |                          | •     |       |       |

1) Более подробная информация о типах исполнения приведена в разделе 7. Конструкция.

## 6. Маркировка

### Фирменная табличка

В фирменной табличке на насосе представлена следующая информация.



| Поз. | Наименование                                                 |
|------|--------------------------------------------------------------|
| 1    | Номер продукта                                               |
| 2    | Типовое обозначение (см. раздел <i>Типовое обозначение</i> ) |
| 3    | Номинальная подача [м³/ч]                                    |
| 4    | Частота вращения [об/мин]                                    |
| 5    | Год и неделя изготовления                                    |
| 6    | Серийный номер                                               |
| 7    | Номинальный напор [м]                                        |
| 8    | Диаметр рабочего колеса [мм]                                 |

Рис. 8 Фирменная табличка насоса LS

### Типовое обозначение

| Пример                                                                                                          | LS | 1200 | -800 | -1080x | 3 | E | S | GBQV | 1 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|------|--------|---|---|---|------|---|
| <b>Типовой ряд</b>                                                                                              |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Номинальный диаметр всасывающего патрубка (DN)</b>                                                           |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Номинальный диаметр напорного патрубка (DN)</b>                                                              |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Макс. диаметр рабочего колеса (мм)</b><br>(Если есть индекс, "x" = различные конструкции рабочего колеса)    |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Исполнение насоса</b>                                                                                        |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 1 Насос с электродвигателем и общей рамой-основанием                                                            |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 2 Насос со свободным концом вала и общей рамой-основанием                                                       |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 3 Насос со свободным концом вала                                                                                |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 4 Насос с электродвигателем и отдельными рамами-основаниями                                                     |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 5 Насос со свободным концом вала и отдельной рамой-основанием                                                   |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Трубное соединение</b>                                                                                       |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| E Фланец PN 10                                                                                                  |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| F Фланец PN 16                                                                                                  |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| G Фланец PN 25                                                                                                  |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Материалы (корпус насоса и рабочее колесо)</b>                                                               |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| S Корпус насоса из чугуна, рабочее колесо из нержавеющей стали                                                  |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| Q Корпус насоса из чугуна с шаровидным графитом, рабочее колесо из нержавеющей стали                            |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Торцевые уплотнения или сальник</b>                                                                          |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| BBQV Резиновое сильфонное уплотнение, графит, карбид кремния, FKM                                               |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| GBQV Сбалансированное уплотнение вала, графит, карбид кремния, FKM                                              |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| SNEK Сальник с набивочными кольцами из синтетического полимера, неохлаждаемый, с внутренней затворной жидкостью |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| <b>Направление вращения</b><br>(Направление вращения насоса, если смотреть со стороны привода)                  |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 1 по часовой стрелке                                                                                            |    |      |      |        |   |   |   |      |   |
| 2 против часовой стрелки                                                                                        |    |      |      |        |   |   |   |      |   |

Пример 1 - насос LS 1200 -800 -1080x 3 E S GBQV 1  
со следующими конструктивными особенностями:

- насос со свободным концом вала
- фланец PN 10
- корпус насоса из чугуна, рабочее колесо из нержавеющей стали
- торцевое уплотнение GBQV
- направление вращения - по часовой стрелке.



## Торцевое уплотнение вала

### Коды торцевого уплотнения вала

Позиции (1) - (4) включают четыре раздела информации о торцевом уплотнении вала:

| Пример                                                                    | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Обозначение типа уплотнения<br>Grundfos                                   |     |     |     |     |
| Материал, подвижная часть торцевого уплотнения                            |     |     |     |     |
| Материал, неподвижная часть торцевого уплотнения                          |     |     |     |     |
| Материал, вторичное уплотнение и другие комбинированные и резиновые части |     |     |     |     |

В насосах LS используются следующие типы торцевого уплотнения вала.

| Исполнение насоса | Стандартное торцевое уплотнение вала |
|-------------------|--------------------------------------|
| Типы 1 и 2        | GBQV                                 |
| Типы 3 и 4        | BBQV                                 |

В таблице представлены пояснения к позициям (1), (2), (3) и (4).

| Поз. | Тип | Краткое описание уплотнения             |
|------|-----|-----------------------------------------|
| (1)  | B   | Сильфонное уплотнение, резина           |
|      | G   | Сбалансированное уплотнение, резина     |
| Поз. | Тип | Материал                                |
| (2)  | B   | Графит с пропиткой синтетической смолой |
| (3)  | Q   | Карбид кремния                          |
| Поз. | Тип | Материал                                |
| (4)  | V   | FKM (Viton®)                            |

По запросу заказчика, Grundfos может поставить насосы с другими типами торцевого уплотнения вала.

### Коды сальника

Насосы LS комплектуются сальниками типа SNEK. Позиции (1) - (4) включают информацию о сальнике:

| Поз. | Код | Краткое описание сальника                                                                  |
|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)  | S   | Сальник с набивочными кольцами                                                             |
| Поз. | Код | Метод охлаждения                                                                           |
| (2)  | N   | Неохлаждаемый сальник                                                                      |
| Поз. | Код | Затворная жидкость                                                                         |
| (3)  | E   | С внутренней затворной жидкостью                                                           |
| (4)  | K   | Уплотнительные кольца из ПТФЭ (политетрафторэтилен).<br>Кольцевое уплотнение NBR в насосе. |

## 7. Конструкция

Насосы LS поставляются в четырех различных исполнениях.

### Насос LS, тип исполнения 1

Сбалансированное торцевое уплотнение вала (или сальник с гильзой вала), подшипник с втулкой с не приводной стороны, шарикоподшипник с глубокой канавкой со стороны привода.

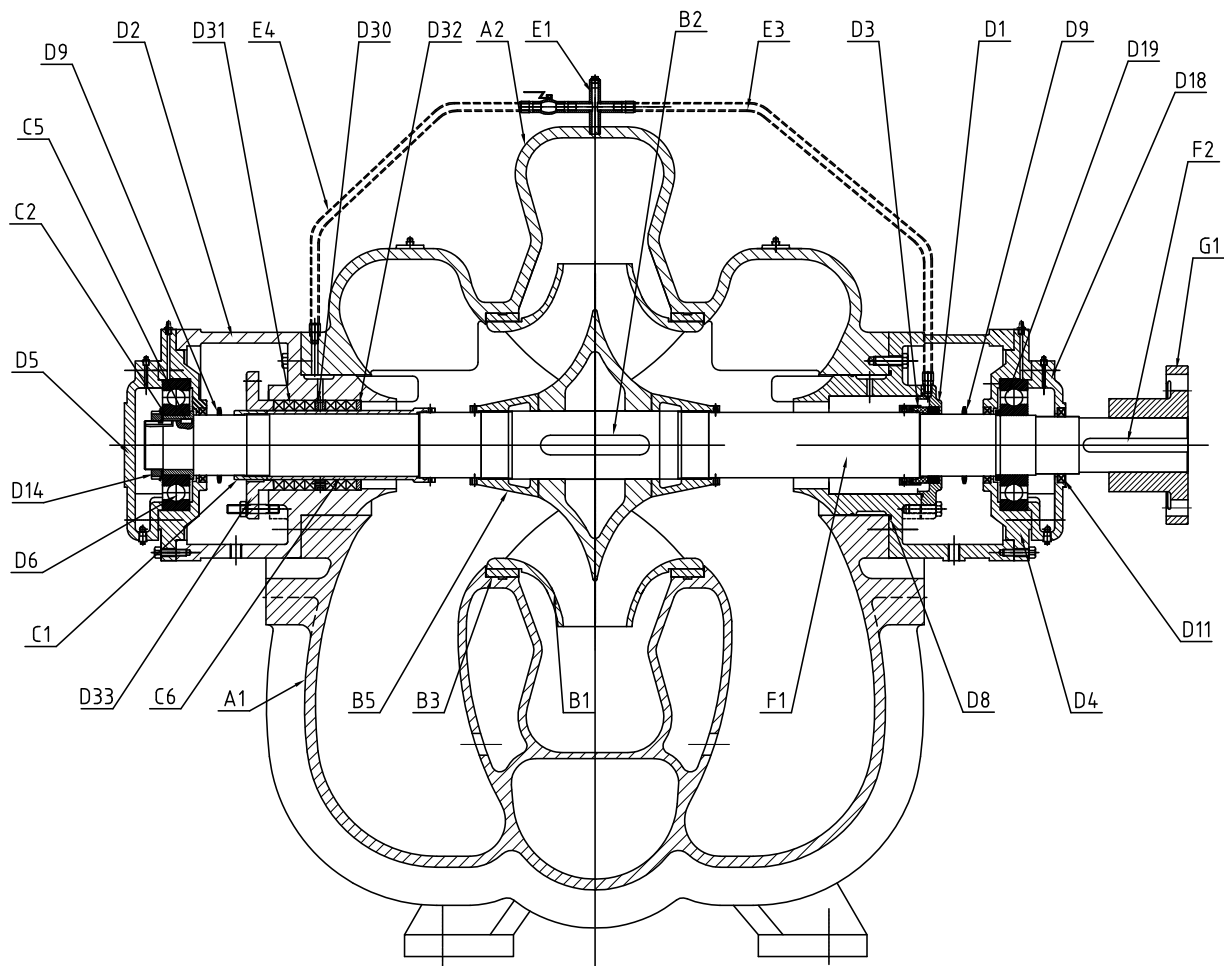


Рис. 9 Вид в разрезе, тип исполнения 1

TM06 1414 3814

## Насос LS, тип исполнения 2

Сбалансированное торцевое уплотнение вала (или сальник с гильзой вала), подшипник с втулкой с неприводной стороны, роликоподшипник с втулкой со стороны привода.

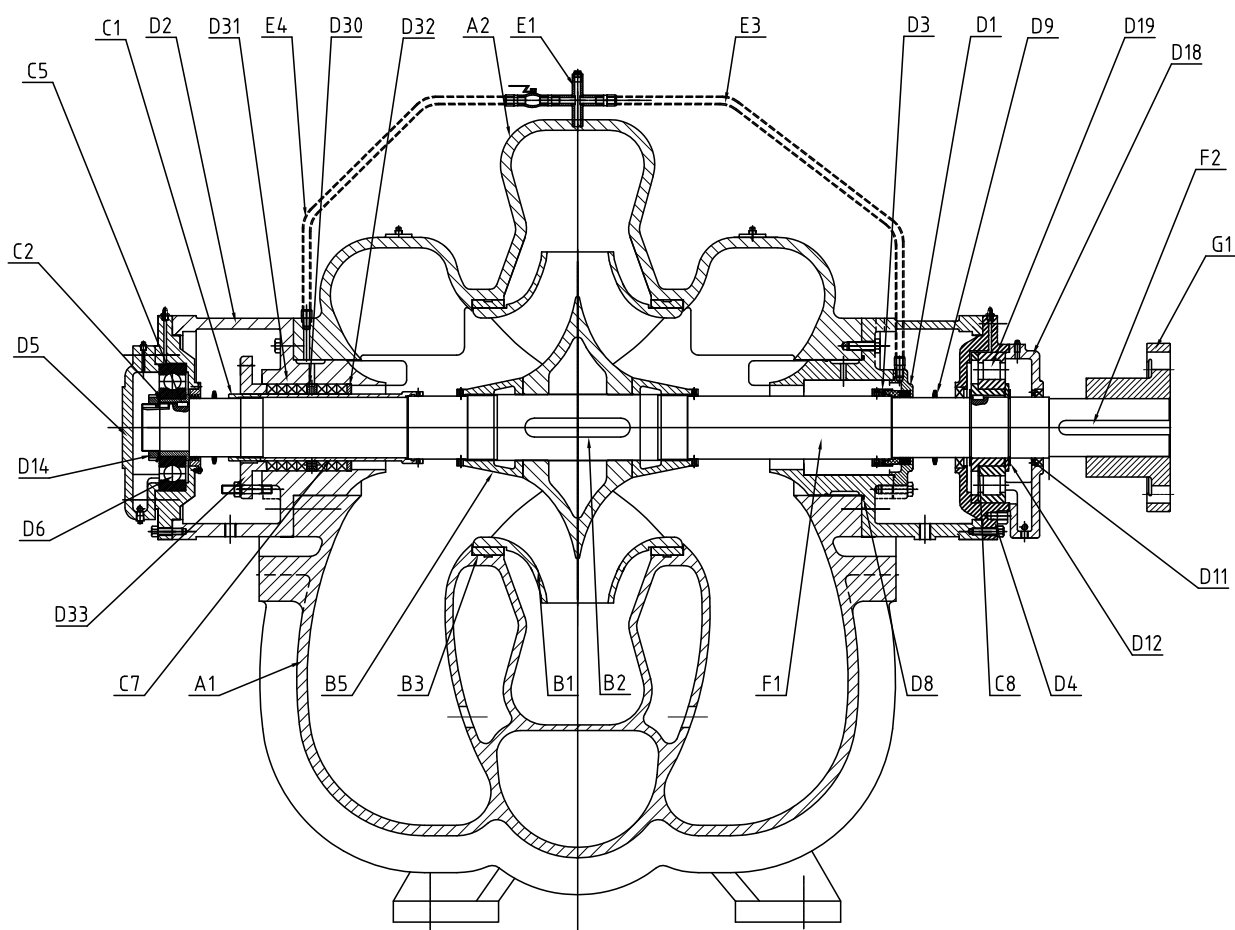


Рис. 10 Вид в разрезе, тип исполнения 2

TM06 1415 3814

### Насос LS, тип исполнения 3

Сильфонное торцевое уплотнение вала с гильзой вала (или сальник с гильзой вала), подшипник с втулкой с неприводной стороны, шарикоподшипник с глубокой канавкой со стороны привода.

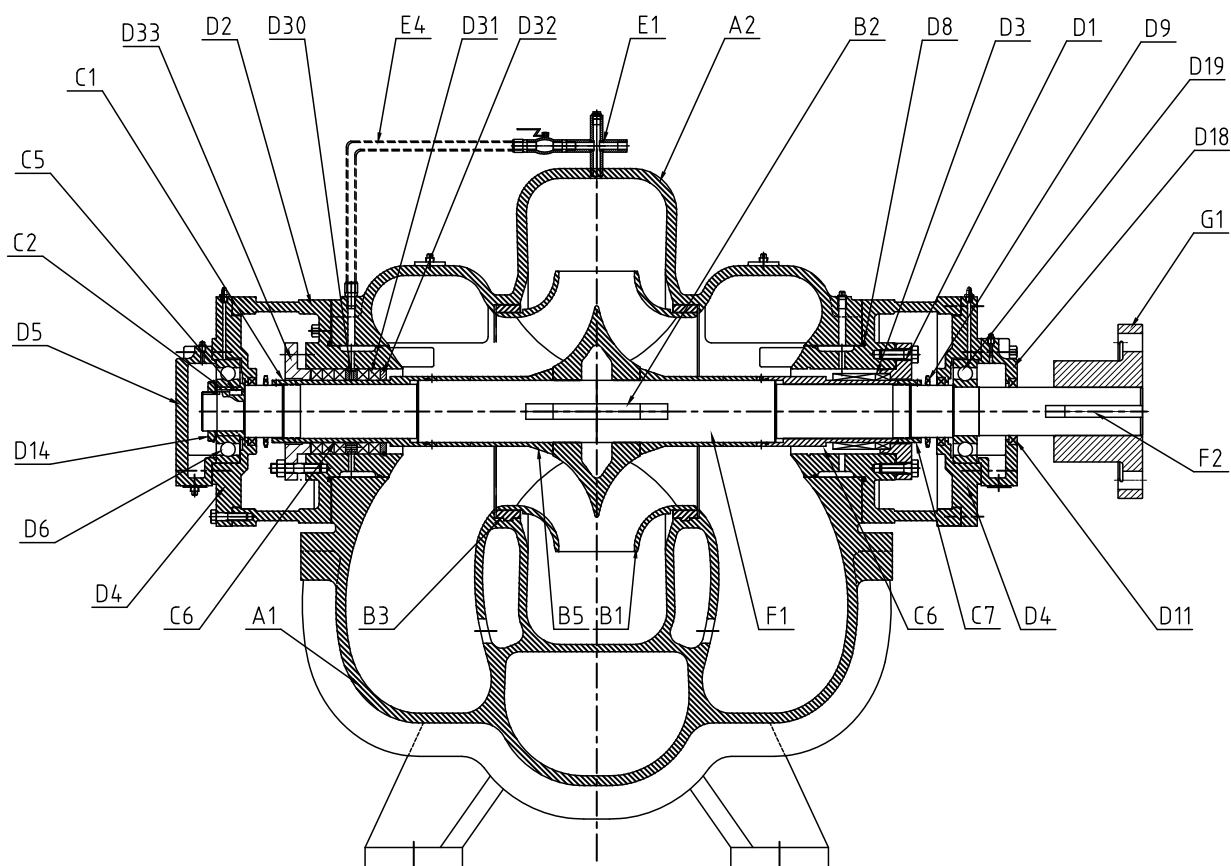
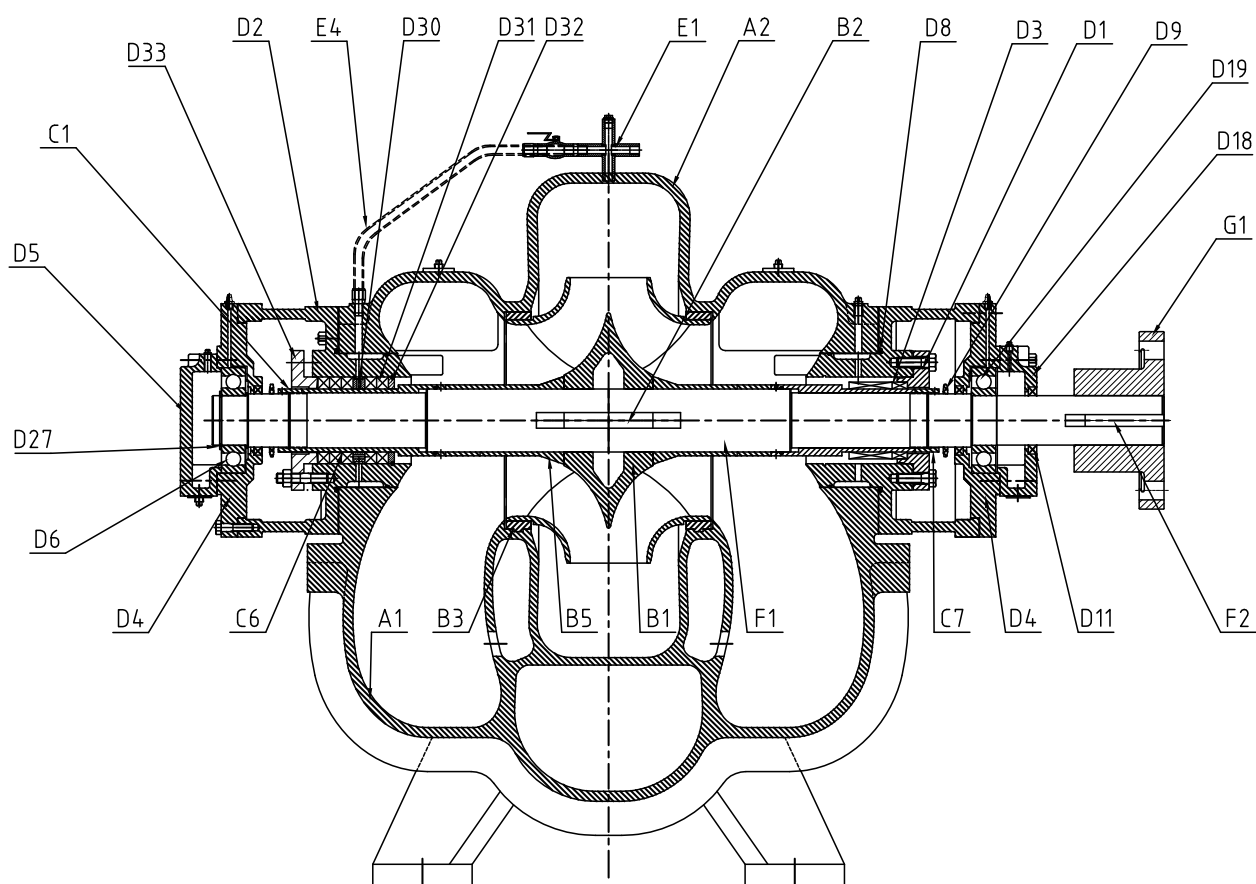


Рис. 11 Вид в разрезе, тип исполнения 3

TM06 1416 3814

## Насос LS, тип исполнения 4

Сбалансированное сильфонное торцевое уплотнение вала с гильзой вала (или сальник с гильзой вала), подшипник без втулки с неприводной стороны, шарикоподшипник с глубокой канавкой со стороны привода.



TM06 1417 3814

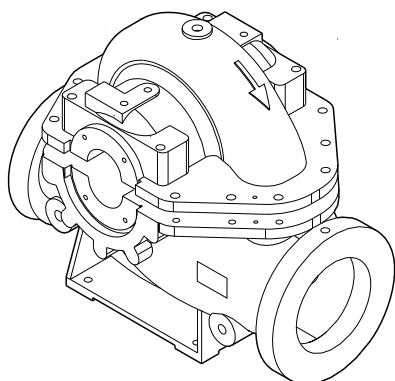
Рис. 12 Вид в разрезе, тип исполнения 4

## Спецификация материалов

| № поз. | Наименование                  | Материал                           | № поз. | Наименование             | Материал          |
|--------|-------------------------------|------------------------------------|--------|--------------------------|-------------------|
| A1     | Корпус насоса, нижняя часть   | Чугун/ Чугун с шаровидным графитом | D8     | Уплотнительное кольцо    | Резина            |
| A2     | Корпус насоса, верхняя часть  | Чугун/ Чугун с шаровидным графитом | D9     | Брызгозащитный диск      | Резина            |
| B1     | Рабочее колесо                | Нержавеющая сталь                  | D11    | Манжета                  | Резина            |
| B2     | Шпонка                        | Сталь                              | D12    | Стопорное кольцо         | Сталь             |
| B3     | Кольцо щелевого уплотнения    | Бронза                             | D14    | Стопорная гайка          | Сталь             |
| B5     | Втулка вала, внутренняя часть | Нержавеющая сталь                  | D18    | Крышка подшипника        | Чугун             |
| C1     | Гайка втулки                  | Нержавеющая сталь                  | D19    | Подшипник                | NTN               |
| C2     | Втулка подшипника             | Чугун                              | D27    | Стопорное кольцо         | Сталь             |
| C5     | Шпонка                        | Сталь                              | D30    | Распределительное кольцо | Сталь             |
| C6     | Втулка                        | Нержавеющая сталь                  | D31    | Набивочное кольцо        | PTFE              |
| C7     | Втулка                        | Нержавеющая сталь                  | D32    | Шайба                    | Сталь             |
| C8     | Втулка подшипника             | Чугун                              | D33    | Нажимная втулка сальника | Чугун             |
| D1     | Крышка уплотнения             | Чугун                              | E1     | Крестовина               | Нержавеющая сталь |
| D2     | Корпус уплотнения             | Чугун                              | E3     | Промывочная трубка       | Нержавеющая сталь |
| D3     | Торцевое уплотнение вала      | BBQV/GBQV                          | E4     | Промывочная трубка       | Нержавеющая сталь |
| D4     | Корпус подшипника             | Чугун                              | F1     | Вал                      | Нержавеющая сталь |
| D5     | Крышка подшипника             | Чугун                              | F2     | Шпонка                   | Сталь             |
| D6     | Подшипник                     | NTN                                | G1     | Полумуфта                | Чугун/ Сталь      |

## Корпус насоса

Спиральный корпус насоса имеет радиальные всасывающий и нагнетательный патрубки. Насосы сконструированы по типу "инлайн" (всасывающий и напорный патрубки на одной линии).



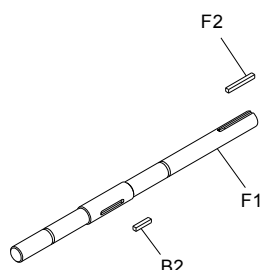
TM04 0475 0708

Рис. 13 Верхняя и нижняя части корпуса насоса LS

## Вал

Вал (поз. F1) - это ступенчатый вал со шпонками и с шпоночными пазами, одна шпонка предназначена для рабочего колеса (поз. B2), а другая шпонка - для муфты (поз. F2).

Вал поддерживается подшипниками с обоих торцов (приводного и не приводного) насоса.



TM06 2864 4714

Рис. 14 Вал насоса LS

## Торцевое уплотнение

Насосы LS комплектуются двумя типами уплотнения - сальником и одинарным торцевым уплотнением.

## Подшипники

В насосах LS используются подшипники двух стандартных конфигураций:

- Исполнение 2 предусматривает использование радиального подшипника с торца без привода и роликоподшипника с торца с приводом.
- Исполнения 1, 3 и 4 предусматривают использование двух шарикоподшипников с глубокой канавкой.

Подшипники открытого типа, заполненные смазкой на заводе Grundfos.

## Корпусы уплотнения

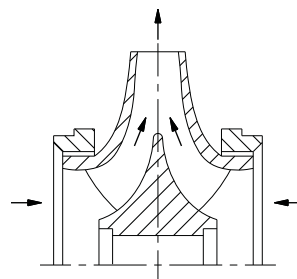
Насосы LS оборудованы двумя корпусами уплотнения (поз. D2): один установлен на торце с приводом, а другой - на торце без привода вала насоса.

Корпус уплотнения выполняет следующие функции:

- Поддержка системы уплотнения насоса (торцевого уплотнения или сальника).
- Поддержка уплотнения подшипника, за счет чего радиальные и осевые напряжения переносятся с подшипника и вала на верхнюю и нижнюю часть корпуса насоса.
- Подключение промывочной трубки. Промывочная трубка обеспечивает подачу перекачиваемой жидкости для охлаждения и смазки торцевого уплотнения вала или сальника.

## Рабочее колесо

Рабочее колесо насоса LS представляет собой закрытое рабочее колесо двустороннего входа. Приток жидкости с обеих сторон рабочего колеса обеспечивает балансировку осевого усилия.



TM06 2865 4714

Рис. 15 Рабочее колесо двустороннего входа

Все рабочие колеса динамически сбалансированы в соответствии со стандартом ISO 1940, Класс G6.3.

Все рабочие колеса подрезаются в соответствии с рабочей точкой, указанной заказчиком, так же осуществляется динамическая балансировка рабочего колеса вместе с валом.

## Кольца щелевого уплотнения

В насосах LS между рабочим колесом и корпусом насоса установлены кольца щелевого уплотнения (поз. B3).

Кольца щелевого уплотнения выполняют функцию уплотнения между рабочим колесом и корпусом насоса. Кольца щелевого уплотнения обеспечивают защиту корпуса насоса от износа.

При износе колец эффективность насоса понижается, и необходимо произвести замену колец щелевого уплотнения.

## Муфта

Насосы LS в стандартной комплектации поставляются с упругой втулочно-пальцевой муфтой. См. рис. 16.



Рис. 16 Упругая втулочно-пальцевая муфта

По запросу заказчика, насос может комплектоваться упругой пластинчатой муфтой. См. рис. 17 и 18.

Конструкция муфты способствует уменьшению вибраций и смягчает ударные нагрузки. Она также продлевает срок службы самой муфты.



Рис. 17 Упругая пластинчатая муфта

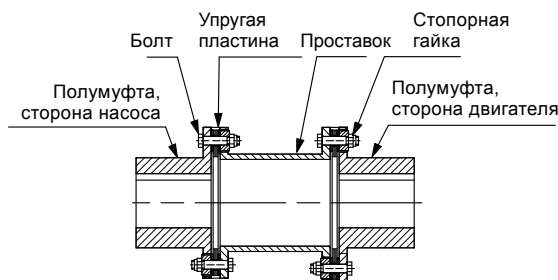


Рис. 18 Конструкция упругой пластинчатой муфты

При наличии других специальных требований к муфте свяжитесь со специалистами компании Grundfos.

Защитный кожух муфты установлен между насосом и электродвигателем и надежно прикреплен к основанию.

## Торцевое уплотнение вала

Насосы LS комплектуются торцевыми уплотнениями вала двух стандартных конфигураций:

- Сбалансированное торцевое уплотнение вала для типов исполнения 1 и 2.
- Не сбалансированное сильфонное торцевое уплотнение вала для типов исполнения 3 и 4.

При наличии других специальных требований к торцевому уплотнению вала свяжитесь со специалистами компании Grundfos.

## Сальник

Сальник состоит из нажимной втулки (D33), набивочных колец (D31), шайбы (D32) и распределительного кольца (D30). См. рис. 19.

Набивочные кольца изготовлены из плетеного материала, который обеспечивает длительный ресурс и эффективную защиту вала (втулки). При установке набивочные кольца располагаются симметрично, таким образом они имеют параллельные рабочие поверхности, что предотвращает отклонение вала от оси вращения.

При наличии других специальных требований к сальнику (включая мягкую набивку) свяжитесь со специалистами компании Grundfos.

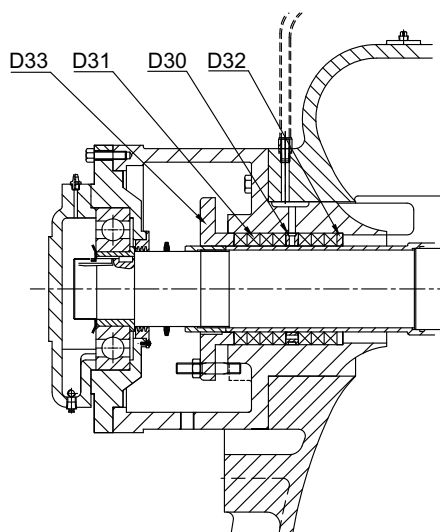


Рис. 19 Вид сальника в разрезе

## Рама-основание

Насосы LS с электродвигателями типоразмерами выше 400 поставляются на отдельной раме-основании.

Если электродвигатель типоразмера меньше 400, то насос и электродвигатель смонтированы на общую раму основания.

Если диаметр напорного патрубка насоса составляет 500 или больше (за исключением LS 600-500-498A), насос и двигатель монтируются на разных рамах-основаниях.

## Гидростатическое испытание

Перед отгрузкой с завода насосы LS проходят гидравлическое испытание под давлением. Гидростатическое испытание проводится под давлением, указанным в стандарте ISO 5199, "Насосы центробежные. Технические условия. Класс II".



## Электродвигатель

Насосы LS комплектуются электродвигателями с частотой 50 Гц.

Насосы LS могут быть оборудованы 4-, 6-, 8- или 10-полюсными электродвигателями.

В стандартной комплектации насосы LS поставляются с электродвигателями IE2. По запросу заказчика, насос может быть оборудован электродвигателем IE3.

Так же насосы LS могут поставляться как с высоковольтными двигателями (6 кВ или 10 кВ), так и с низковольтными (380 В).

По запросу заказчика, насосы поставляются в комплекте с электродвигателями с частотно-регулируемым приводом.

В стандартной комплектации предусмотрены электродвигатели Siemens. По запросу заказчика, насосы могут быть оборудованы электродвигателями местных или региональных марок. Свяжитесь со специалистами компании Grundfos по данному вопросу.

## 8. Условия эксплуатации

### Перекачиваемые жидкости

Насосы LS подходят для перекачивания легкоподвижных, чистых, неагрессивных и невзрывоопасных жидкостей, не содержащих твердых или длиноволокнистых включений. По вопросу использования насоса для перекачивания других жидкостей свяжитесь со специалистами компании Grundfos.

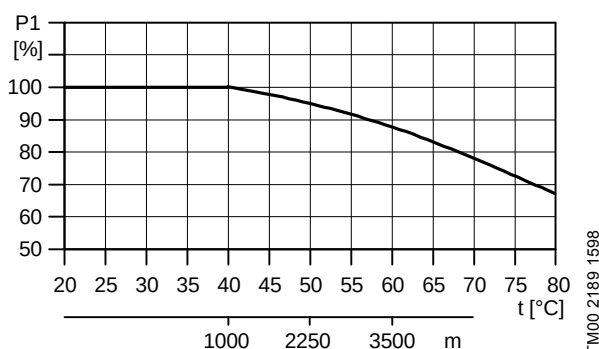
Максимальная температура жидкости составляет 104 °C.

### Температура окружающей среды и высота над уровнем моря

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря являются важными факторами, влияющими на срок службы электродвигателя, так как они оказывают воздействие на ресурс подшипников и изоляцию корпуса.

**Примечание:** Интервалы между техническими обслуживаниями подшипников уменьшаются при температуре выше 40 °C.

Если температура окружающей среды или высота установки насоса над уровнем моря превышают указанные значения, нельзя эксплуатировать электродвигатель с полной нагрузкой, т. к. возникает риск его перегрева. Перегрев может быть вызван слишком высокой температурой окружающей среды или низкой плотностью и, как следствие, плохой охлаждающей способностью воздуха. В таких случаях необходимо использовать электродвигатель с большей выходной мощностью.



**Рис. 20** Соотношение между мощностью двигателя (P2) и температурой окружающей среды

#### Пример

На Рис. 20 показано, что нагрузку электродвигателя необходимо снизить до 88 %, если высота установки над уровнем моря составляет 3500 м.

При температуре окружающей среды 70 °C нагрузка электродвигателя должна быть понижена до 78 % от номинальной выходной мощности.

### Давление

#### Максимальное рабочее давление

1,0 МПа (номинальный напор ≤ 75 м)

1,6 МПа (номинальный напор > 75 м)

#### Минимальное давление на входе

Минимальное давление на входе должно соответствовать характеристике NPSH насоса плюс запас надежности не менее 0,5 м напора.

### Подача

#### Минимальная подача

Запрещается эксплуатировать насос при закрытой задвижке на стороне нагнетания, поскольку это может привести к повышению температуры перекачиваемой жидкости или образованию пара в насосе. Это может привести к повреждению вала, эрозии рабочего колеса, сокращению ресурса подшипников, сальников с уплотнительными кольцами или торцевых уплотнений вала из-за напряжения или вибрации.

#### Максимальная подача

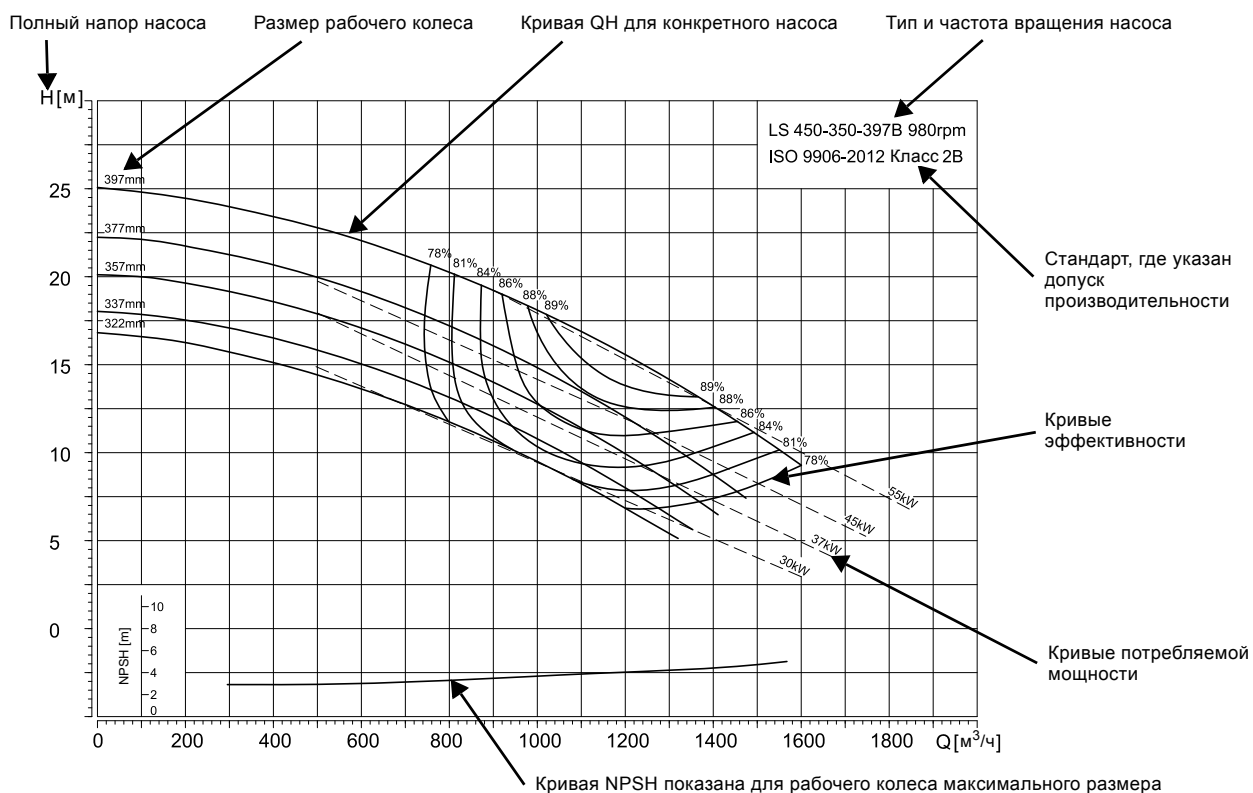
Максимальная подача не должна превышать максимально разрешенную. Для получения детальной информации обратитесь в ближайшее представительство Grundfos.

Превышение максимальной подачи может привести к кавитации и перегрузке электродвигателя.

**Примечание:** Воспользуйтесь программой подбора Grundfos Pump Selector или проконсультируйтесь со специалистами Grundfos, если в рамках вашего проекта эксплуатация насоса LS происходит с отклонением от номинальной рабочей точки.

## 9. Пояснения к графикам рабочих характеристик и технические данные

### Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик



## Условия снятия характеристик с графиков кривых

Приведенные ниже инструкции относятся к кривым, показанным в разделе 10. *Диаграммы рабочих характеристик и технические данные*.

- Допуски соответствуют требованиям ISO 9906, Класс 2B.
- Кривые отображают рабочие точки насосов с различным диаметром рабочего колеса при номинальной частоте вращения вала.
- Запрещается использовать насос в рабочих режимах, находящихся в крайних зонах характеристики. Если требуемая рабочая точка находится на этих участках, следует подобрать насос с меньшей или большей производительностью.
- Данные кривые относятся к перекачиванию чистой жидкости при температуре +20 °C и кинематической вязкости 1 мм<sup>2</sup>/с (1 сСт).
- ETA: Кривые эффективности отображают значения гидравлического КПД насоса для разных диаметров рабочего колеса.
- NPSH: Кривая показывает величины, измеренные в тех же условиях, что и кривые рабочих характеристик, для рабочего колеса максимального размера.
- При расчете минимального подпора насоса необходимо учитывать коэффициент запаса надежности:
  - гидравлически закрытая система > 0,5 м
  - забор воды из резервуара > 2,0 м
- При перекачивании жидкостей плотность которых выше 1000 кг/м<sup>3</sup>, необходимо использовать электродвигатели большей мощности.

## Определение полного напора насоса

Полный напор насоса равен сумме перепада высот между точками измерения + статический напор + динамический напор.

$$H_{\text{total}} = H_{\text{geo}} + H_{\text{stat}} + H_{\text{dyn}}$$

|                          |                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H<sub>geo</sub>:</b>  | Перепад высот между точками измерения.                                                                          |
| <b>H<sub>stat</sub>:</b> | Статический напор между стороной всасывания и нагнетательной стороной насоса.                                   |
| <b>H<sub>dyn</sub>:</b>  | Вычисленные величины, основанные на скорости перекачиваемой жидкости на всасывающей и напорной сторонах насоса. |

## Эксплуатационные испытания

Рабочая точка каждого насоса проверяется в соответствии с ISO 9906.

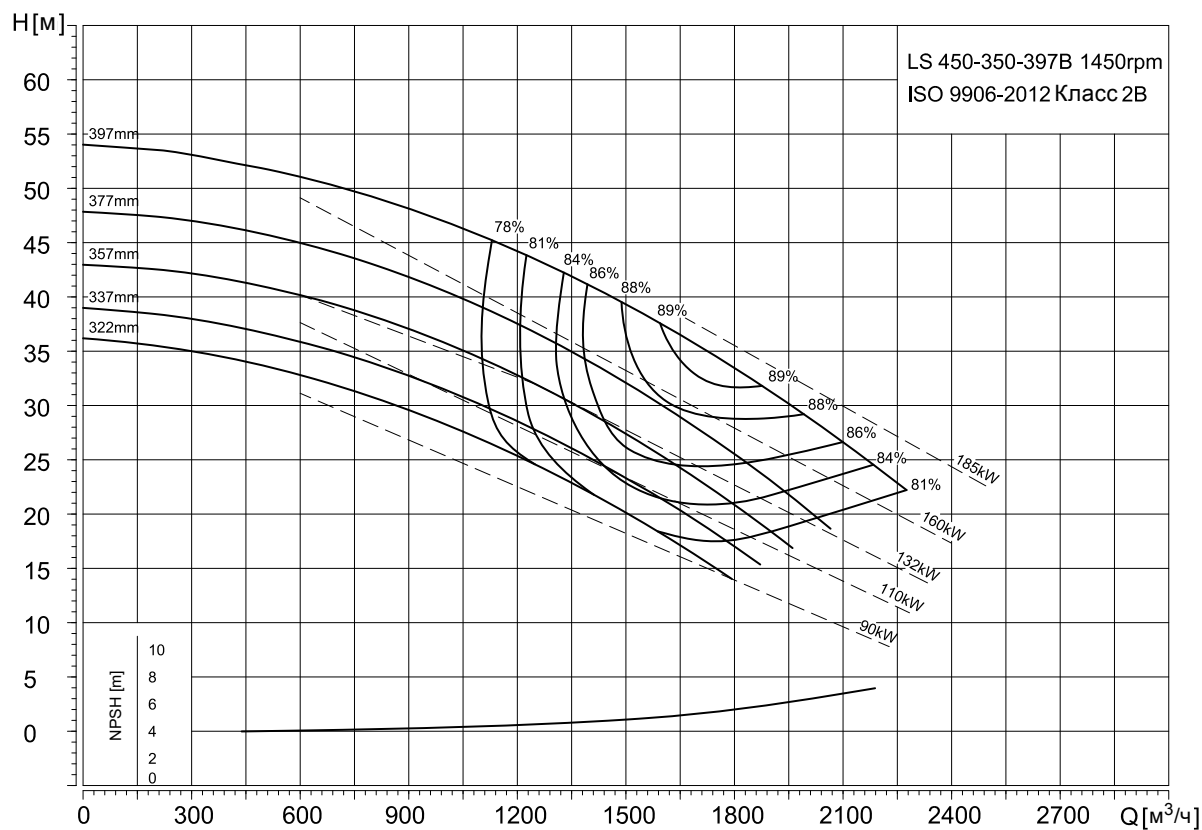
## Испытания в присутствии заказчика

Испытание проводится в соответствии с процедурой, приведенной в стандарте ISO 9906.

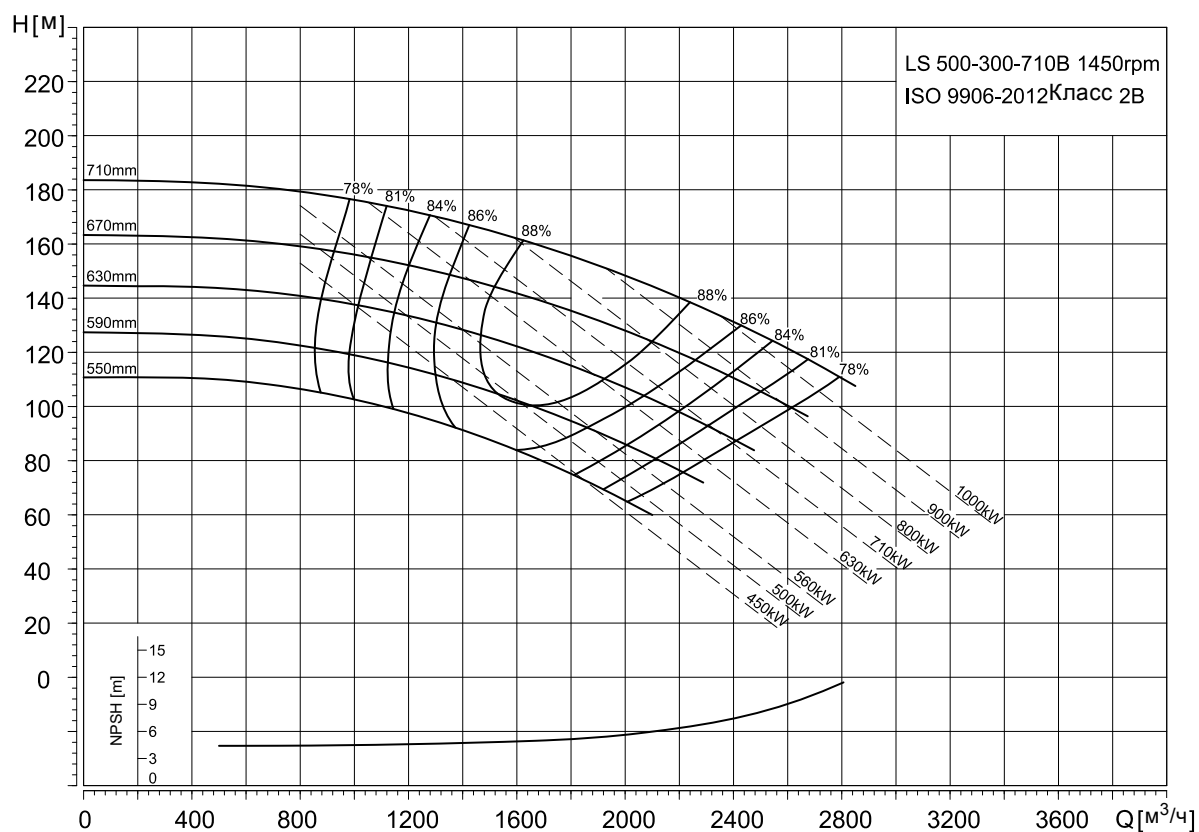
При желании заказчика присутствовать при проведении испытания насоса, об этом необходимо указать в заказе.

## 10. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные

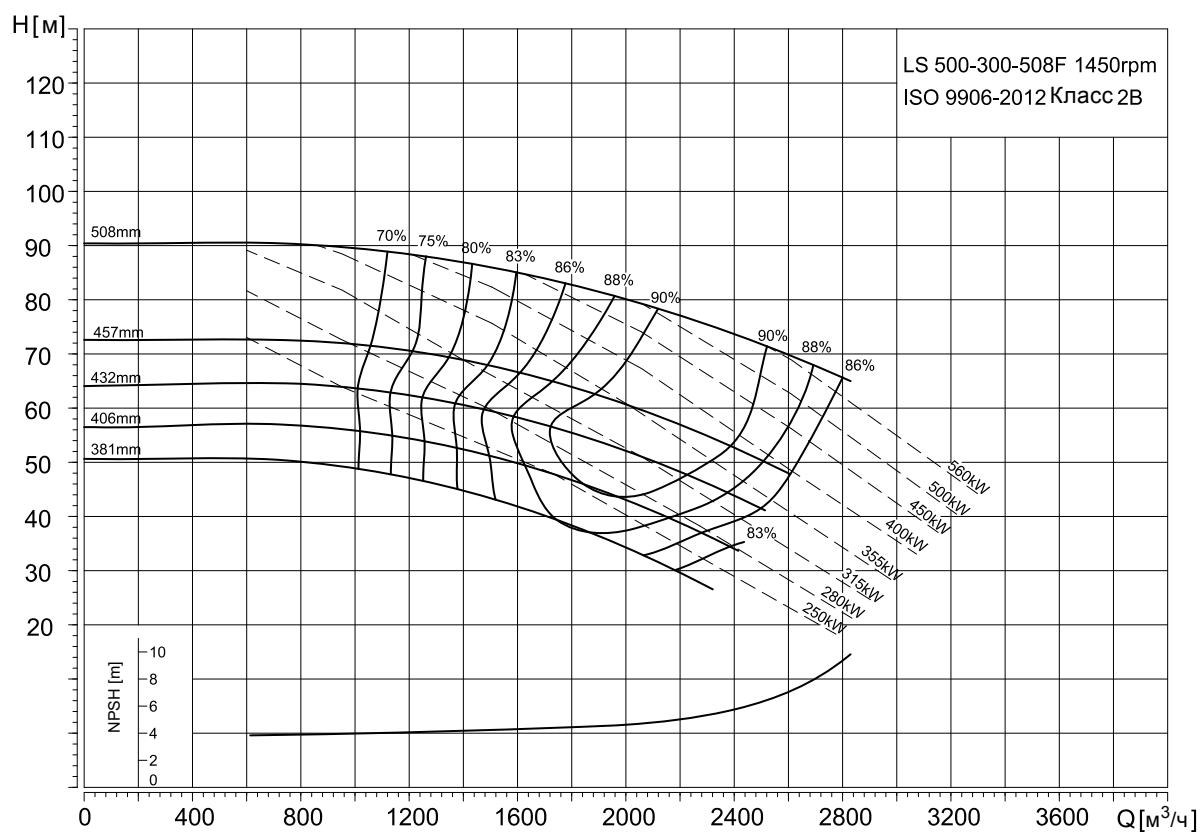
### 4-полюсный



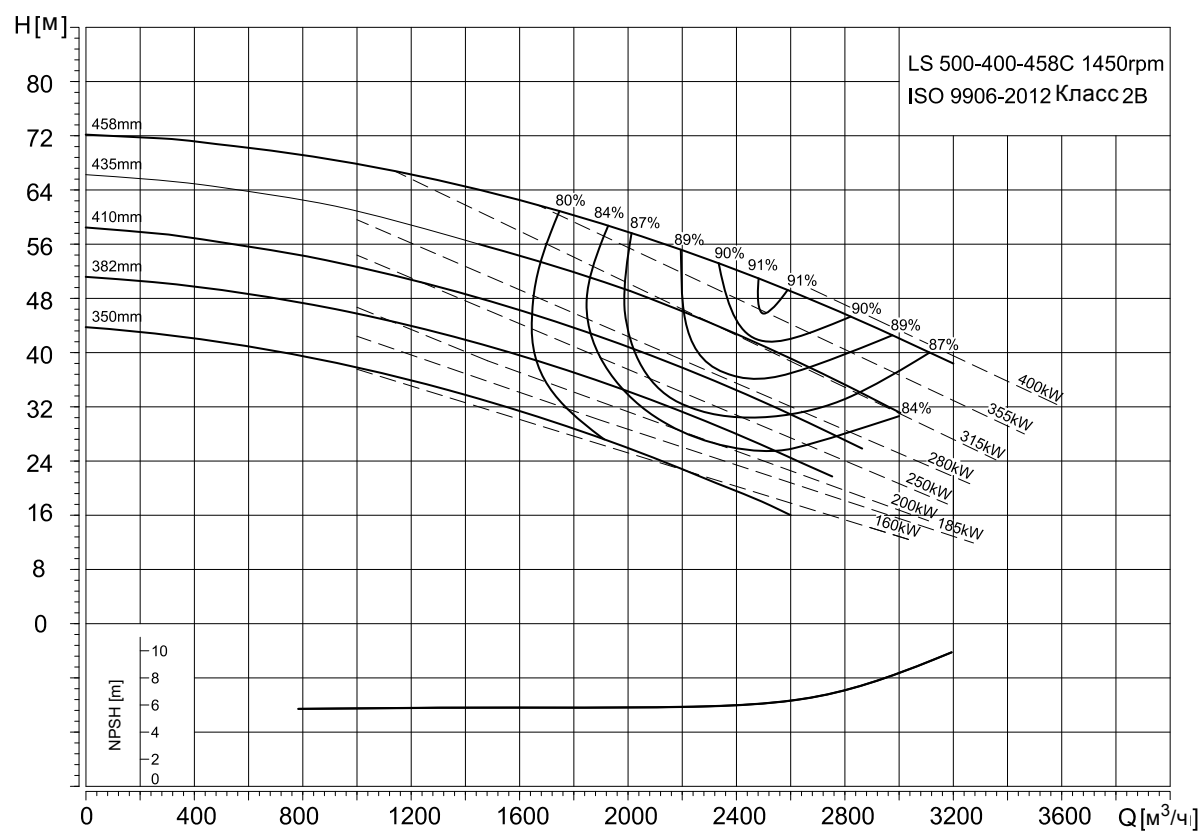
TM06 2542 5214



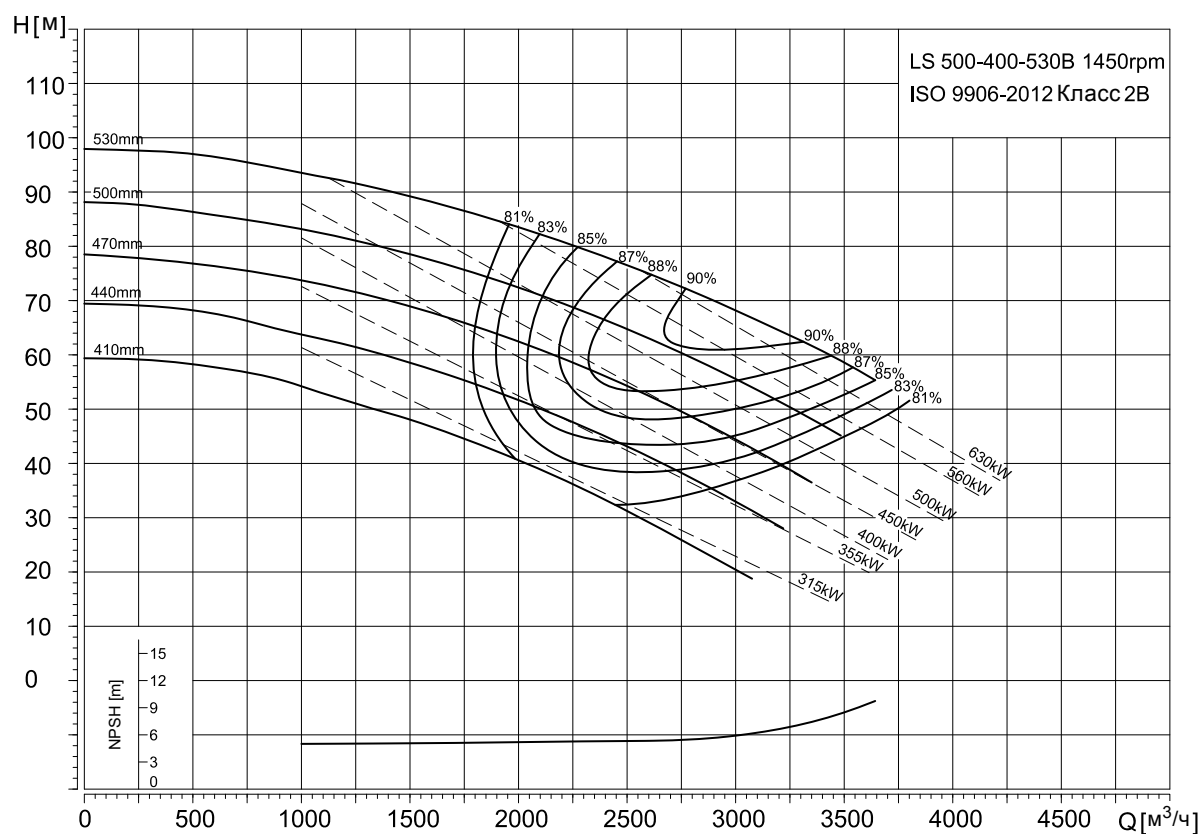
TM06 2538 5214



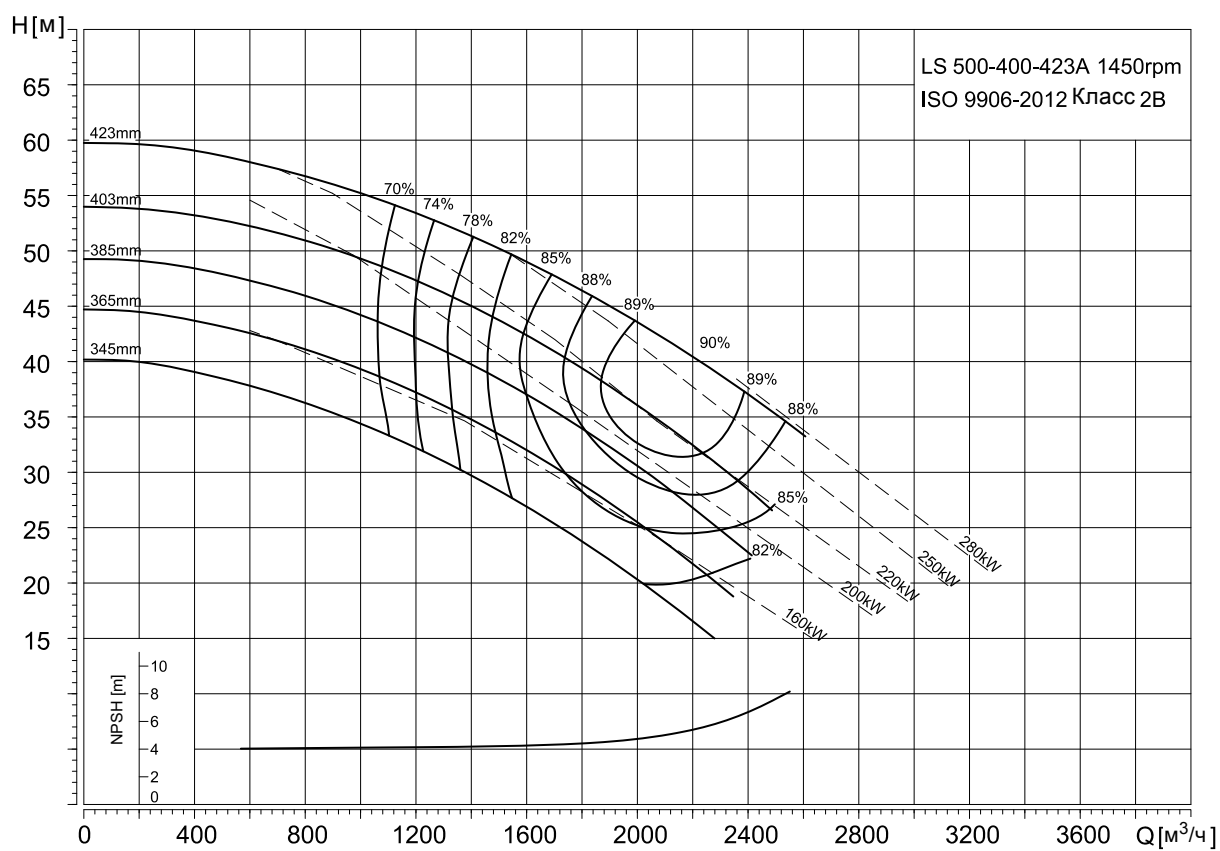
TM06 2540 0615



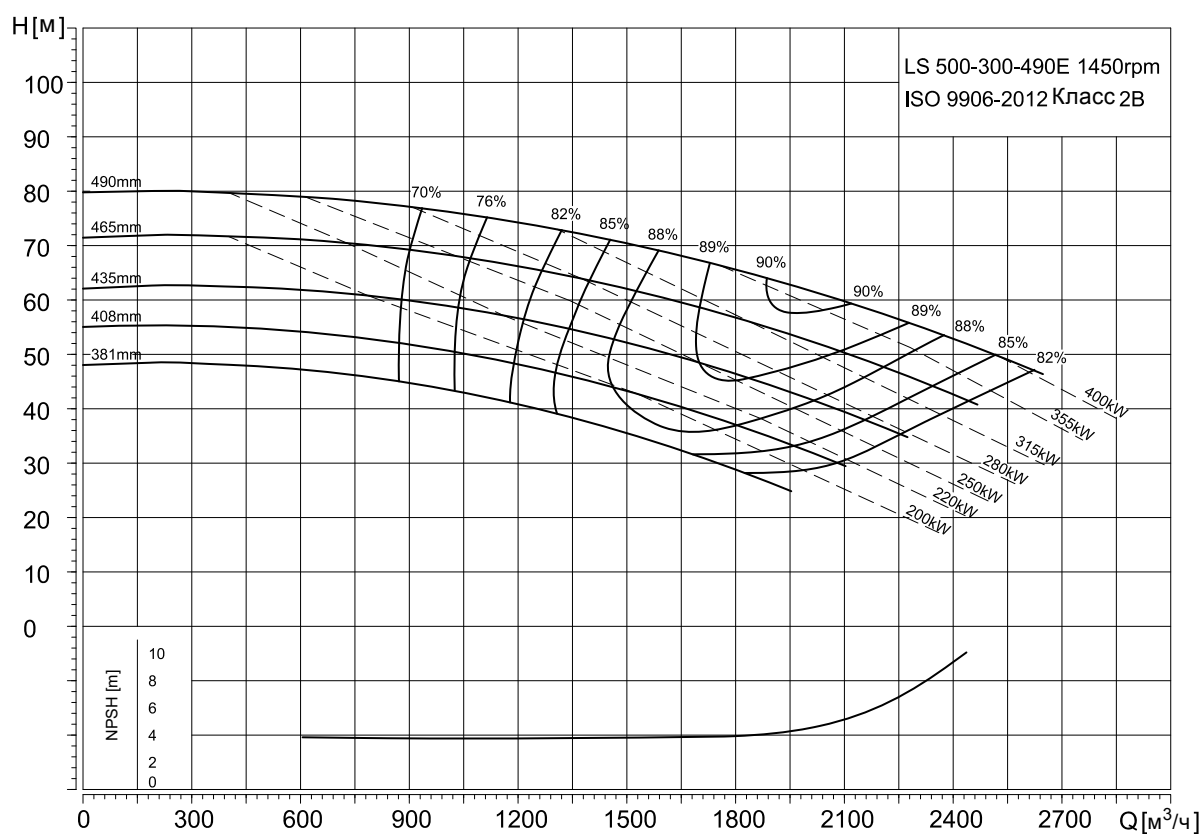
TM06 2544 5214



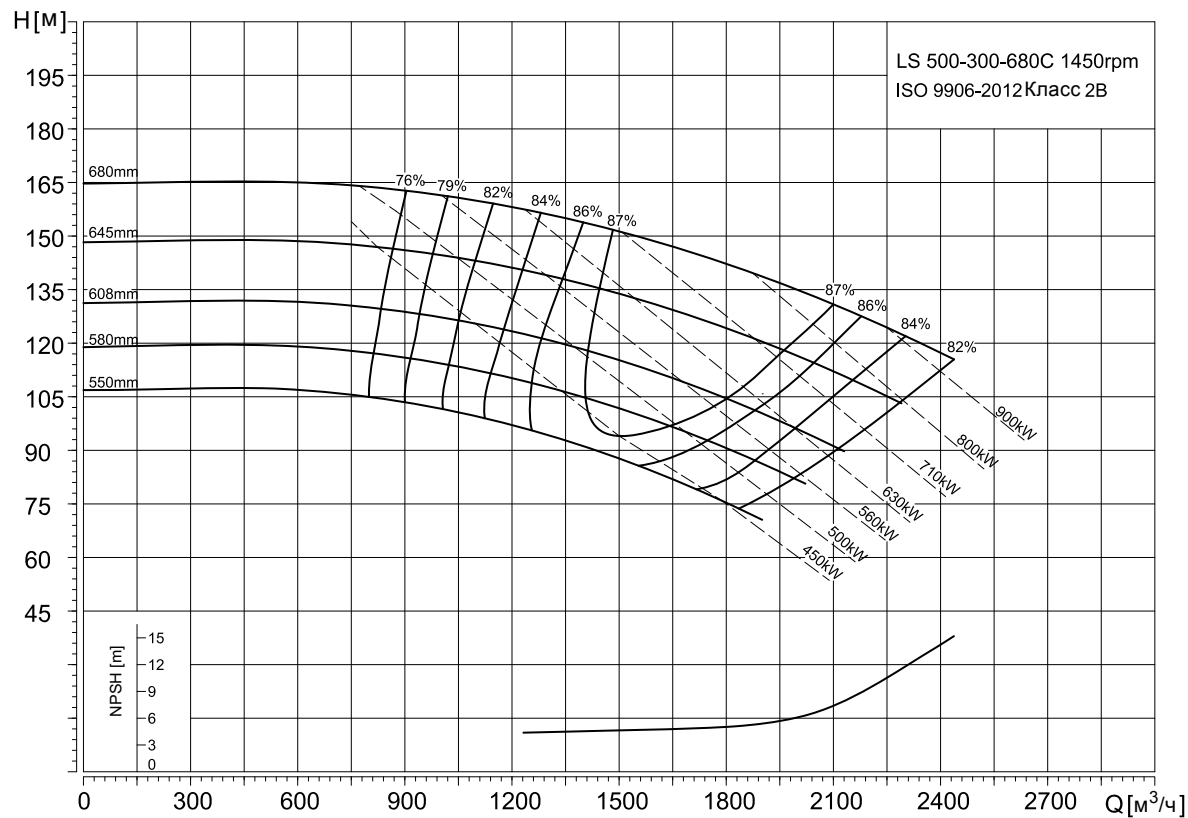
TM06 2546 5214



TM06 25610615



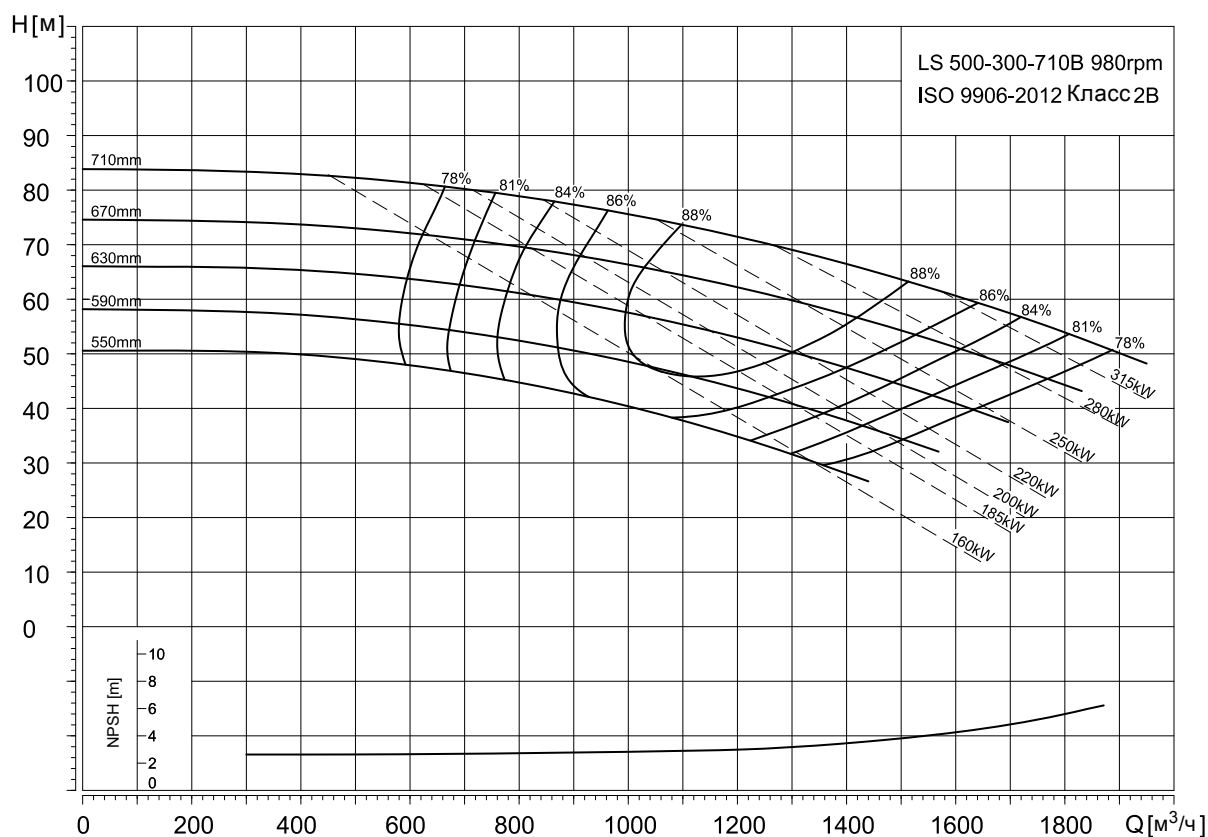
TM06 2565 0615



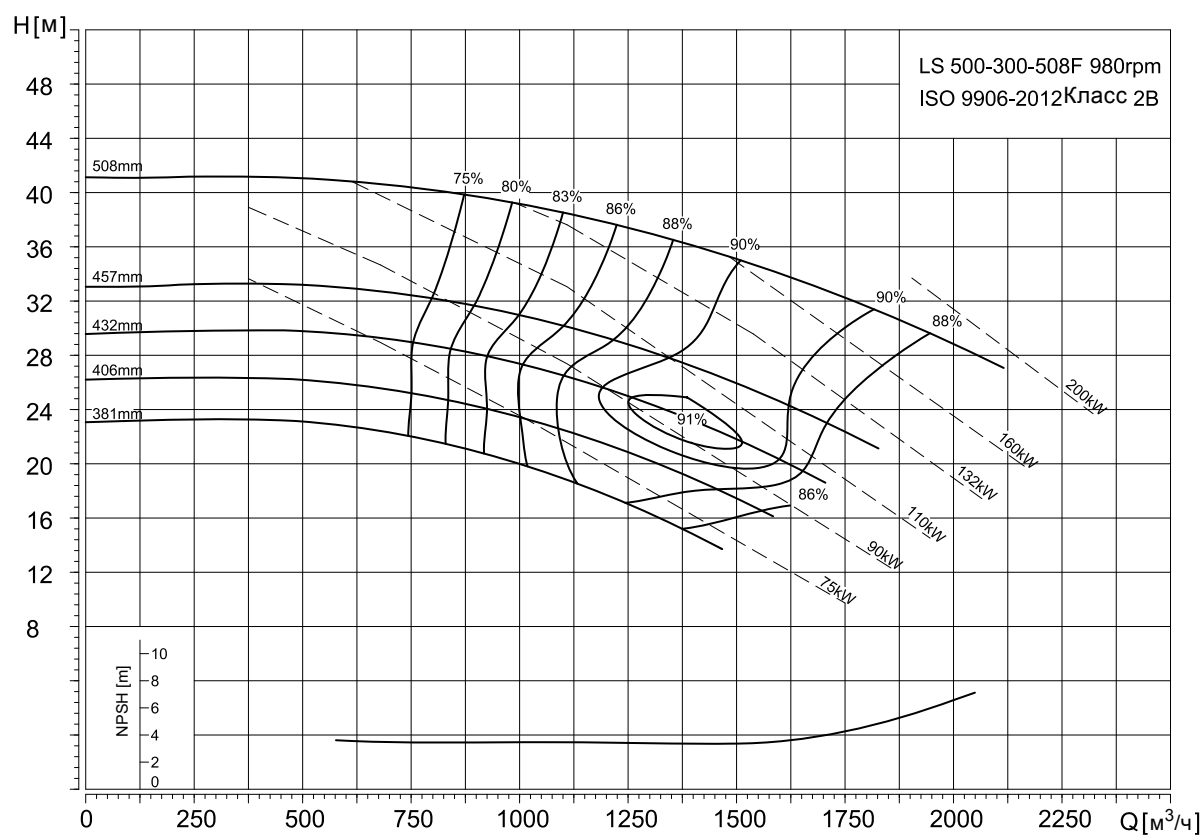
TM06 2567 0815



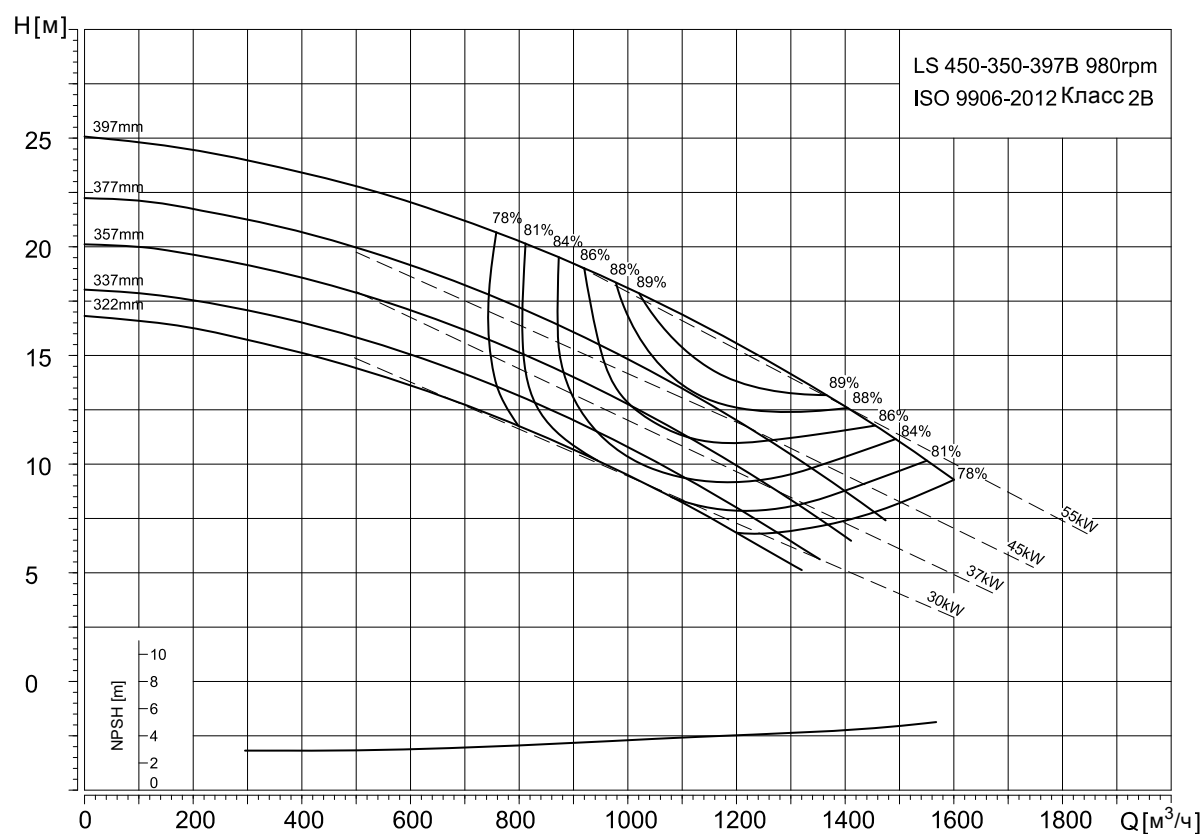
## 6-ПОЛЮСНЫЙ



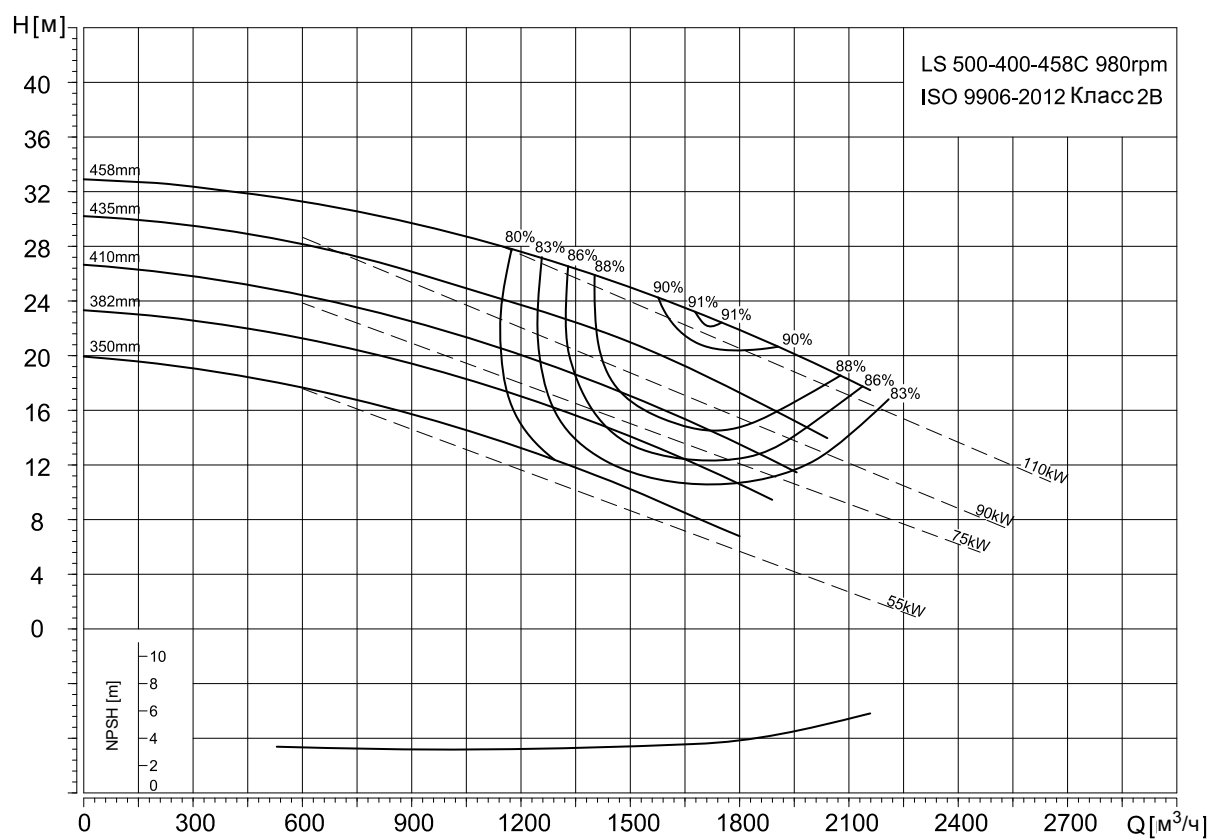
TM06 2539 5214



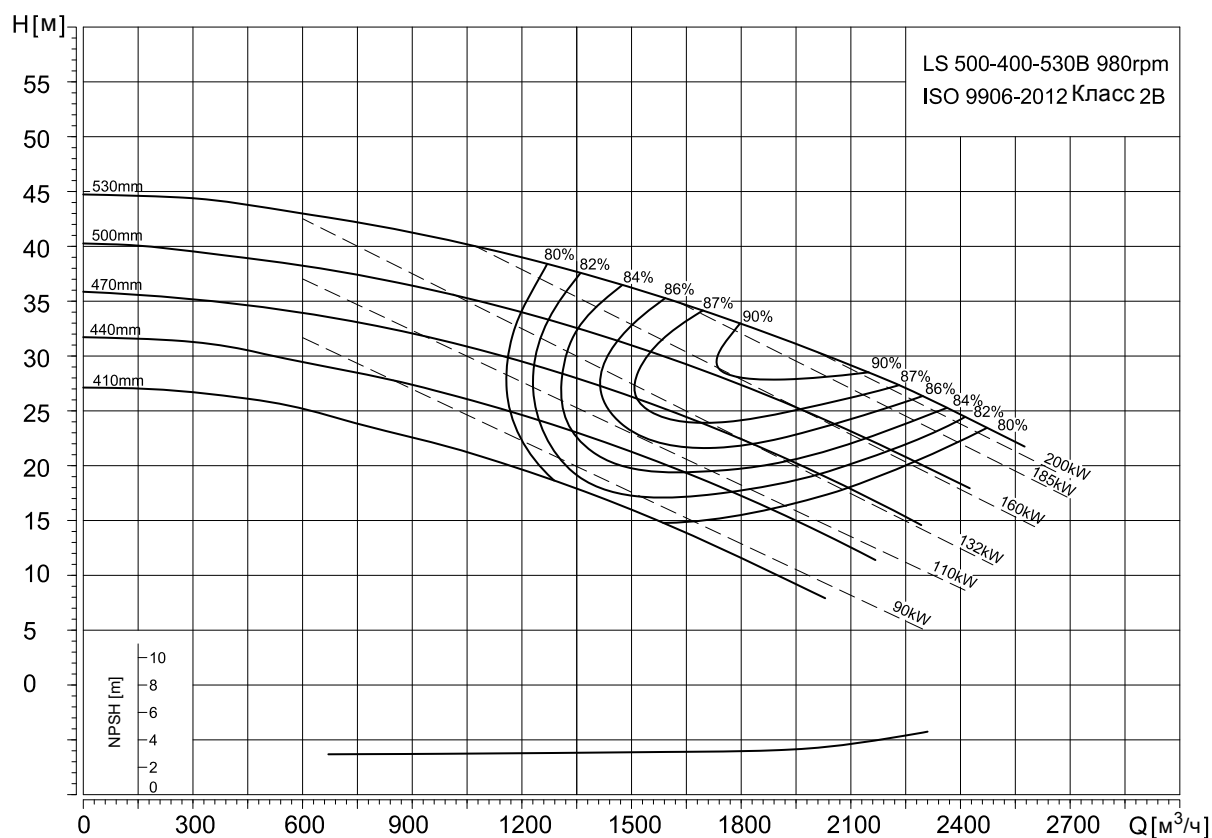
TM06 2541 0615



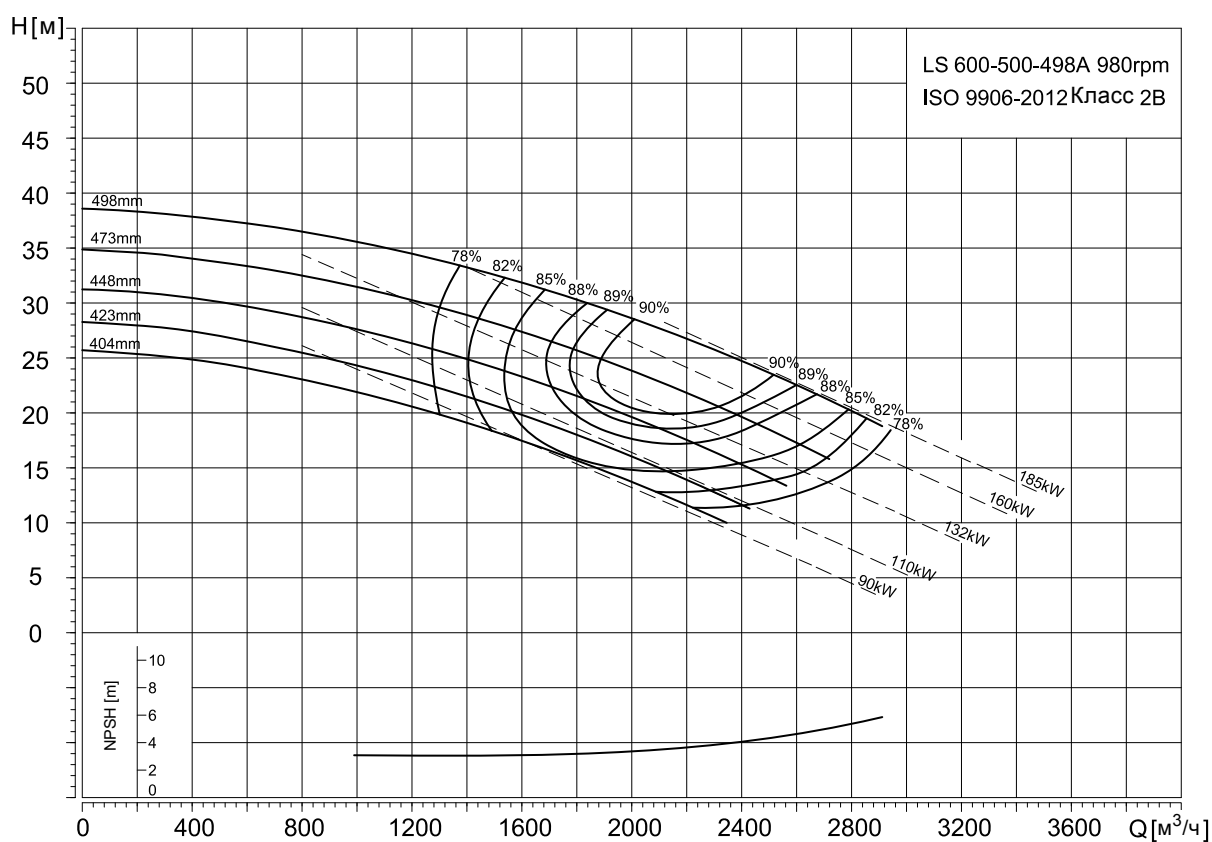
TM06 2543 5214



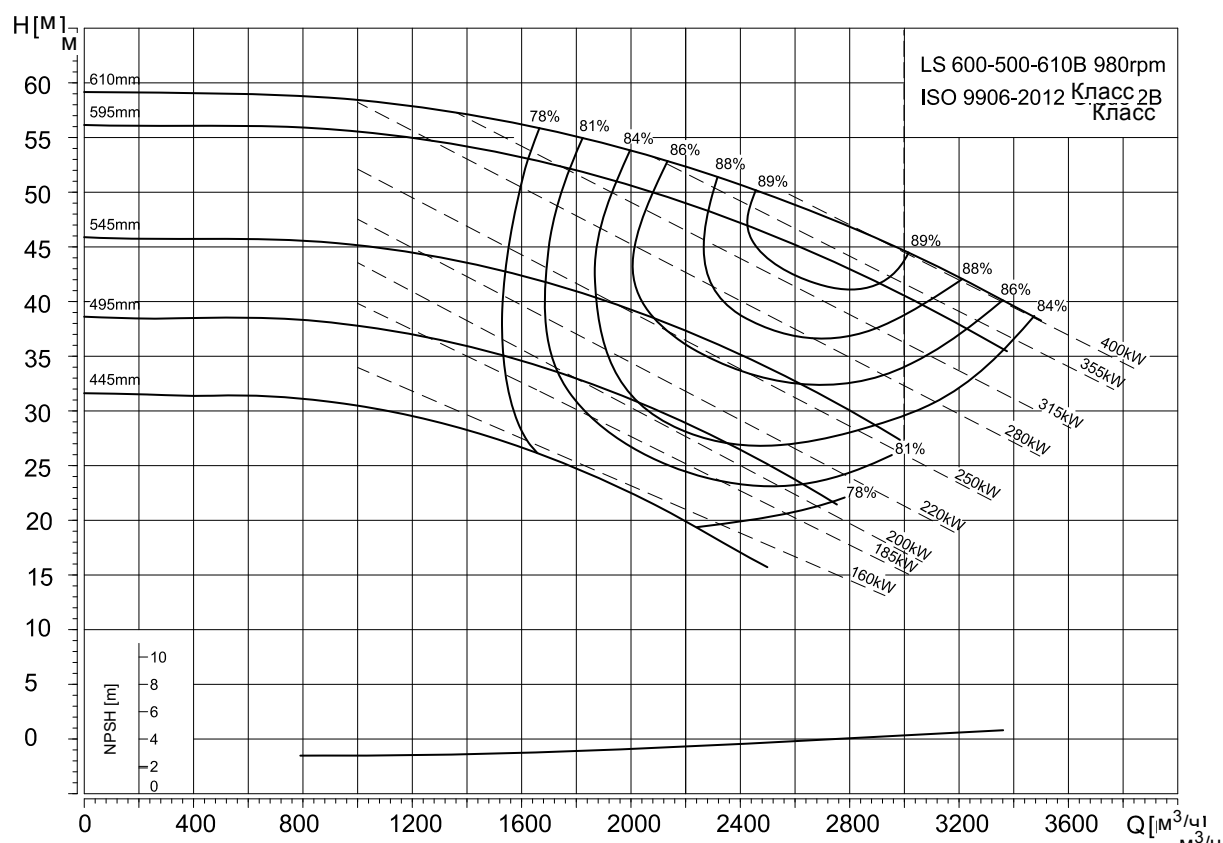
TM06 2545 5214



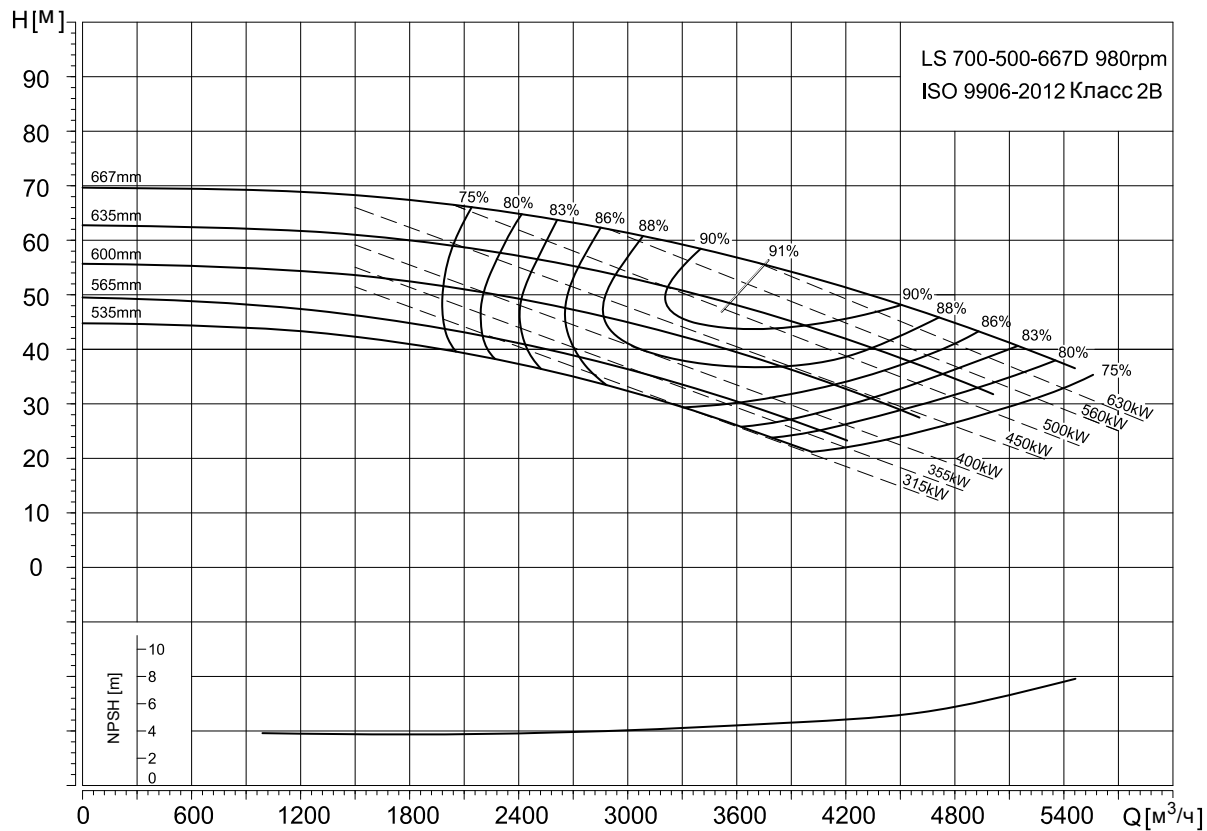
TM06 2547 5214



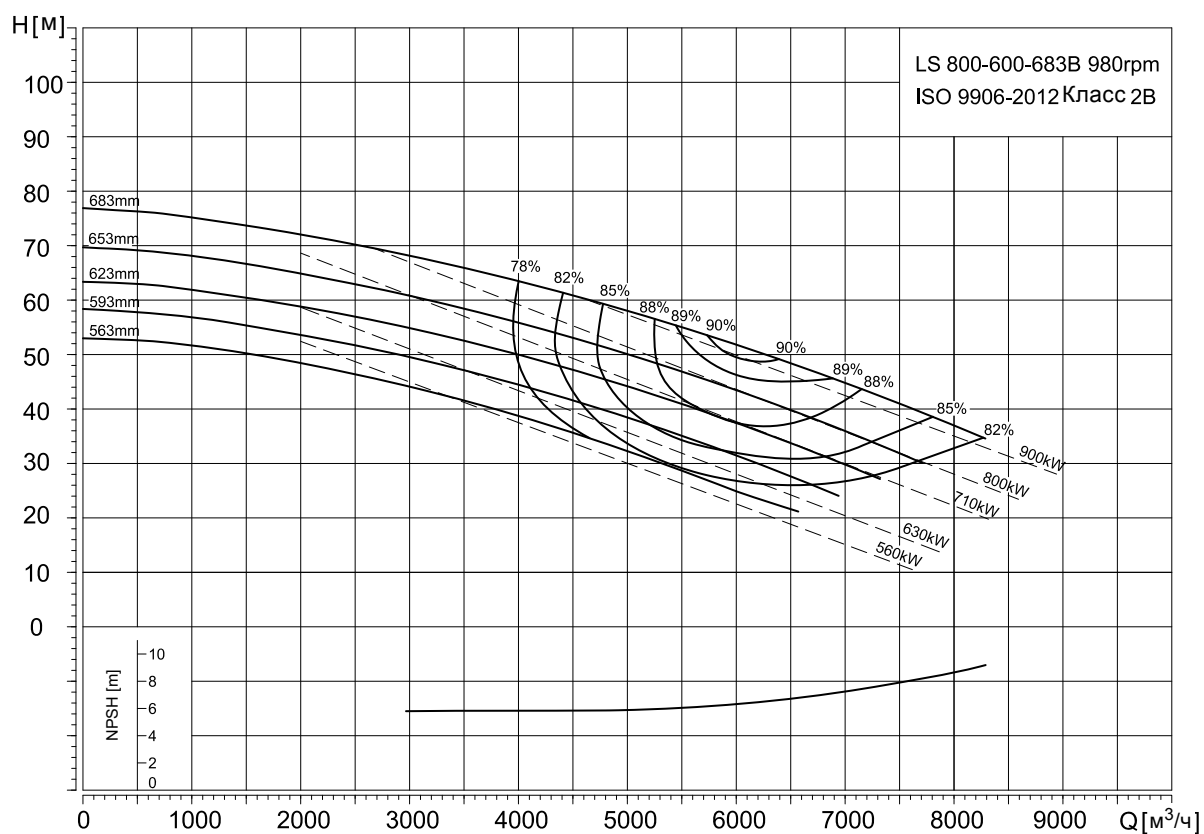
TM06 2548 5214



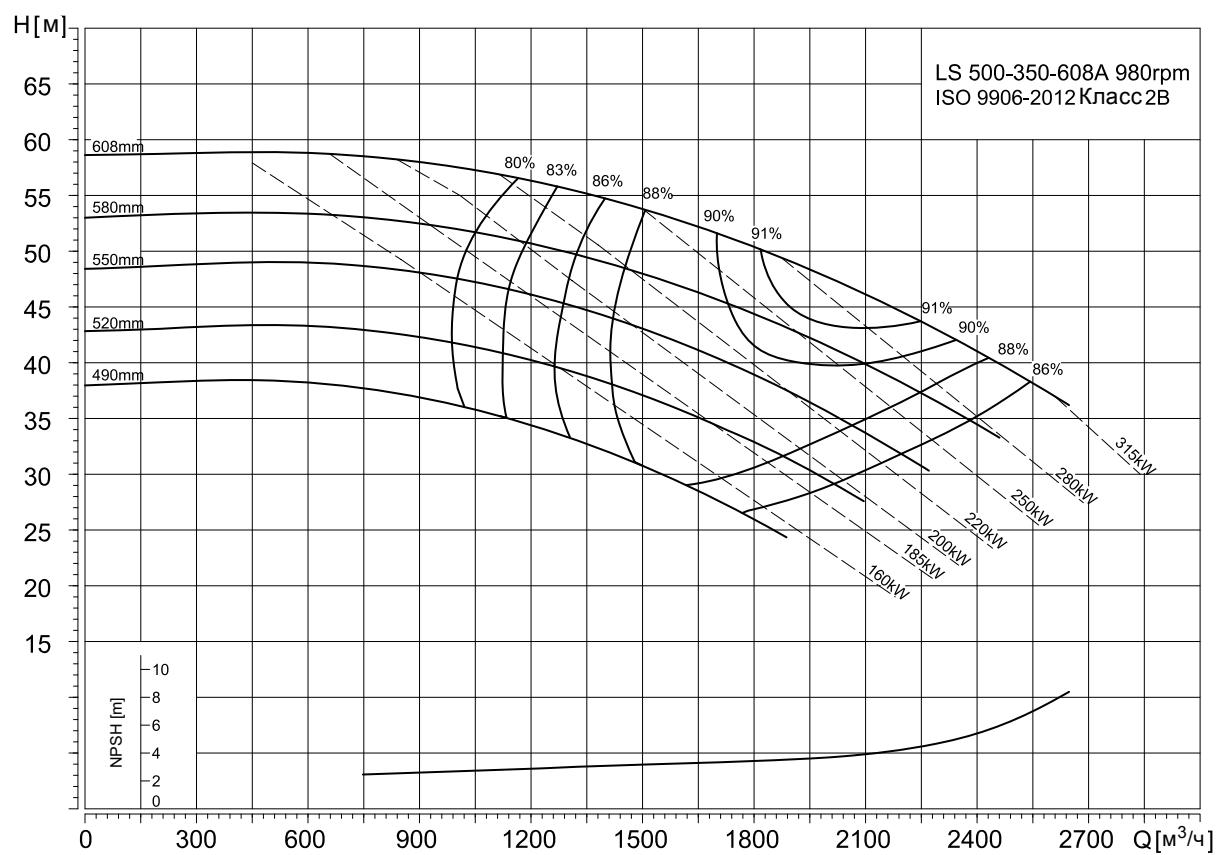
TM06 2550 5214



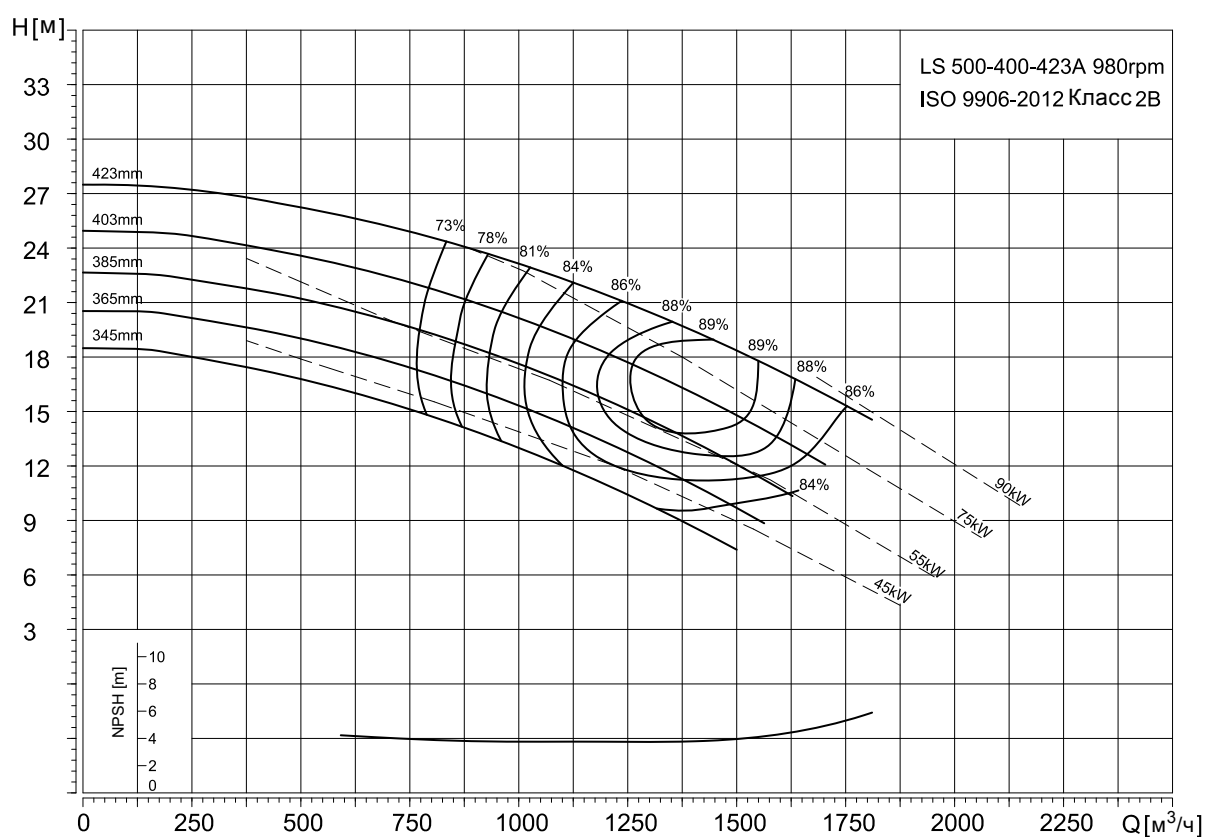
TM06 2551 5214



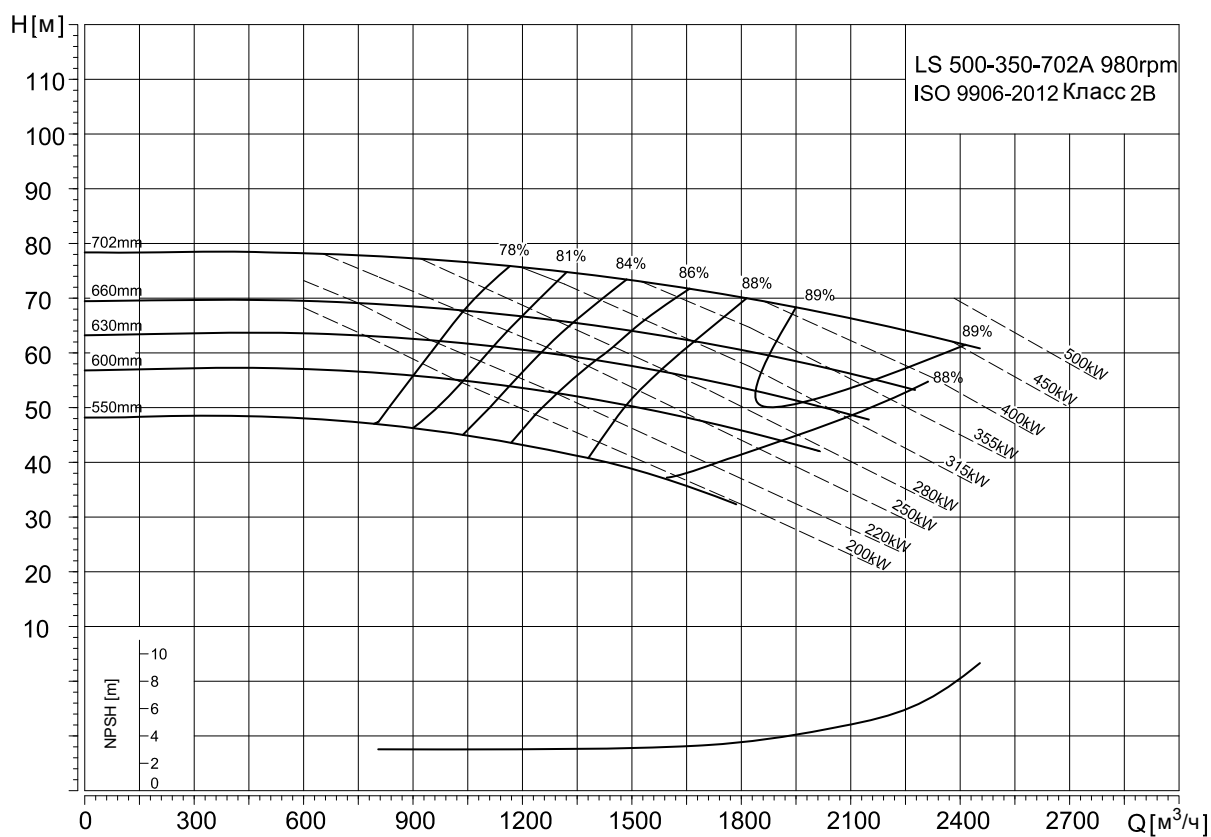
TM06 2554 5214



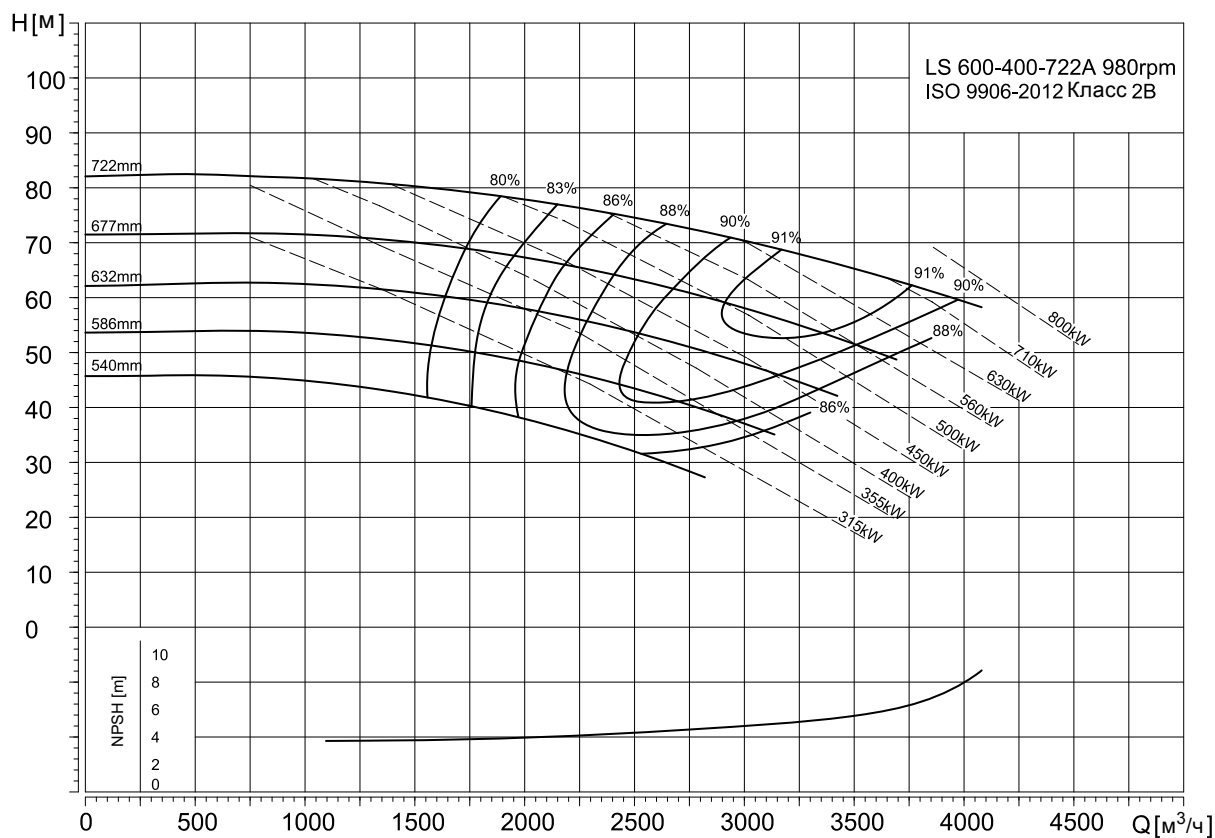
TM06 2560 0815



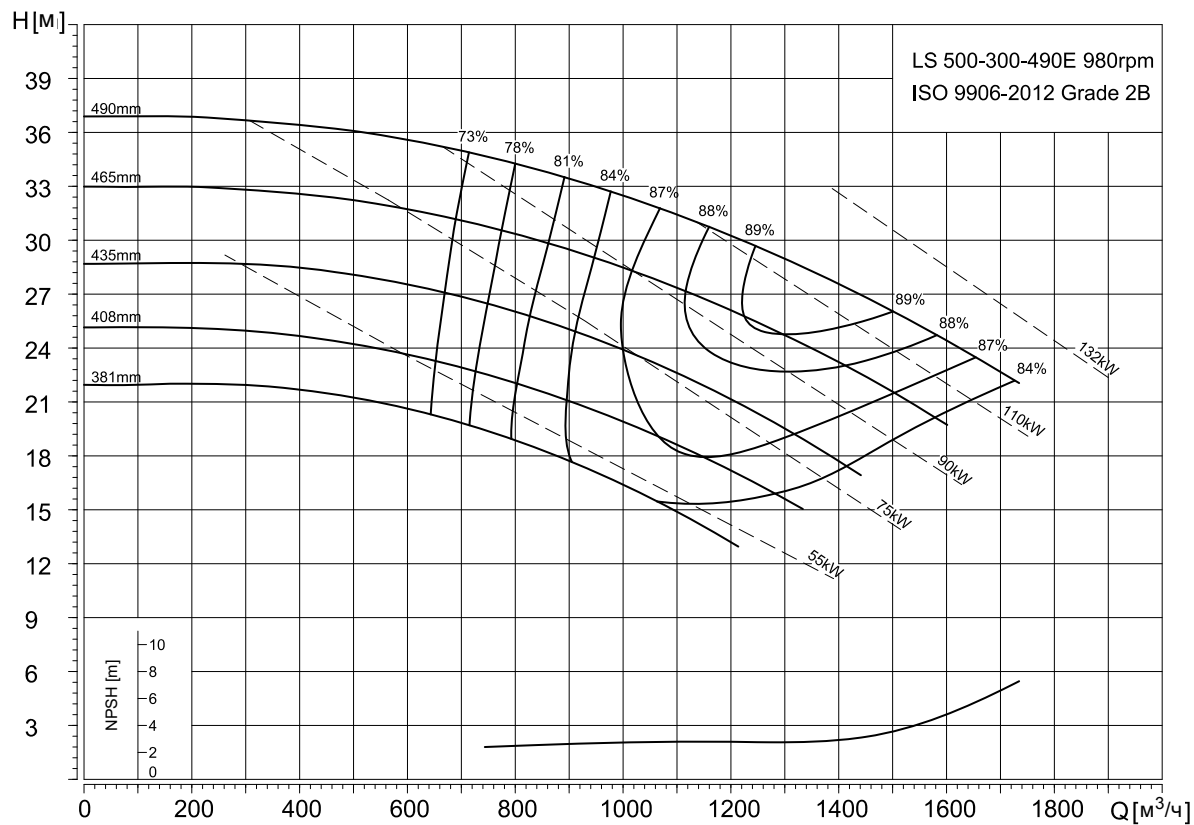
TM06 2562 0615



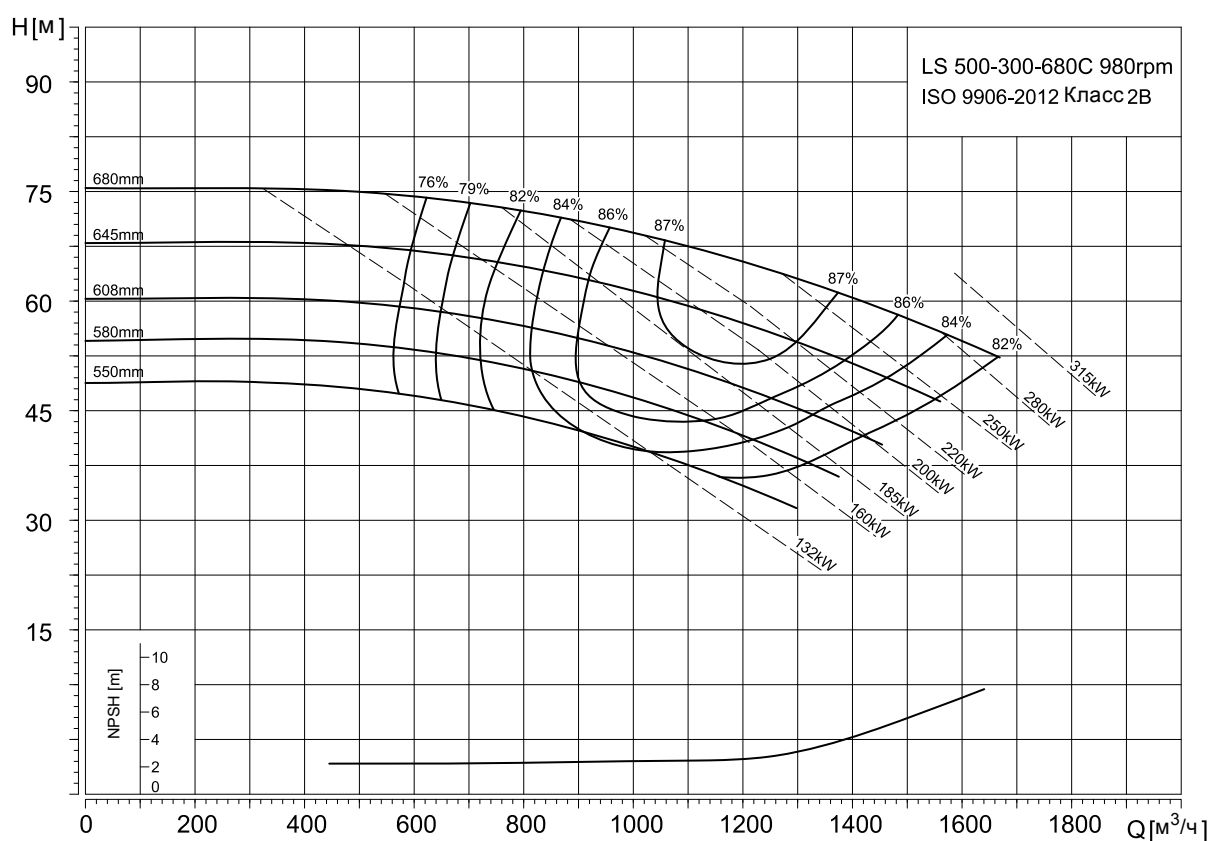
TM06 2563 0815



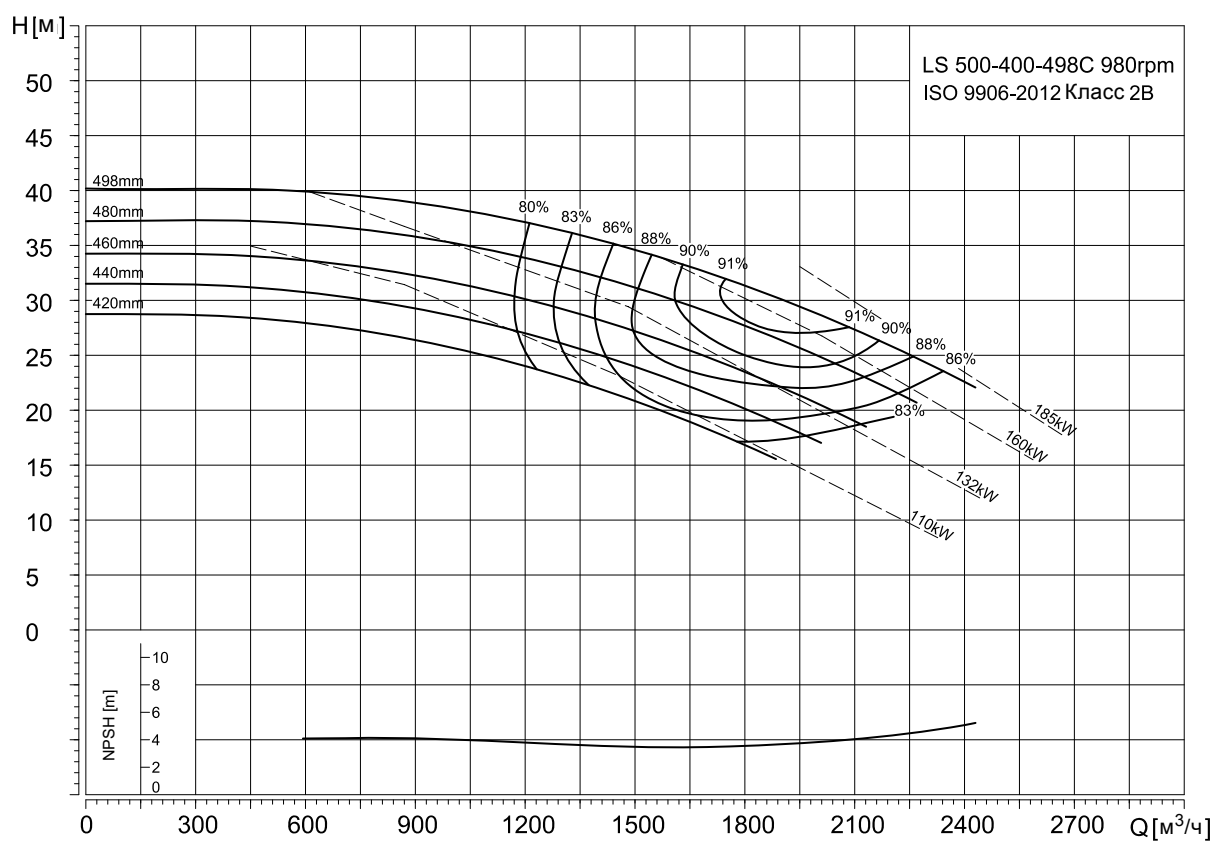
TM06 2564 0815



TM06 2566 0615

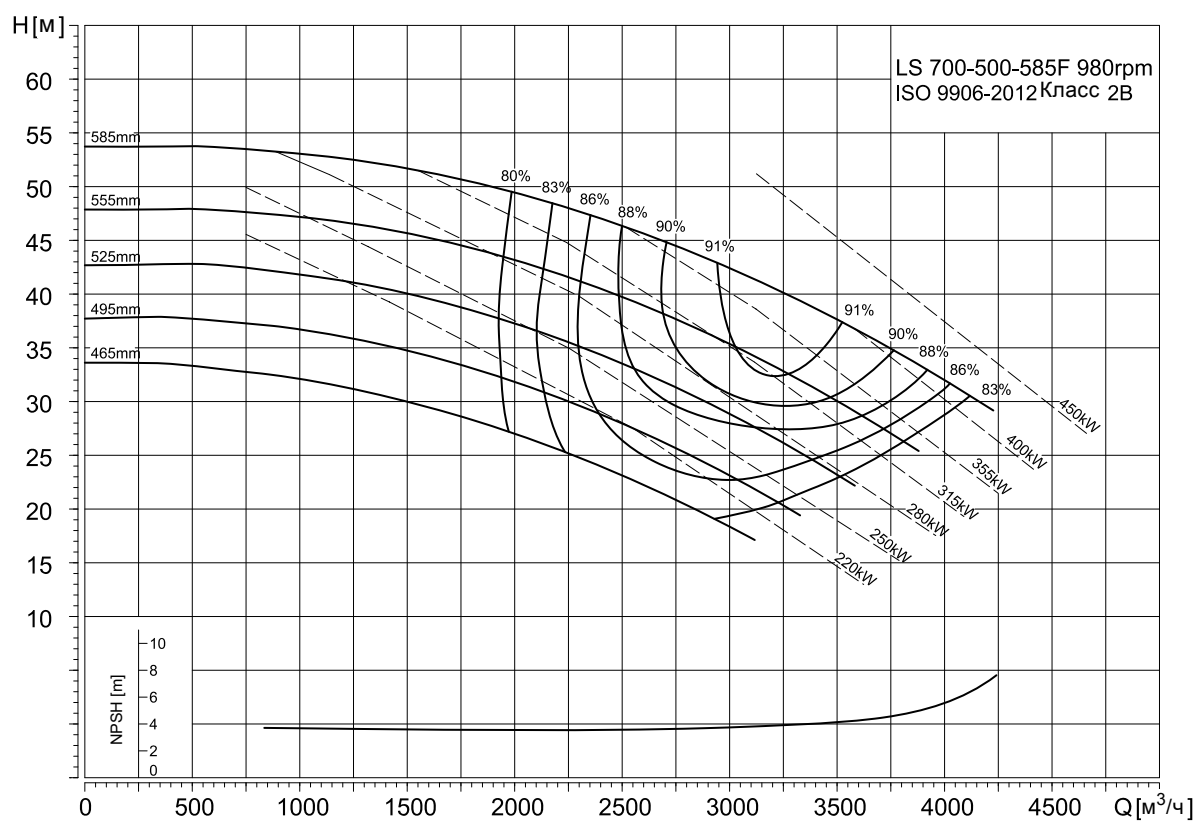


TM06 2568 0815

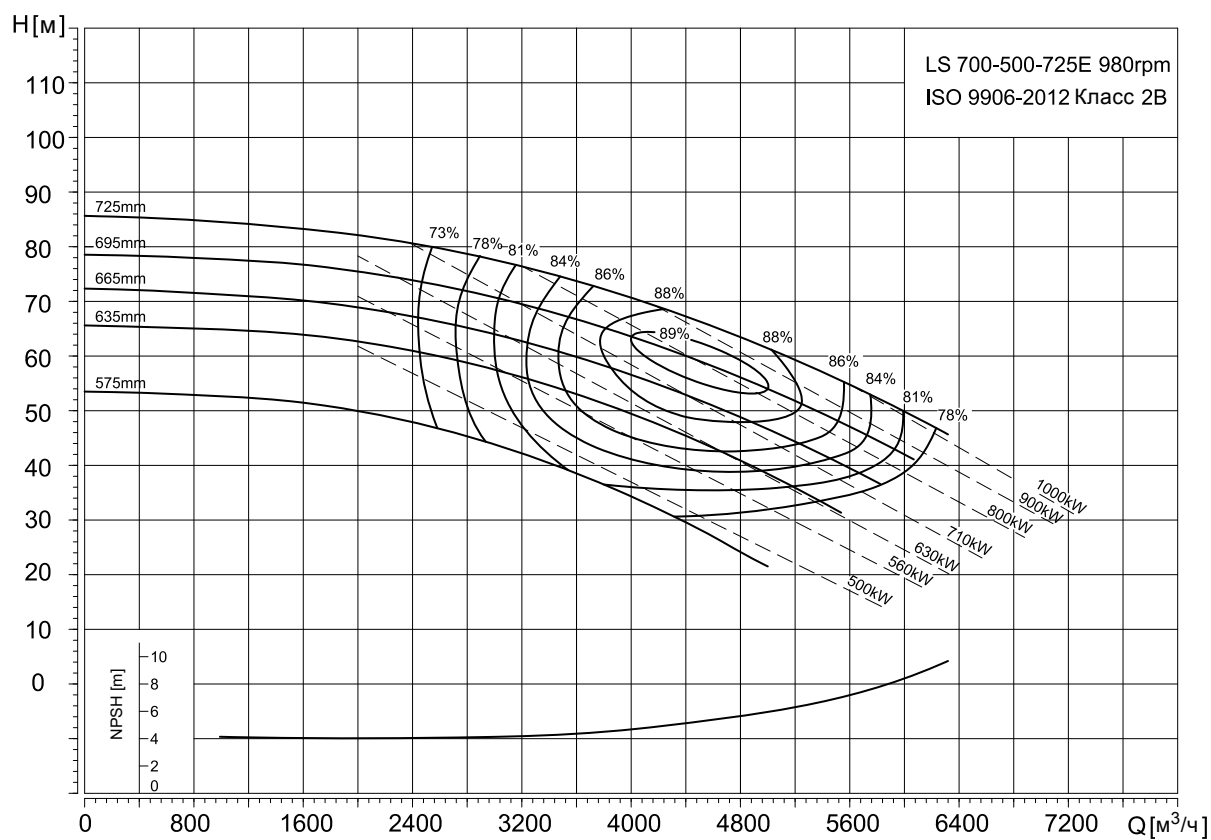


TM06 2569 0815

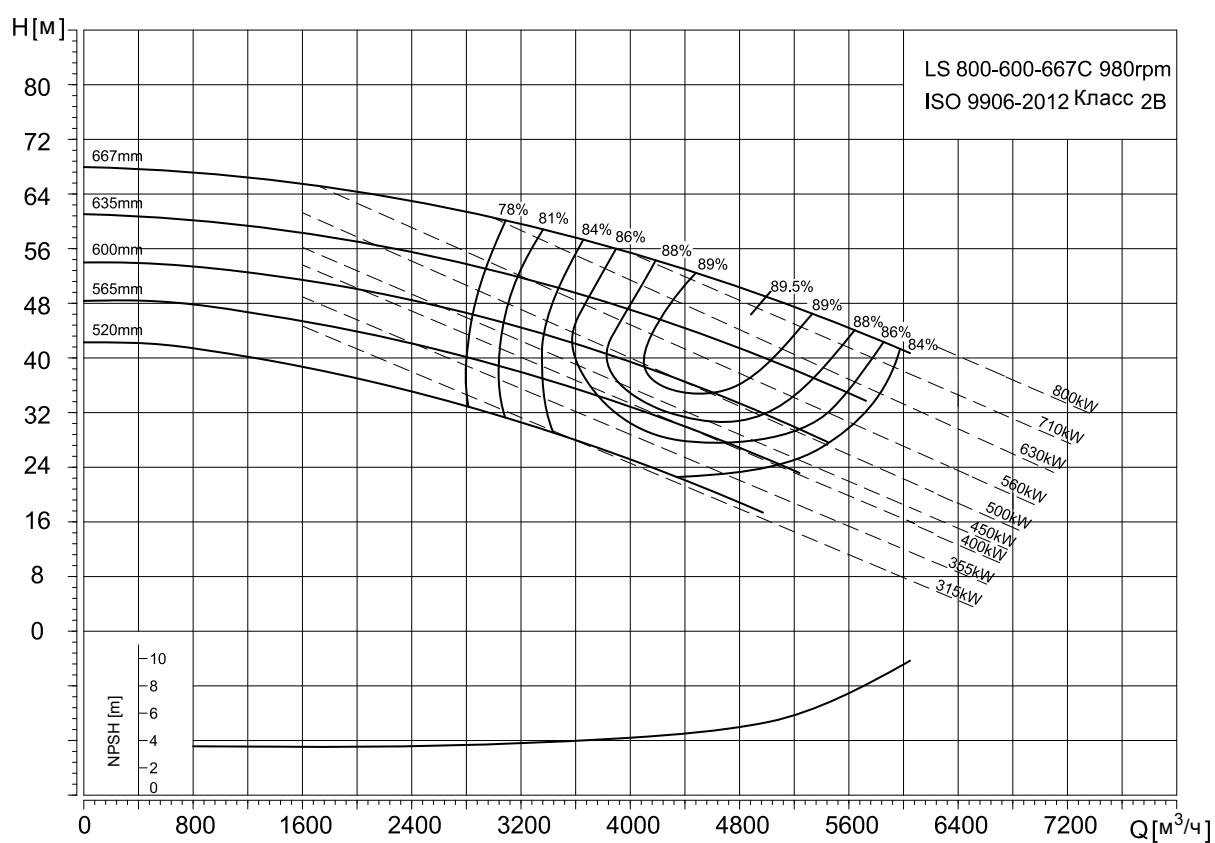




TM06 2570 0815

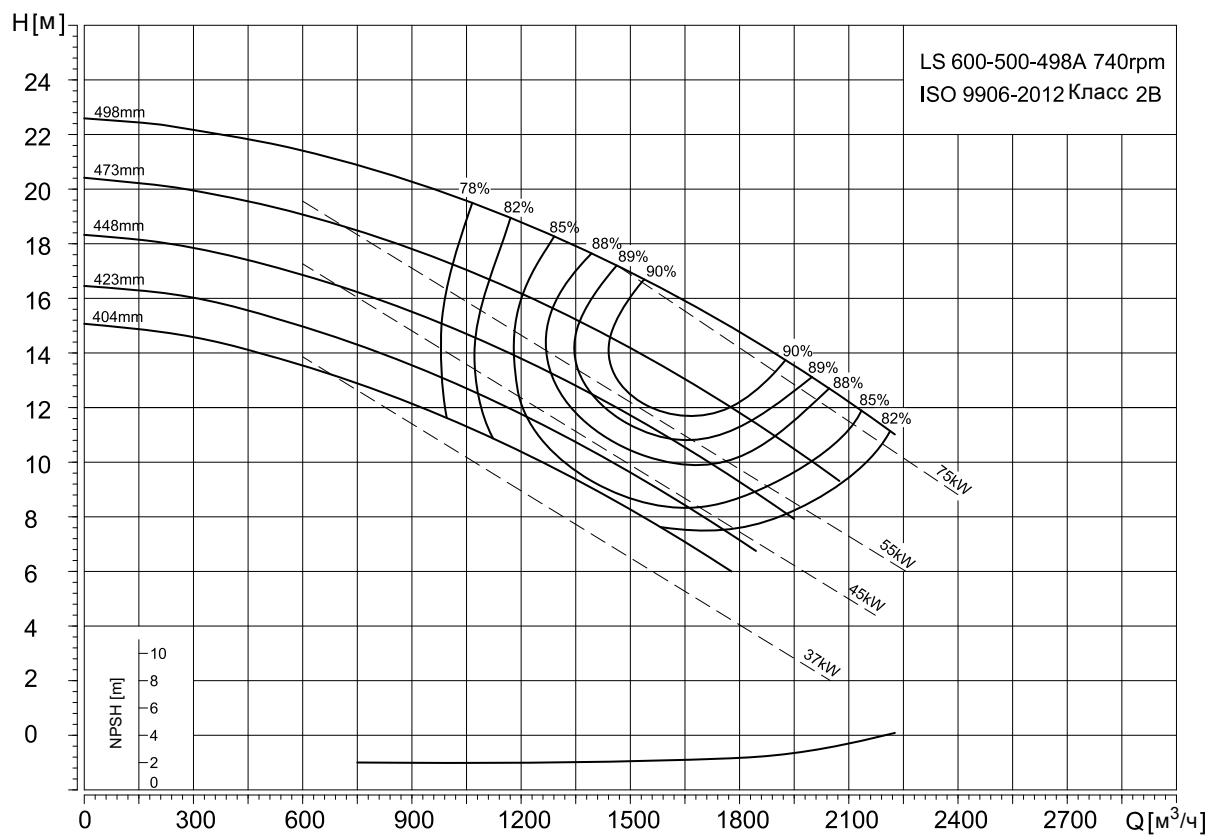


TM06 2572 5214

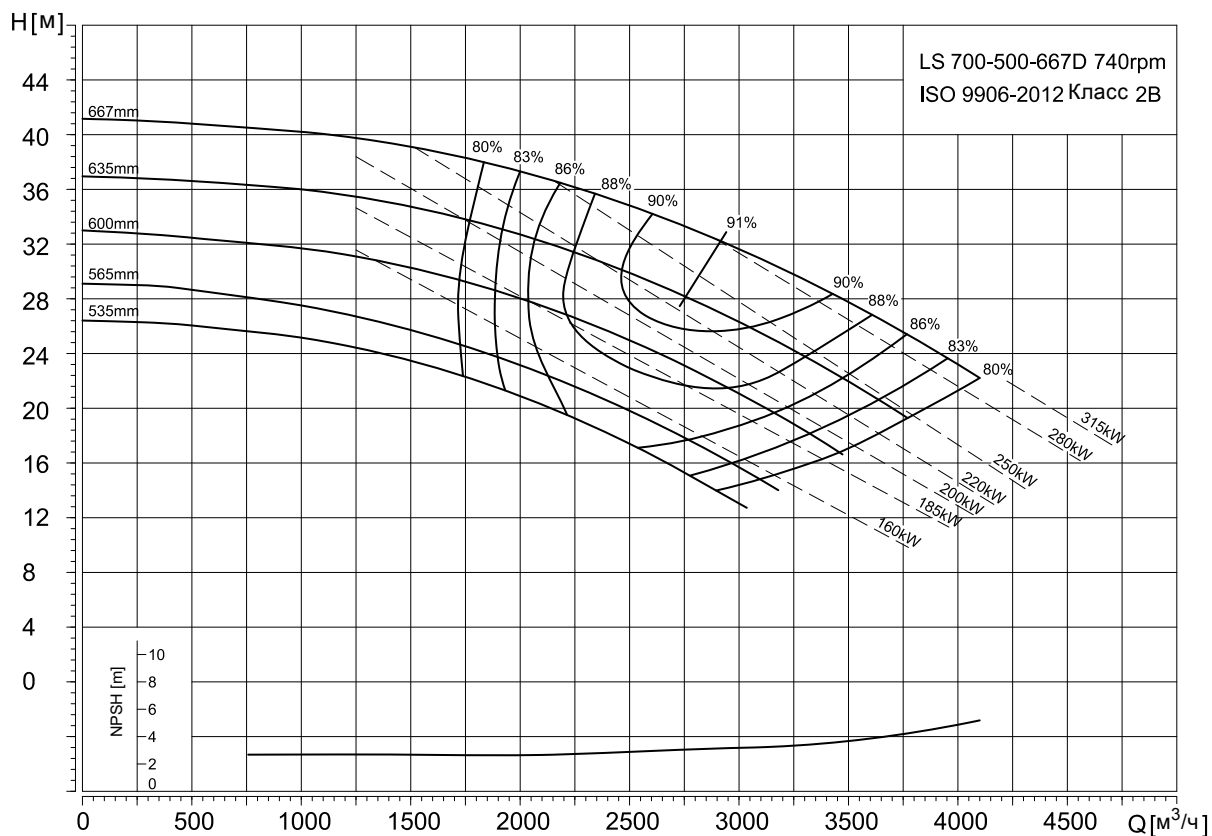


TM06 2574 5214

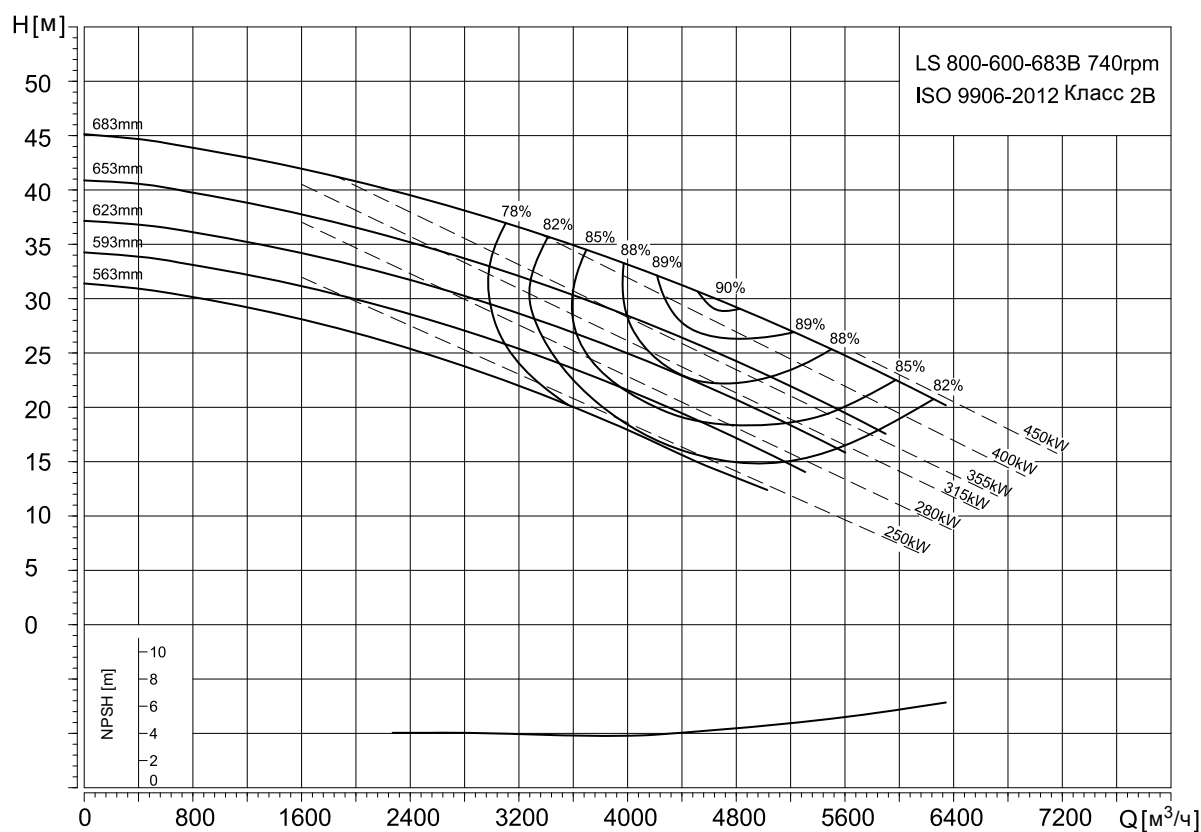
## 8-ПОЛЮСНЫЙ



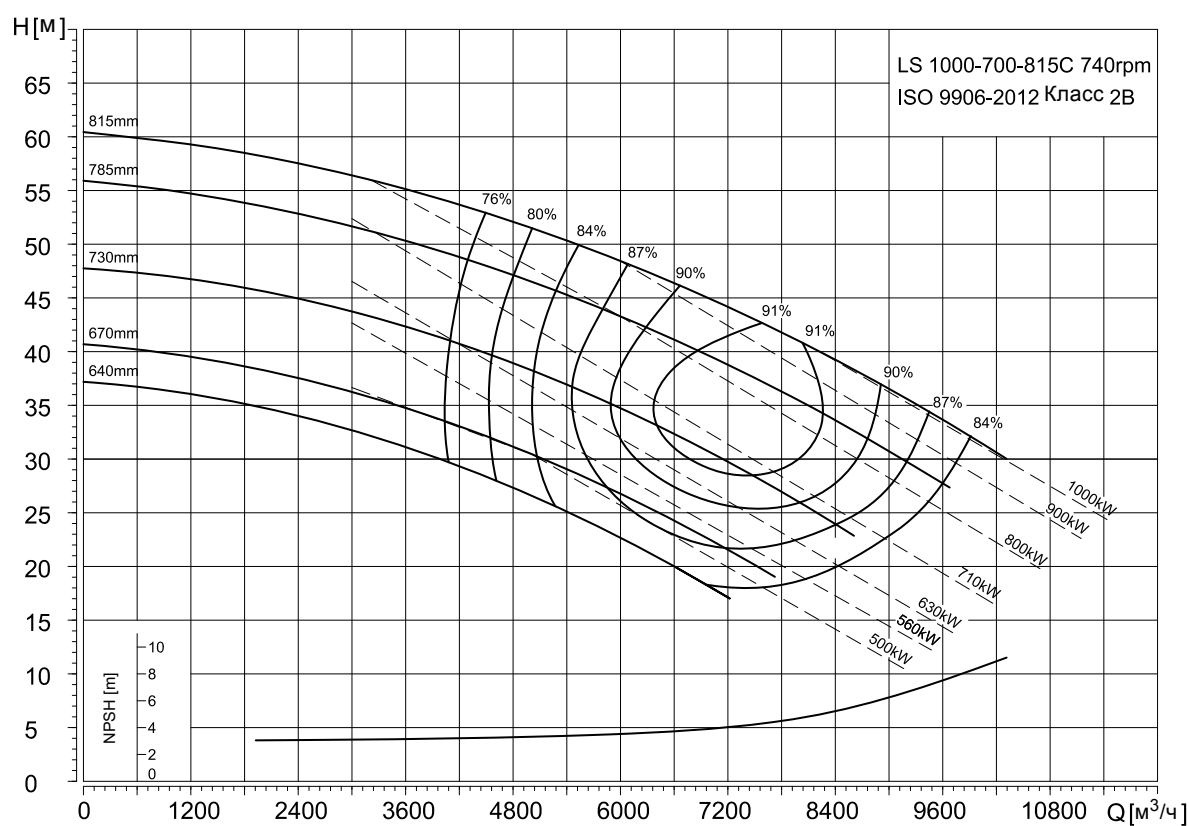
TM06 2549 5214



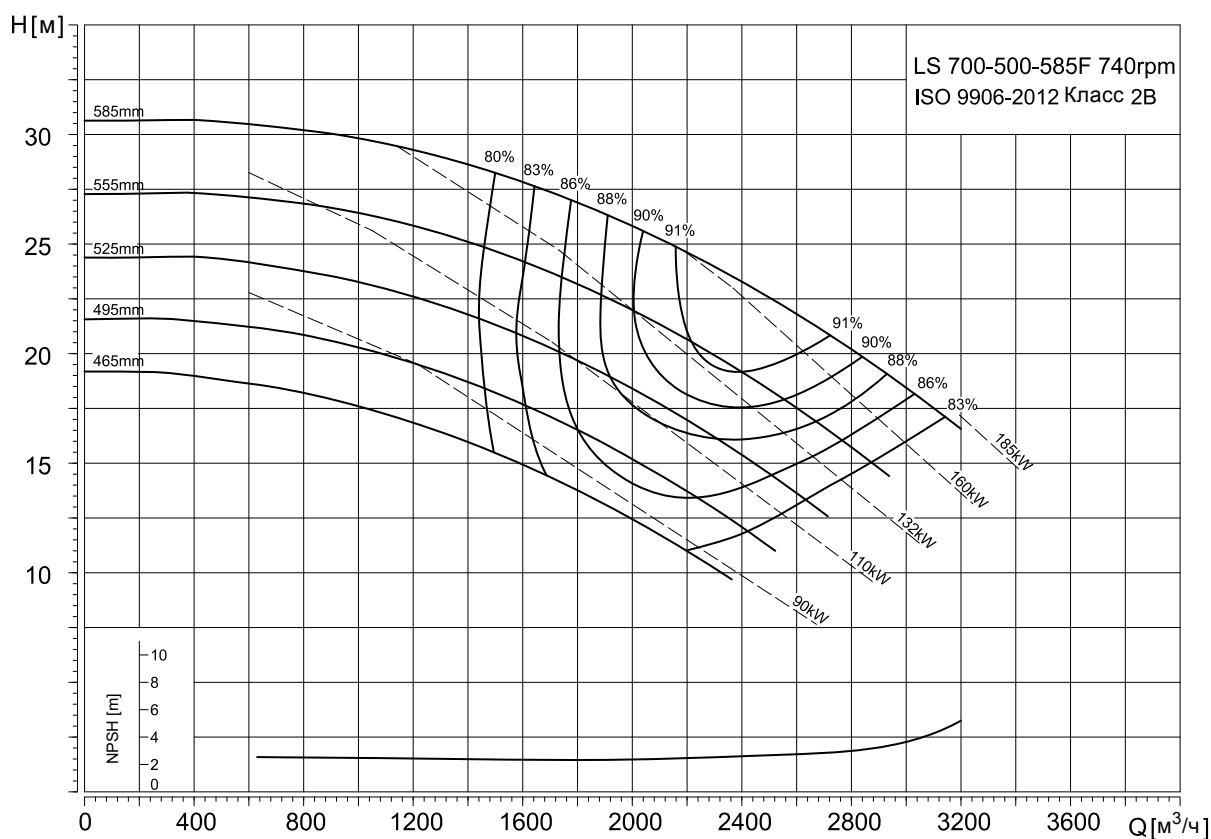
TM06 2562 5214



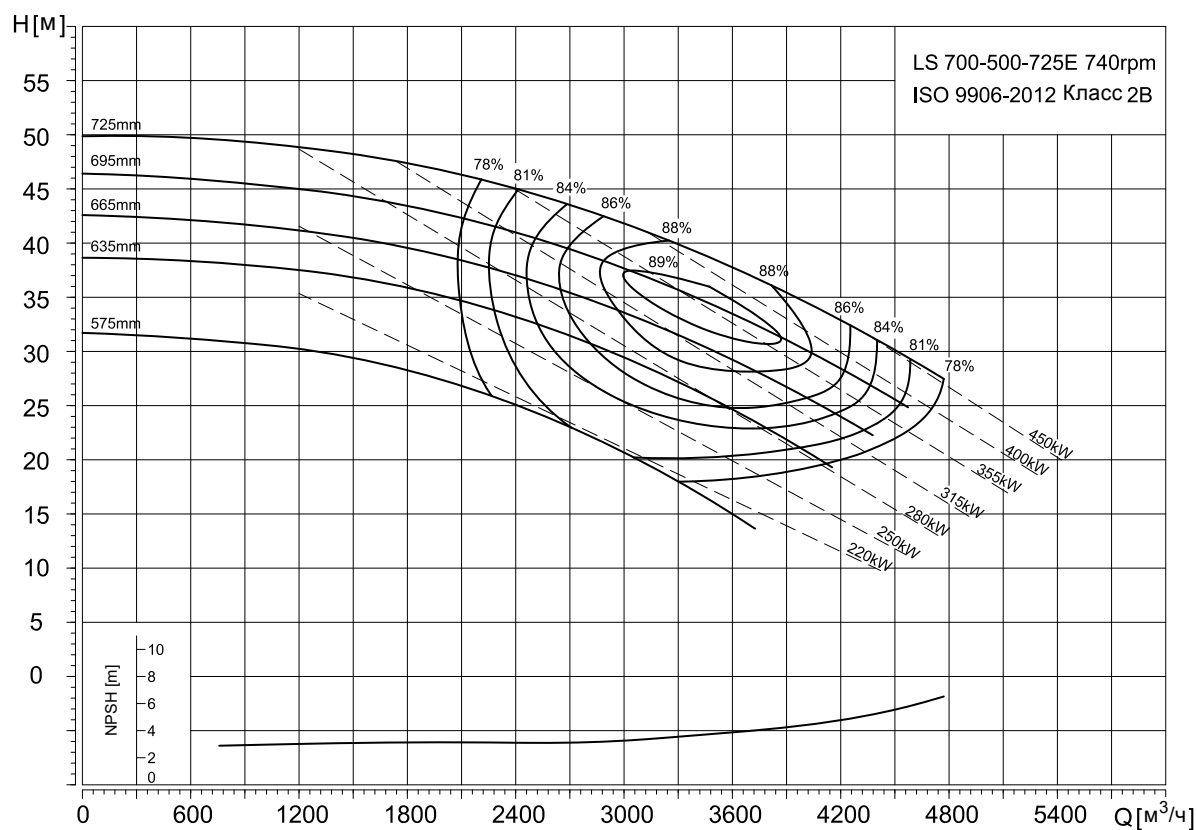
TM06 2555 5214



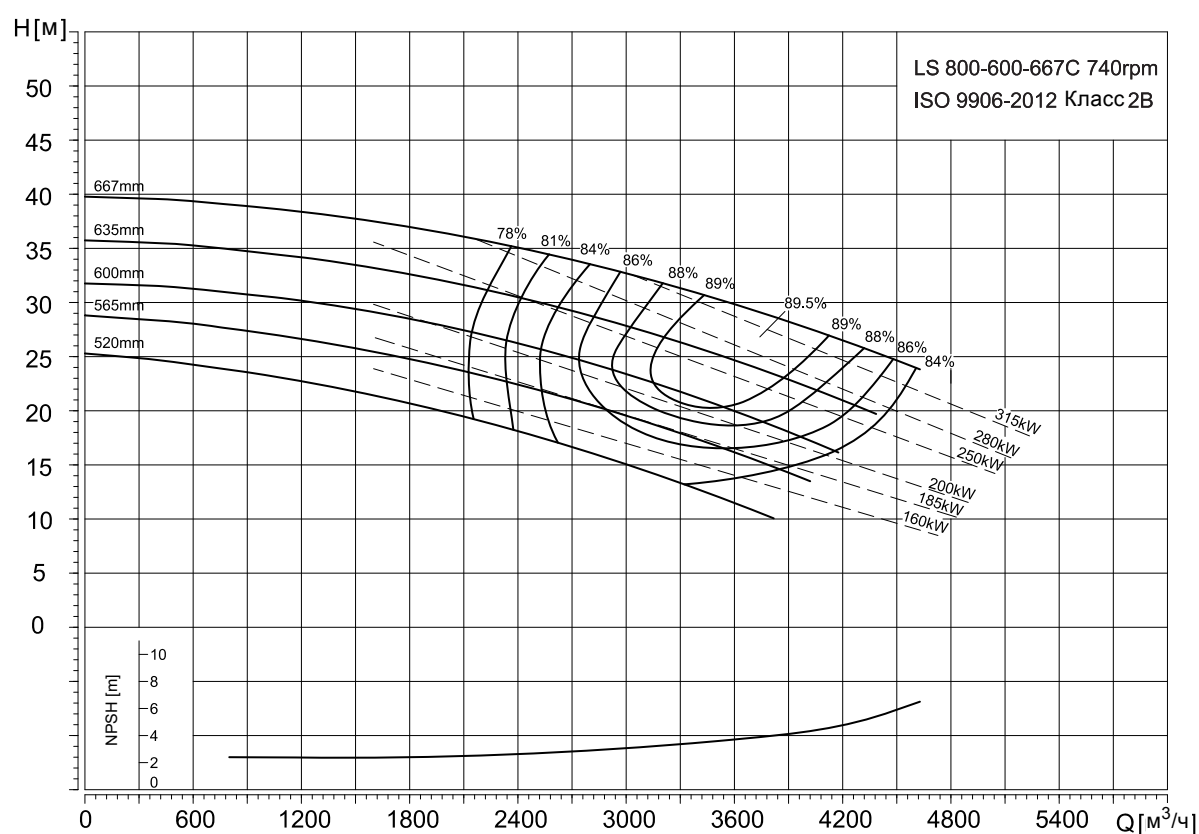
TM06 2557 5214



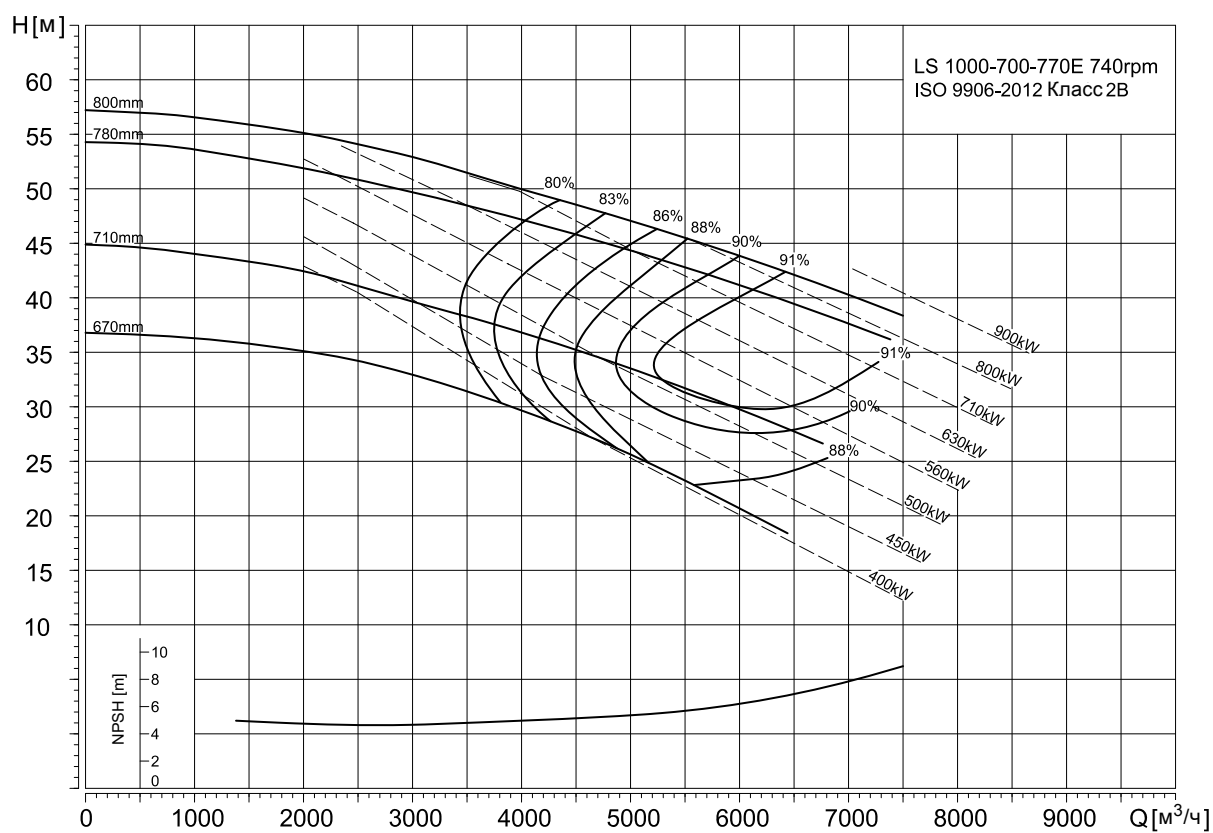
TM06 2571 0815



TM06 2573 5214

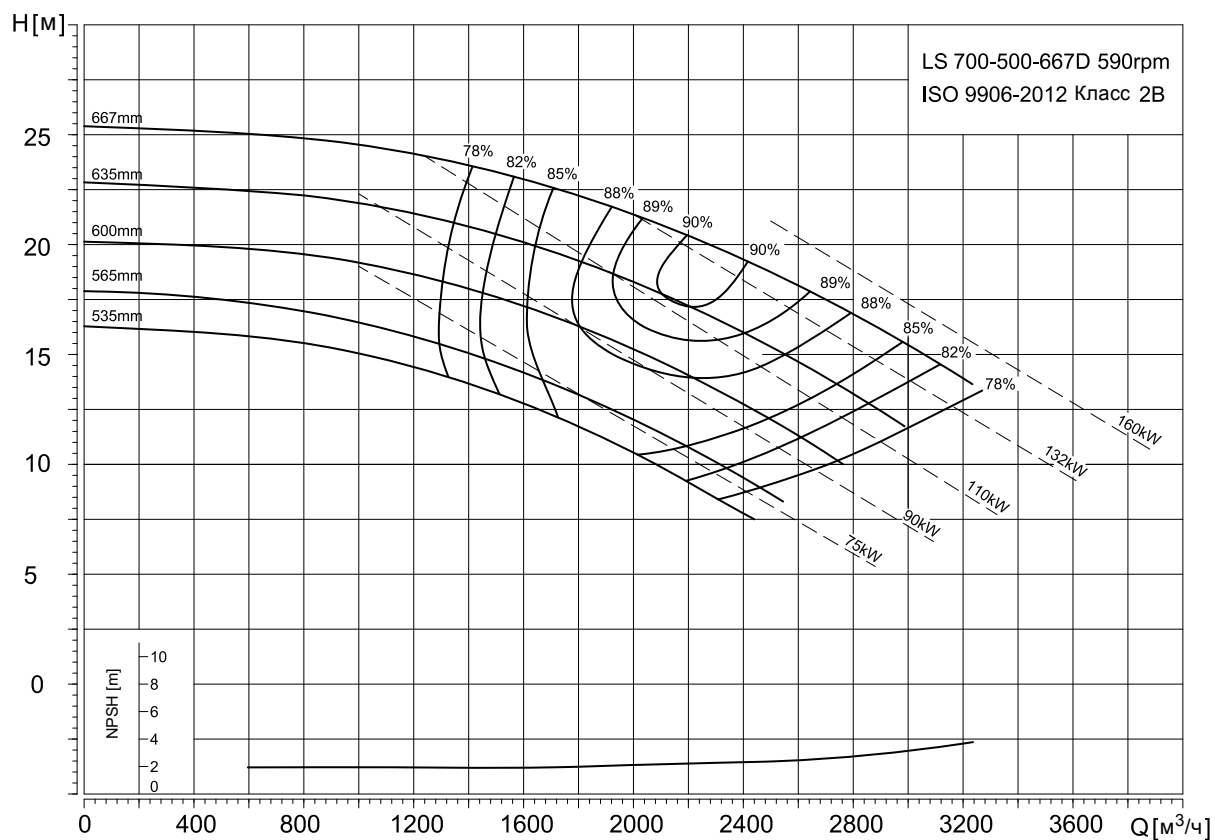


TM06 2575 5214

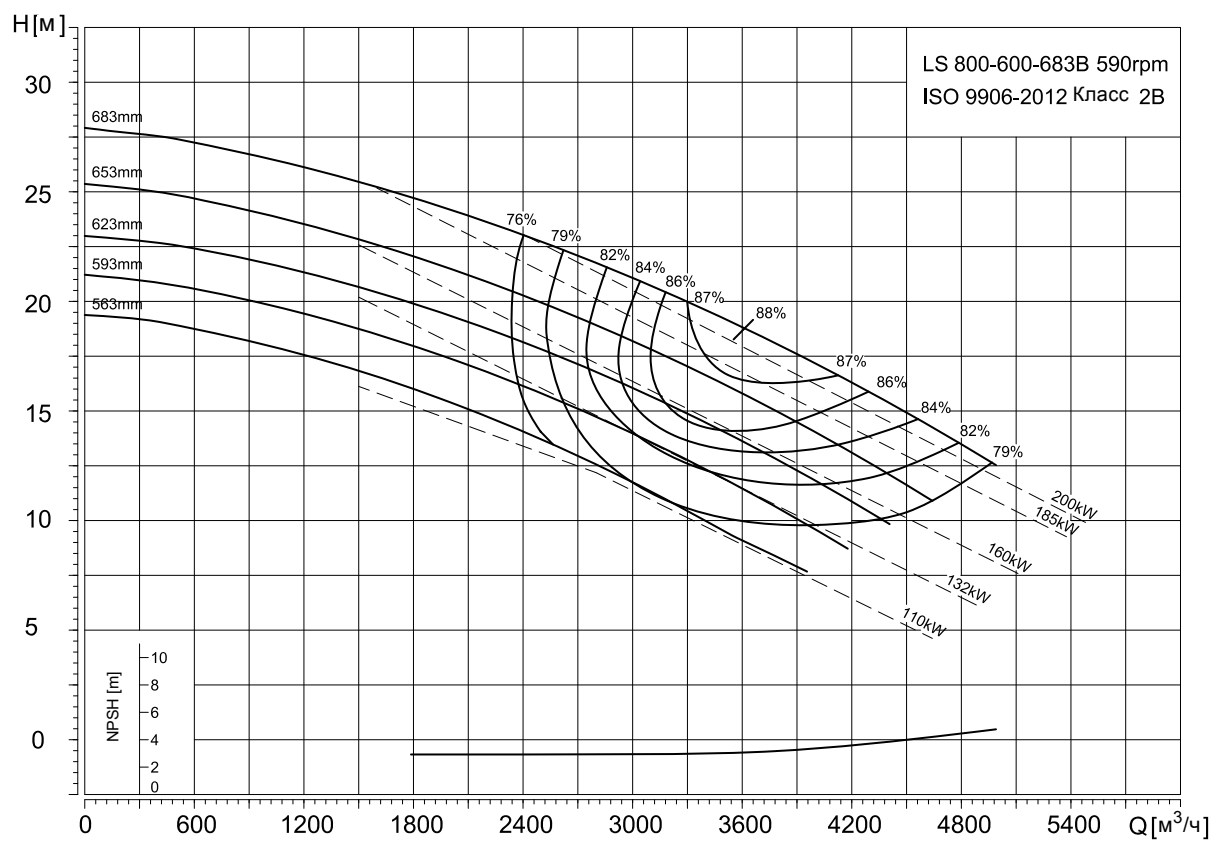


TM06 2576 0815

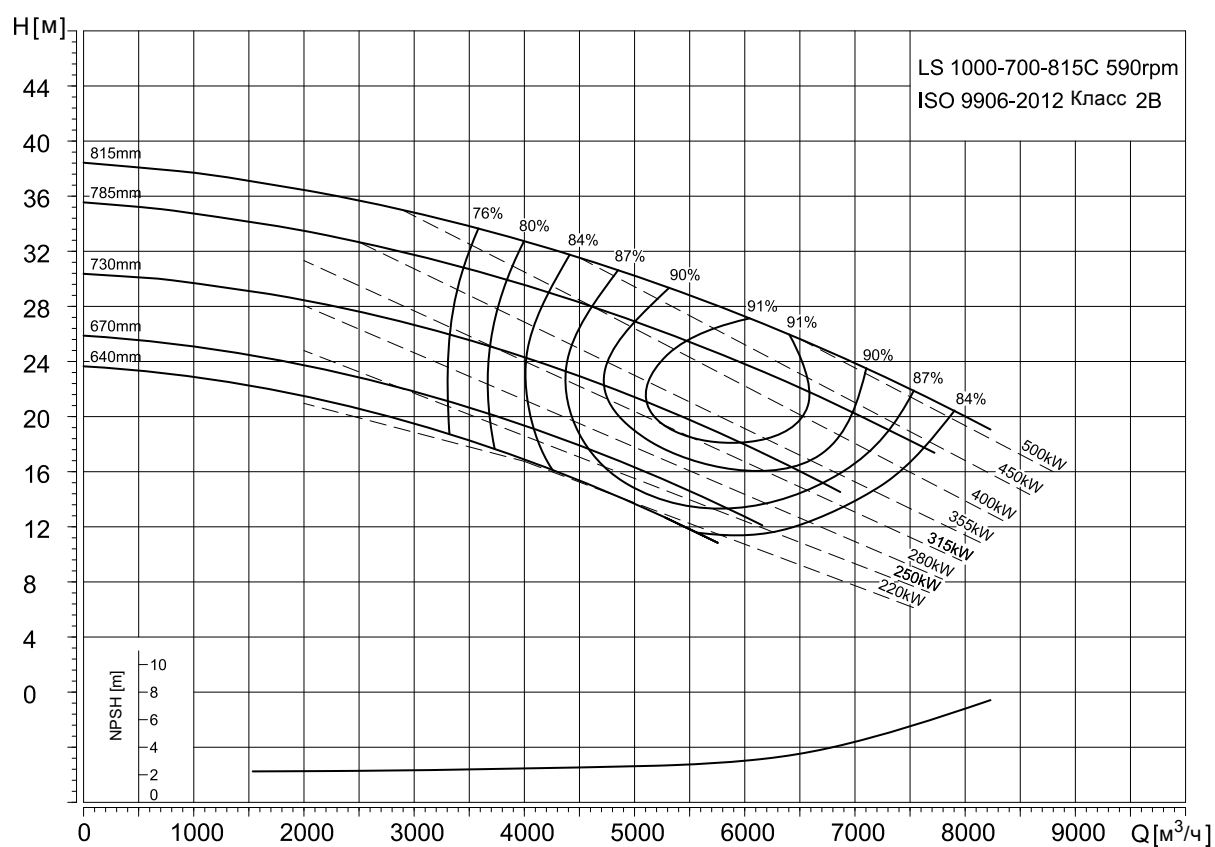
## 10-полюсный



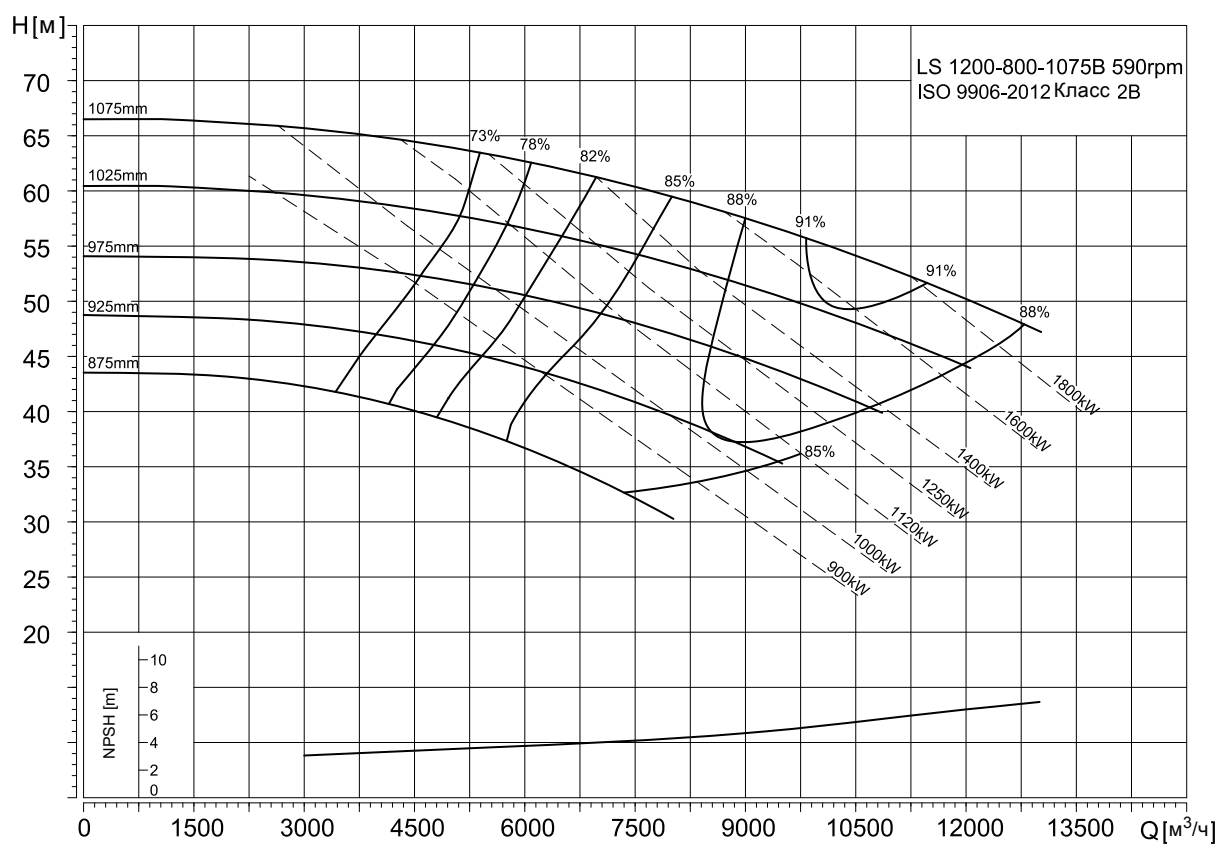
TM06 2553 5214



TM06 2556 5214

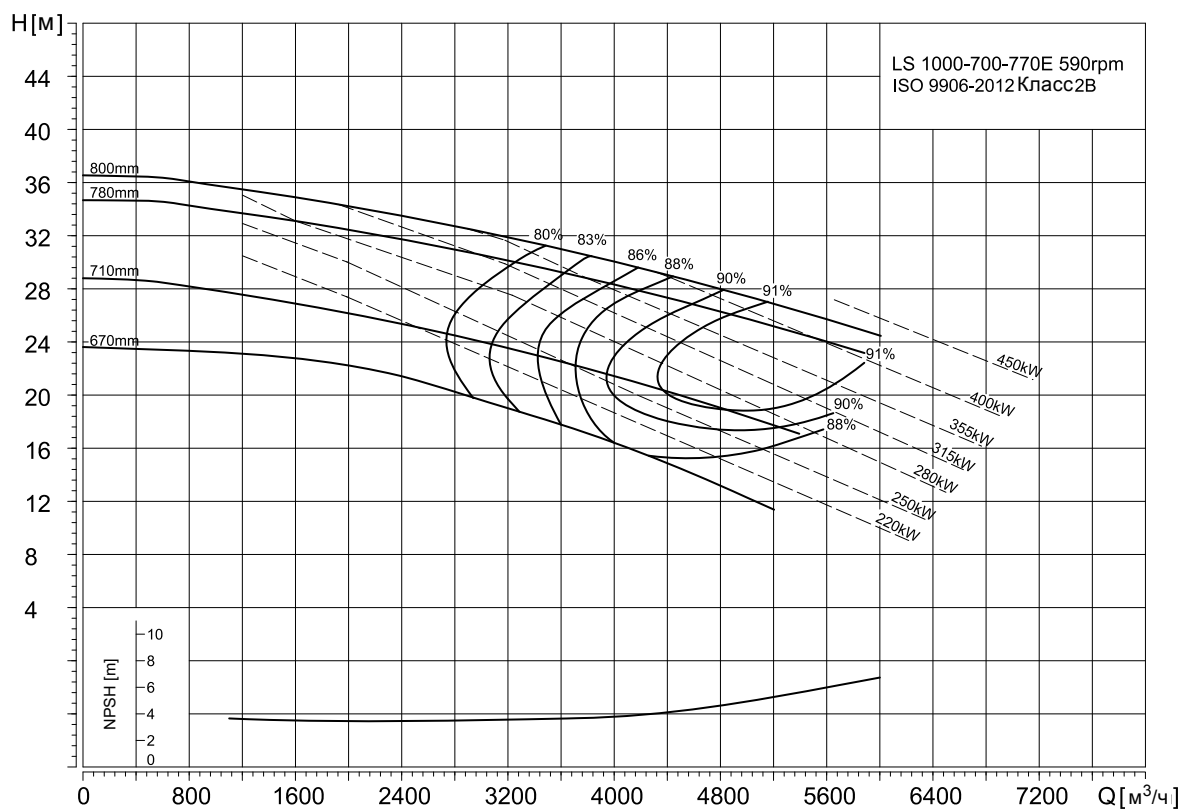


TM06 2558 5214

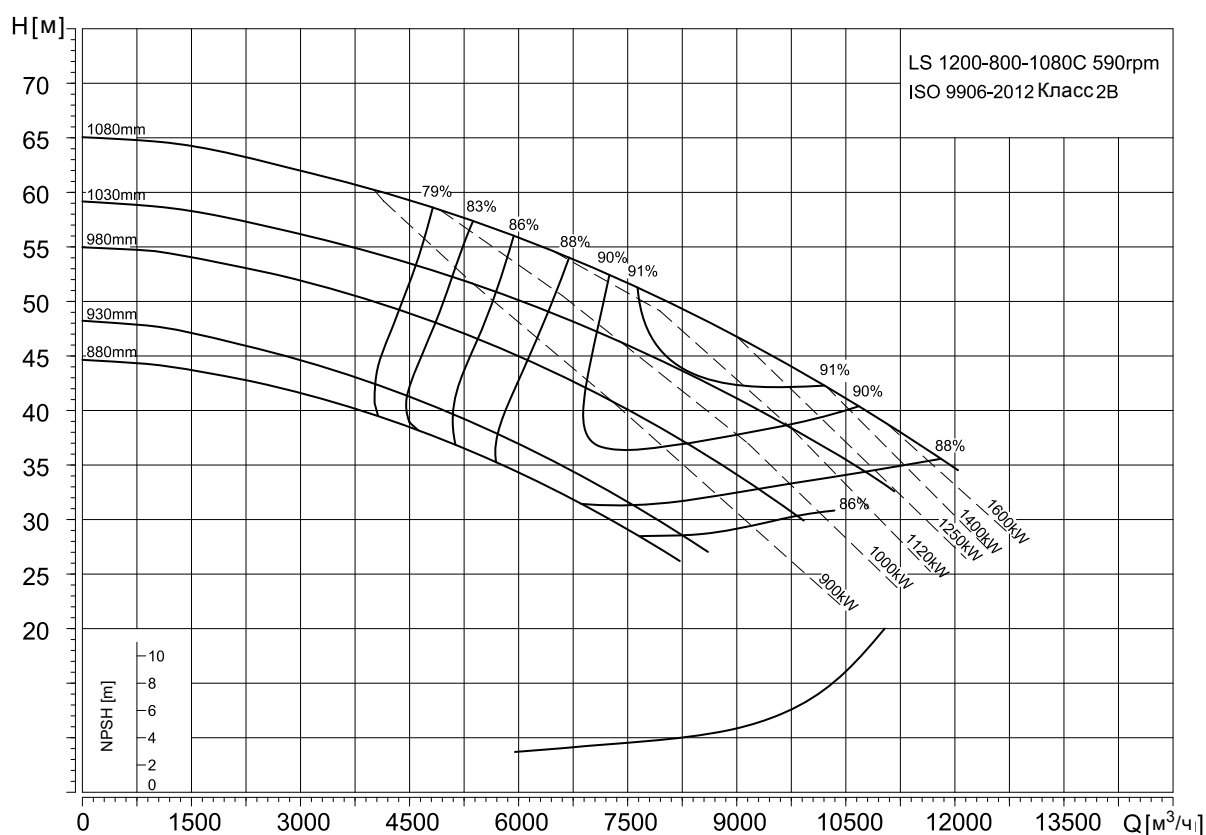


TM06 2559 1015





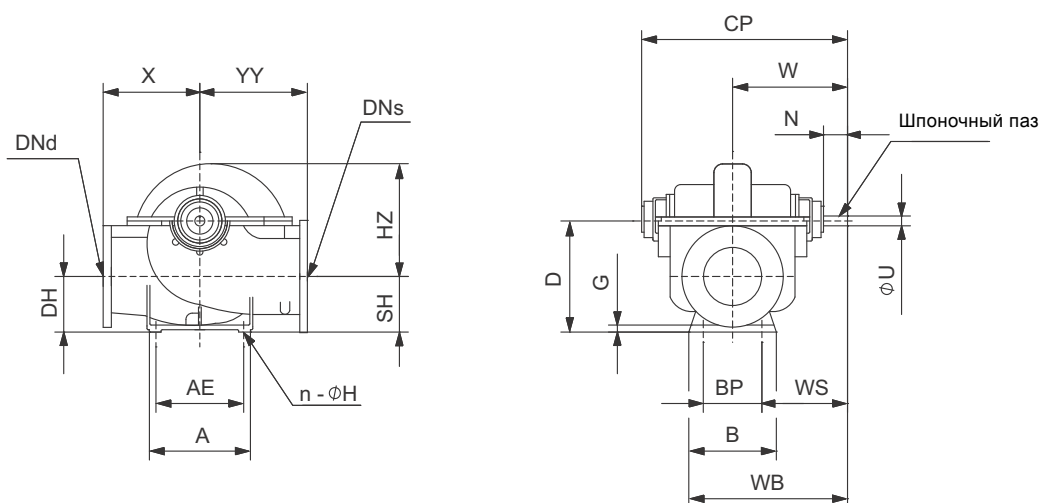
TM06 2577 0815



TM06 2578 1015

## Габаритные чертежи

### Габаритный чертеж А



TM06 2631 0615

### Размеры и масса

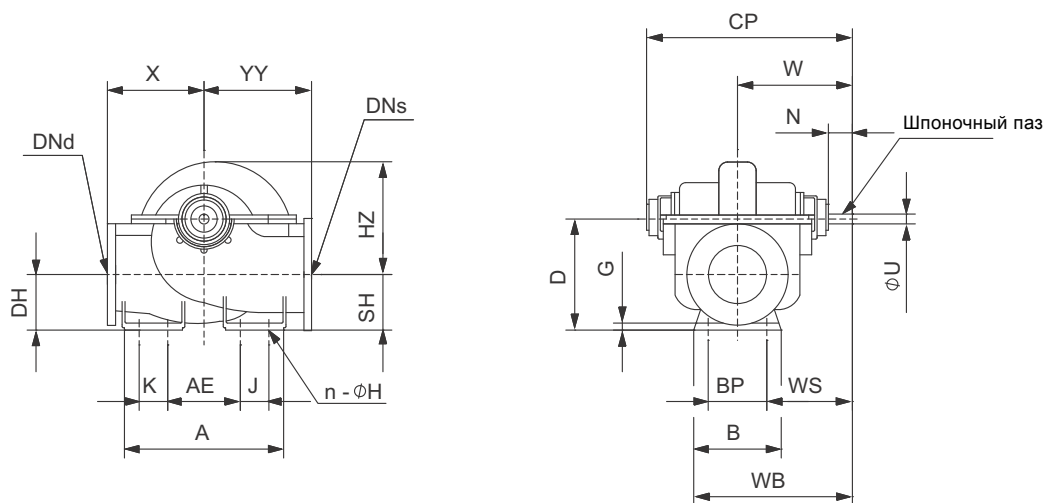
| Типоразмер насоса | Размеры [мм]      |                   |     |     |      |     |     |     |     |        |      |       |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|------|-------|
|                   | DNs <sup>1)</sup> | DNd <sup>2)</sup> | YY  | X   | HZ   | SH  | DH  | AE  | A   | CP     | W    | N     |
| LS 450-350-397B   | 450               | 350               | 625 | 545 | 730  | 285 | 285 | 610 | 790 | 1400   | 773  | 147   |
| LS 500-300-490E   | 500               | 300               | 715 | 605 | 870  | 315 | 315 | 680 | 860 | 1565   | 885  | 205   |
| LS 500-300-508F   | 500               | 300               | 715 | 605 | 870  | 315 | 315 | 680 | 860 | 1565   | 885  | 205   |
| LS 500-300-710B   | 500               | 300               | 780 | 670 | 860  | 385 | 385 | 725 | 905 | 1585   | 907  | 229   |
| LS 500-300-680C   | 500               | 300               | 780 | 670 | 860  | 385 | 385 | 725 | 905 | 1585   | 907  | 229   |
| LS 500-400-423A   | 500               | 400               | 700 | 600 | 890  | 325 | 325 | 680 | 860 | 1585   | 895  | 205   |
| LS 500-400-458C   | 500               | 400               | 700 | 600 | 830  | 330 | 330 | 680 | 860 | 1585   | 895  | 205   |
| LS 500-400-530B   | 500               | 400               | 715 | 605 | 880  | 315 | 315 | 680 | 860 | 1565   | 885  | 205   |
| LS 500-400-498C   | 500               | 400               | 715 | 605 | 880  | 315 | 315 | 680 | 860 | 1565   | 885  | 205   |
| LS 600-500-498A   | 600               | 500               | 850 | 750 | 1065 | 425 | 425 | 700 | 880 | 1717   | 957  | 180   |
| LS 500-350-608A   | 500               | 350               | 750 | 630 | 925  | 315 | 315 | 680 | 860 | 1542   | 860  | 178   |
| LS 500-350-702A   | 500               | 350               | 785 | 750 | 1105 | 310 | 310 | 680 | 860 | 1660   | 920  | 180   |
| LS 600-400-722A   | 600               | 400               | 920 | 750 | 1168 | 365 | 365 | 780 | 960 | 1841,5 | 1010 | 178,5 |

| Типоразмер насоса | Размеры [мм] |    |      |     |     |     |      |    |   | Масса [кг] |
|-------------------|--------------|----|------|-----|-----|-----|------|----|---|------------|
|                   | D            | G  | U    | BP  | WS  | B   | WB   | H  | n |            |
| LS 450-350-397B   | 650          | 35 | 63,5 | 575 | 486 | 655 | 1101 | 33 | 4 | 1310       |
| LS 500-300-490E   | 740          | 35 | 79,4 | 650 | 560 | 760 | 1265 | 33 | 4 | 1650       |
| LS 500-300-508F   | 740          | 35 | 79,4 | 650 | 560 | 760 | 1265 | 33 | 4 | 1650       |
| LS 500-300-710B   | 750          | 35 | 95   | 675 | 570 | 835 | 1325 | 33 | 4 | 3200       |
| LS 500-300-680C   | 750          | 35 | 95   | 675 | 570 | 835 | 1325 | 33 | 4 | 3200       |
| LS 500-400-423A   | 725          | 35 | 79,4 | 650 | 570 | 760 | 1275 | 33 | 4 | 1637       |
| LS 500-400-458C   | 750          | 35 | 79,4 | 600 | 595 | 760 | 1275 | 33 | 4 | 1830       |
| LS 500-400-530B   | 740          | 35 | 79,4 | 650 | 560 | 760 | 1265 | 33 | 4 | 1725       |
| LS 500-400-498C   | 740          | 35 | 79,4 | 650 | 560 | 760 | 1265 | 33 | 4 | 1725       |
| LS 600-500-498A   | 900          | 35 | 79,4 | 670 | 622 | 770 | 1342 | 33 | 4 | 2970       |
| LS 500-350-608A   | 740          | 35 | 80   | 650 | 535 | 760 | 1240 | 33 | 4 | 1835       |
| LS 500-350-702A   | 790          | 35 | 80   | 650 | 595 | 760 | 1300 | 33 | 4 | 2110       |
| LS 600-400-722A   | 860          | 35 | 95   | 800 | 610 | 920 | 1470 | 39 | 4 | 3200       |

<sup>1)</sup> DN<sub>s</sub>: Номинальный диаметр всасывающего патрубка.

<sup>2)</sup> DN<sub>d</sub>: Номинальный диаметр напорного патрубка.

## Габаритный чертеж В



TM06 2632 4414

## Размеры и масса

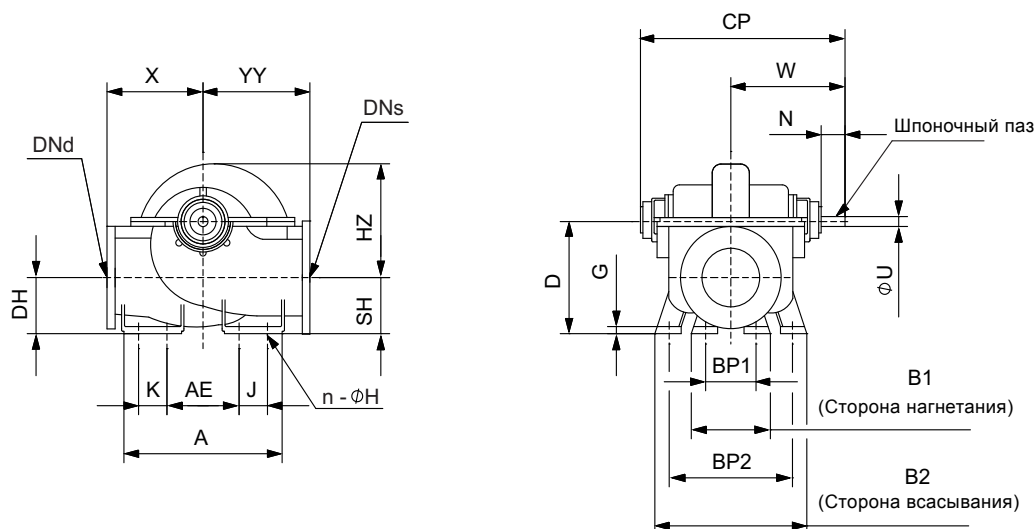
| Типоразмер насоса | Размеры [мм]      |                   |      |      |      |     |     |      |      |      |      |     |
|-------------------|-------------------|-------------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|
|                   | DNs <sup>1)</sup> | DNd <sup>2)</sup> | YY   | X    | HZ   | SH  | DH  | AE   | A    | CP   | W    | N   |
| LS 600-500-610B   | 600               | 500               | 850  | 800  | 1179 | 420 | 420 | 720  | 1135 | 1795 | 1010 | 225 |
| LS 800-600-683B   | 800               | 600               | 1135 | 900  | 1340 | 465 | 465 | 850  | 1393 | 2095 | 1160 | 225 |
| LS 800-600-667C   | 800               | 600               | 1135 | 900  | 1340 | 465 | 465 | 850  | 1393 | 2095 | 1160 | 225 |
| LS 1000-700-770E  | 1000              | 700               | 1300 | 1070 | 1565 | 585 | 585 | 1020 | 1600 | 2491 | 1398 | 305 |
| LS 1000-700-815C  | 1000              | 700               | 1300 | 1070 | 1565 | 585 | 585 | 1020 | 1600 | 2491 | 1398 | 305 |
| LS 1200-800-1075B | 1200              | 800               | 1600 | 1320 | 1895 | 640 | 640 | 1220 | 1840 | 2564 | 1400 | 236 |
| LS 1200-800-1080C | 1200              | 800               | 1600 | 1320 | 1895 | 640 | 640 | 1220 | 1840 | 2564 | 1400 | 236 |

| Типоразмер насоса | Размеры [мм] |    |     |      |     |      |      |    |     |     |   | Масса [кг] |
|-------------------|--------------|----|-----|------|-----|------|------|----|-----|-----|---|------------|
|                   | D            | G  | U   | BP   | WS  | B    | WB   | H  | K   | J   | n |            |
| LS 600-500-610B   | 920          | 50 | 100 | 760  | 630 | 886  | 1453 | 33 | 110 | 110 | 8 | 3300       |
| LS 800-600-683B   | 1100         | 40 | 100 | 850  | 735 | 1060 | 1690 | 33 | 175 | 175 | 8 | 5000       |
| LS 800-600-667C   | 1100         | 40 | 100 | 850  | 735 | 1050 | 1685 | 33 | 175 | 175 | 8 | 4900       |
| LS 1000-700-770E  | 1335         | 50 | 130 | 1000 | 898 | 1200 | 1998 | 33 | 180 | 180 | 8 | 6800       |
| LS 1000-700-815C  | 1335         | 50 | 130 | 1000 | 898 | 1200 | 1998 | 33 | 180 | 180 | 8 | 6800       |
| LS 1200-800-1075B | 1565         | 50 | 145 | 1460 | 670 | 1660 | 2230 | 40 | 200 | 200 | 8 | 10550      |
| LS 1200-800-1080C | 1565         | 50 | 145 | 1460 | 670 | 1660 | 2230 | 40 | 200 | 200 | 8 | 10550      |

<sup>1)</sup> DN<sub>s</sub>: Номинальный диаметр всасывающего патрубка.

<sup>2)</sup> DN<sub>d</sub>: Номинальный диаметр напорного патрубка.

## Габаритный чертеж С



TM06 2633 4414

## Размеры и масса

| Типоразмер насоса | Размеры (мм)      |                   |     |     |      |     |     |     |      |      |      |     |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
|                   | DNs <sup>1)</sup> | DNd <sup>2)</sup> | YY  | X   | HZ   | SH  | DH  | AE  | A    | CP   | W    | N   |
| LS 700-500-585F   | 700               | 500               | 950 | 800 | 1255 | 380 | 380 | 750 | 1200 | 1955 | 1090 | 200 |
| LS 700-500-667D   | 700               | 500               | 950 | 800 | 1255 | 380 | 380 | 750 | 1200 | 1955 | 1090 | 200 |
| LS 700-500-725E   | 700               | 500               | 950 | 800 | 1255 | 380 | 380 | 750 | 1200 | 1955 | 1090 | 200 |

| Типоразмер насоса | Размеры (мм) |    |     |     |     |     |      |    |     |     |   | Масса (кг) |
|-------------------|--------------|----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|---|------------|
|                   | D            | G  | U   | BP1 | BP2 | B1  | B2   | H  | K   | J   | n |            |
| LS 700-500-585F   | 940          | 40 | 100 | 560 | 860 | 700 | 1000 | 33 | 150 | 150 | 8 | 3500       |
| LS 700-500-667D   | 940          | 40 | 100 | 560 | 860 | 700 | 1000 | 33 | 150 | 150 | 8 | 3500       |
| LS 700-500-725E   | 940          | 40 | 100 | 560 | 860 | 700 | 1000 | 33 | 150 | 150 | 8 | 3500       |

<sup>1)</sup> DN<sub>s</sub>: Номинальный диаметр всасывающего патрубка.

<sup>2)</sup> DN<sub>d</sub>: Номинальный диаметр напорного патрубка.

## 11. Принадлежности

### Циклонный сепаратор



TM06 3346 5214

Рис. 21 Циклонный сепаратор

#### Общие сведения

Циклонные сепараторы используются для очистки слабозагрязненных жидкостей, содержащих твердые включения малого диаметра. Максимальная эффективность фильтрации достигается в том случае, когда удельная масса твердых включений намного превышает удельную массу жидкости, а также при максимально возможной разности давления в пределах допустимого диапазона давлений (минимум 1,7 бар). Вязкость перекачиваемой жидкости также следует принять во внимание.

**Примечание:** Циклонный сепаратор может очистить жидкость от частиц, но не от взвешенных твердых включений.

## 12. Техническая документация

### Программа подбора Grundfos Pump Selector

Grundfos Pump Selector - это программа, которая позволяет выбрать наиболее подходящий насос для выполнения ваших задач. Существует также версия программы на диске. В программное обеспечение входит два раздела:

#### All select

В этом разделе содержится следующая информация:

- технические данные
- кривые (рабочая точка, регулируемая частота вращения, параллельная работа насосов, характеристики гидросистемы и т. д.).

#### Outline

- Чертеж насоса в сборе
- Чертеж насоса со свободным концом вала.

Для получения более подробной информации о программе подбора Grundfos Pump Selector обратитесь в местное отделение компании Grundfos.

## 13. ЗИП для технического обслуживания

Некоторые детали насосов LS подвержены быстрому износу. Вы можете приобрести эти детали для проведения технического обслуживания насоса.

- 1 рабочее колесо
- 2 втулки вала
- 2 торцевых уплотнений вала
- 2 подшипника
- 2 кольца щелевого уплотнения.

По вопросу приобретения запасных частей для технического обслуживания насоса обратитесь в местное отделение компании Grundfos.

#### Москва

109544, Москва  
ул. Школьная, 39-41, стр. 1  
Тел.: (495) 737 30 00, 564 88 00  
Факс: (495) 737 75 36, 564 88 11  
e-mail: grundfos.moscow@grundfos.com

#### Архангельск

163000, Архангельск  
ул. Попова, 17, оф. 321  
Тел.: (8182) 65 06 41  
e-mail: arkhangelsk@grundfos.com

#### Владивосток

690003, Владивосток  
ул. Верхнепортовая, 46, оф. 510  
Тел.: (4232) 61 36 72  
e-mail: vladivostok@grundfos.com

#### Волгоград

400131, Волгоград  
ул. Донецкая, 16, оф. 321  
Тел./факс: (8442) 25 11 52  
(8442) 25 11 53  
e-mail: volgograd@grundfos.com

#### Воронеж

394016, г. Воронеж  
Московский проспект, 53, оф. 1105  
Тел./Факс: (473) 250 21 01  
e-mail: voronezh@grundfos.com

#### Екатеринбург

620014, Екатеринбург  
ул. Вайнера, 23, оф. 201  
Тел./факс: (343) 365 91 94  
(343) 365 87 53  
e-mail: ekaterinburg@grundfos.com

#### Иркутск

664025, г. Иркутск,  
ул. Степана Разина 27, оф. 501/1  
Тел./факс: (3952) 211 742.  
e-mail: irkutsk@grundfos.com

#### Казань

420044, Казань, а/я 39  
ул. Спартаковская, 2 В, оф. 215  
Тел.: (843) 291 75 26  
Тел./факс: (843) 291 75 27  
e-mail: kazan@grundfos.com

#### Кемерово

650099, г. Кемерово,  
ул. Н.Островского, 32, оф. 326  
Тел./факс (3842) 36 90 37  
e-mail: kemeroovo@grundfos.com

#### Краснодар

350058, Краснодар  
ул. Старокубанская, 118, корп.Б, оф. 412  
Тел.: (861) 279 24 93  
Тел./факс: (861) 279 24 57  
e-mail: krasnodar@grundfos.com

#### Красноярск

660028, Красноярск  
ул. Телевизорная 1, стр. 9, офис 13а  
Тел.: (391) 245 87 25  
Тел./факс: (391) 245 87 63  
e-mail: krasnoyarsk@grundfos.com

#### Курск

305004, Курск  
ул. Ленина, 77 Б, оф. 409 Б  
Тел./факс: (4712) 39 32 53  
e-mail: kursk@grundfos.com

#### Нижний Новгород

603000, Нижний Новгород  
Холодный пер., 10 А, оф. 1-4  
Тел./факс: (831) 278 97 05  
(831) 278 97 15  
(831) 278 97 06  
e-mail: novgorod@grundfos.com

#### Новосибирск

630099, Новосибирск  
ул. Каменская, д. 7, оф. 701  
Тел.: (383) 319 11 11  
Факс: (383) 249 22 22  
e-mail: novosibirsk@grundfos.com

#### Омск

644099, г. Омск  
ул. Интернациональная, 14, оф. 17  
Тел./факс: (3812) 94 83 72  
e-mail: omsk@grundfos.com

#### Пермь

614000, Пермь  
ул. Орджоникидзе, 61, оф. 312  
Тел./факс: (342) 217 95 95/96  
(342) 218 38 06/07  
e-mail: perm@grundfos.com

#### Петрозаводск

185011, Петрозаводск  
ул. Ровио, 3, оф. 6  
Тел./факс: (8142) 53 52 14  
e-mail: petrozavodsk@grundfos.com

#### Ростов-на-Дону

344011, Ростов-на-Дону  
Доломановский переулок, д. 70Д,  
б/ц "Гвардейский", оф. 704  
Тел.: (863) 303 10 20  
Факс: (863) 303 10 21  
(863) 303 10 22  
e-mail: rostov@grundfos.com

#### Самара

443099, г. Самара,  
ул. Молодогвардейская 204,  
4 этаж, ОЦ "Бел Плаза"  
Тел.: (846) 379 07 53  
(846) 379 07 54  
e-mail: samara@grundfos.com

#### Санкт-Петербург

195027, Санкт-Петербург  
Свердловская наб. 44,  
б/ц "Бенуа", оф. 826  
Тел.: (812) 633 35 45  
Факс: (812) 633 35 46  
e-mail: peterburg@grundfos.com

#### Саратов

410005, Саратов  
ул. Большая Садовая, 239, оф. 418  
Тел./факс: (8452) 45 96 87  
(8452) 45 96 58  
e-mail: saratov@grundfos.com

#### Тюмень

625000, Тюмень  
ул. Хохрякова, 47, оф. 607  
Тел.: (3452) 45 25 28  
e-mail: tyumen@grundfos.com

#### Уфа

450064, Уфа, а/я 69  
Бизнес-центр "Книжка"  
ул. Мира, 14, оф. 911-912  
Тел./факс: (3472) 79 97 71  
Тел.: (3472) 79 97 70  
e-mail: grundfos.ufa@grundfos.com

#### Хабаровск

680000, Хабаровск  
ул. Запарина, д. 53, оф. 44  
Тел.: (4212) 75 53 37  
Тел./Факс.: (4212) 75 52 05  
e-mail: khabarovsk@grundfos.com

#### Челябинск

454091 г. Челябинск,  
ул. Елькина, д. 45А, оф. 801  
Тел./факс: (351) 245 46 77  
e-mail: chelyabinsk@grundfos.com

#### Ярославль

150003, Ярославль  
ул. Республиканская, 3, корп. 1, оф. 403  
Тел./факс: (4852) 58 58 09  
e-mail: yaroslavl@grundfos.com

#### Минск

220125, Минск  
ул. Шафарнянская, д. 11, оф. 56  
Тел.: 8 10 (375 17) 286 39 72/73  
Факс: 8 10 (375 17) 286 39 71  
e-mail: minsk@grundfos.com

РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ  
БЕСПЛАТНО

99044125 0416

ECM: 1175856