

## MTR(E), MTH, MTA



# Содержание

## Общие сведения

Введение .....	3
Диапазон рабочих характеристик – насосы	
MTR, 50 Гц .....	4
Диапазон рабочих характеристик – насосы MTRE,	
50 Гц .....	4
Диапазон рабочих характеристик – насосы	
MTH, 50 Гц .....	5
Диапазон рабочих характеристик – насосы MTA,	
50 Гц .....	5
Области применения .....	6
Примеры применения насосов MTRE .....	7
Модельный ряд – MTR(E) .....	7
Модельный ряд – MTH .....	8
Модельный ряд – MTA .....	9
Насос .....	10
Насосы MTR и MTH .....	10
Насосы MTA .....	10
Электродвигатель .....	10
Данные электрооборудования насосов MTH ..	11
Данные электрооборудования насосов MTRE ..	11
Насосы MTA .....	11
Данные электрооборудования .....	11
Защита электродвигателя .....	11
Варианты расположения клеммной коробки ..	11
Уровень звукового давления .....	12
Торцевое уплотнение вала .....	12
MTR(E) .....	12
MTH .....	12
Температура окружающей среды .....	12
Вязкость .....	13
Типовое обозначение .....	13
Вязкость различных масел .....	14
Потери напора .....	15

## Управление насосами MTRE

Опции управления насосами MTRE .....	17
Панель управления .....	17
Пульт дистанционного управления .....	17
Внешние сигналы управления .....	17
Режимы управления насосами MTRE .....	18
Конструкция .....	19
Чертеж в разрезе насосов MTR(E) 1s, 1, 3 и 5 ..	19
Чертеж в разрезе насосов MTR(E) 10, 15 и 20 ..	20
Чертеж в разрезе насосов MTR(E) 32, 45 и 64 ..	21
Спецификация материалов – MTR(E) .....	22

Чертеж в разрезе насосов MTH 2 .....	23
Чертеж в разрезе насосов MTH 4 .....	24
Спецификация материалов – MTH 2, MTH 4 ..	25
Чертеж в разрезе насосов MTA 3, MTA 4 .....	26
Спецификация материалов – MTA 3, MTA 4 ..	26
Чертеж в разрезе насосов MTAD 7/7 .....	28
Спецификация материалов – MTAD 7/7 .....	29

## Расшифровка типового обозначения

MTR(E) .....	30
MTH .....	30
MTA .....	30

## Монтаж

Монтаж насосов MTR(E) .....	31
Монтаж насосов MTH .....	32
Монтаж насосов MTA .....	32
Технические данные Multiplug .....	33

## Подбор и определение размера

Подбор насосов .....	35
WinCAPS и WebCAPS .....	36
Минимальный подпор – NPSH .....	37

## Указания

Как работать с диаграммой .....	38
Условия снятия характеристики насоса .....	38
Указания к техническим данным .....	38

## Кривые характеристик/Технические данные

MTR, MTRI, MTRE 1s, 50 Гц .....	39
MTR, MTRI, MTRE 1, 50 Гц .....	41
MTR, MTRI, MTRE 3, 50 Гц .....	43
MTR, MTRI, MTRE 5, 50 Гц .....	45
MTR, MTRI, MTRE 10, 50 Гц .....	47
MTR, MTRI, MTRE 15, 50 Гц .....	49
MTR, MTRI, MTRE 20, 50 Гц .....	51
MTR, MTRE 32, 50 Гц .....	53
MTR, MTRE 45, 50 Гц .....	55
MTR, MTRE 64, 50 Гц .....	57
MTH 2, 50 Гц .....	59
MTH 4, 50 Гц .....	63

# Содержание

## Кривые характеристик

МТА 3–180, 50 Гц .....	65
МТА 4–250, 50 Гц .....	66
MTAD 7/7–250, 50 Гц .....	67

## Технические данные

Габаритные чертежи МТА 3 .....	68
Данные электрооборудования .....	68
Габаритные чертежи МТА 4 .....	69
Данные электрооборудования .....	69
Габаритные чертежи MTAD 7/7 .....	70
Данные электрооборудования .....	70

## Данные электродвигателей

Работающие от сети электродвигатели для MTR, MTRI, 50 Гц .....	71
Электродвигатели со встроенным преобразователем частоты, 50 Гц .....	72
Работающие от сети электродвигатели для MTR, MTRI, 50 Гц .....	73

## Перекачиваемые жидкости

Перекачиваемые жидкости .....	74
Перекачивание твёрдых частиц .....	74
Перечень перекачиваемых жидкостей .....	75
Обозначения .....	75

## Принадлежности

Квадратный фланец для насосов MTR(E) 1s, 1, 3 и 5 .....	77
Многовыводной разъём .....	77
Пульт дистанционного управления R 100 .....	77
Фильтр электромагнитных помех для насосов MTRE .....	77
Фланец со стопорным кольцом .....	78
Прибор LiqТес для насосов MTR(E) .....	78
Датчики для насосов MTRE .....	79

## Техническая документация

WebCAPS .....	80
WinCAPS .....	81

## Введение

В данном каталоге представлены насосы серий MTR, MTRE, MTH и MTA.



**Рис. 1** Насосы MTR, MTH и MTA

Насосы MTR, MTH и MTA представляют собой вертикальные многоступенчатые центробежные насосы полупогружного типа, предназначенные для перекачивания жидкостей в системах охлаждения инструмента металлорежущих станков, в системах удаления конденсата и для других аналогичных областей.

Насос предназначен для установки наверху гидробака, при этом насосная часть погружена в рабочую жидкость.

Насосы MTR, MTH и MTA компании Grundfos представлены рядом насосов различного типоразмера и с различным количеством ступеней для обеспечения требуемого расхода, давления и необходимой длины погружной части.

Насос состоит из двух основных компонентов: электродвигателя и насосной части. Электродвигатель представляет собой стандартный электродвигатель MG Grundfos, спроектированный в соответствии со стандартами EN.

Насосная часть состоит из оптимально спроектированной гидравлической части (рабочие камеры с крыльчатками), фонаря электродвигателя, трубных соединений различного типа и других частей.

## MTRE – серия насосов с встроенным частотным преобразователем



**Рис. 2** Насосы MTRE

Насосы MTRE созданы на основе насосов MTR.

Отличительной особенностью насосов серий MTRE от MTR являются электродвигатели. Насосы MTRE оснащены электродвигателем с частотным регулированием скорости вращения.

Электродвигатель насоса MTRE представляет собой электродвигатель MGE компании Grundfos, разработанный в соответствии со стандартами EN. С помощью частотного регулирования обеспечивается плавное регулирование частоты вращения электродвигателя, что делает возможным эксплуатацию насоса в достаточно широком диапазоне рабочих характеристик. Плавная регулировка частоты вращения электродвигателя позволяет точно настроить характеристику насоса до требуемого значения.

Материалы насоса аналогичны материалам насосов модельного ряда MTR.

### Почему именно насос MTRE?

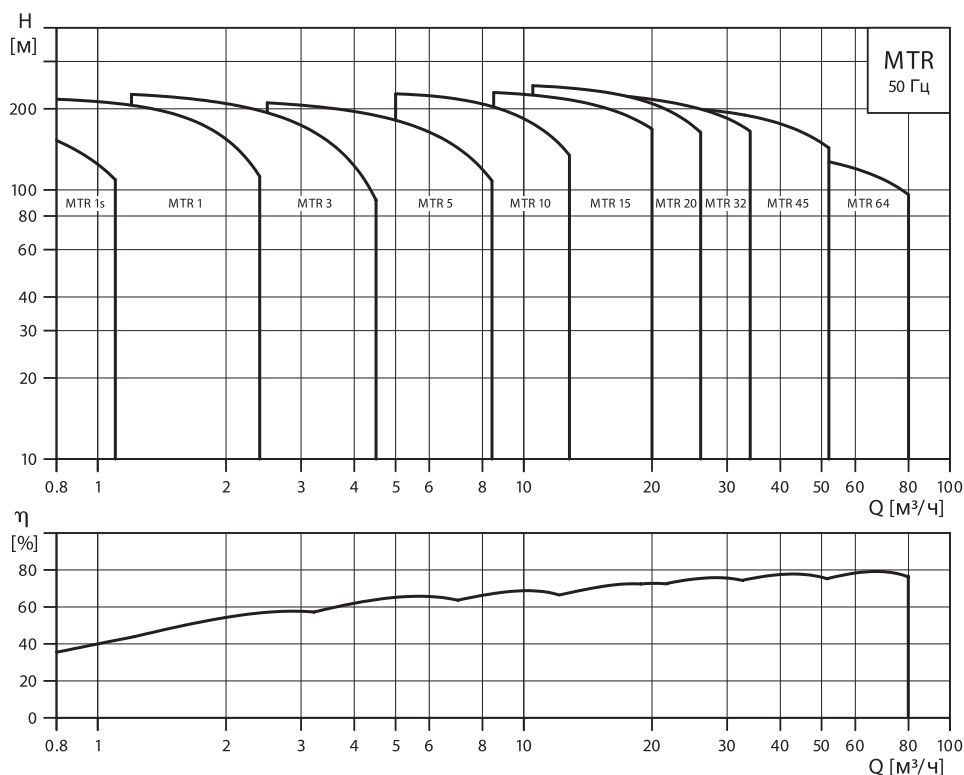
Насос MTRE – это идеальный выбор, если необходимо:

- обеспечить регулируемый режим работы при изменяющихся параметрах системы;
- поддержание постоянного давления;
- возможность дистанционного обмена данными между насосами и SCADA системой.

Повышение производительности благодаря регулированию частоты вращения имеет следующие преимущества:

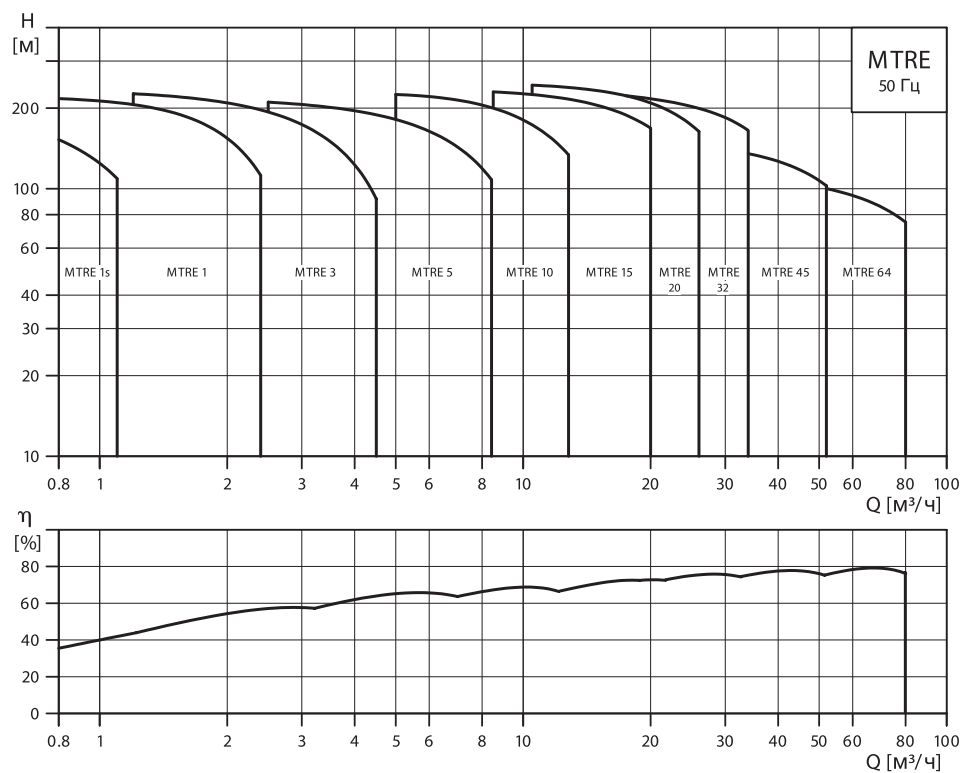
- экономия электроэнергии
- оптимальный режим эксплуатации
- регулирование и контроль характеристик насоса.

## Диапазон характеристик – MTR, 50 Гц



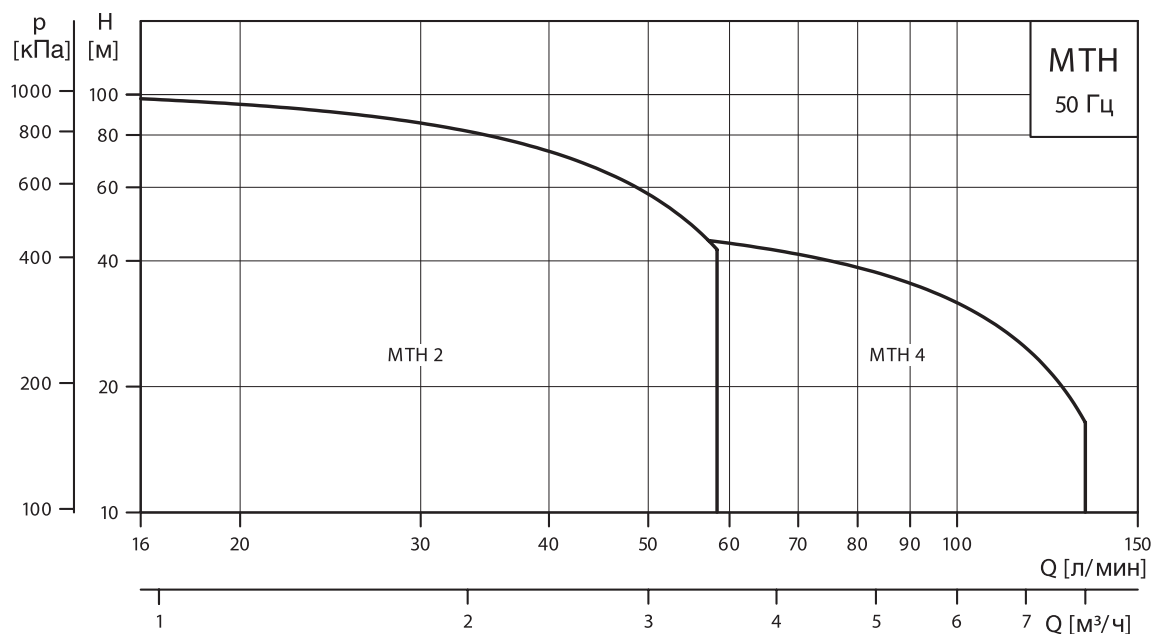
TM02 7818 4103

## Диапазон характеристик – MTR(E), 50 Гц



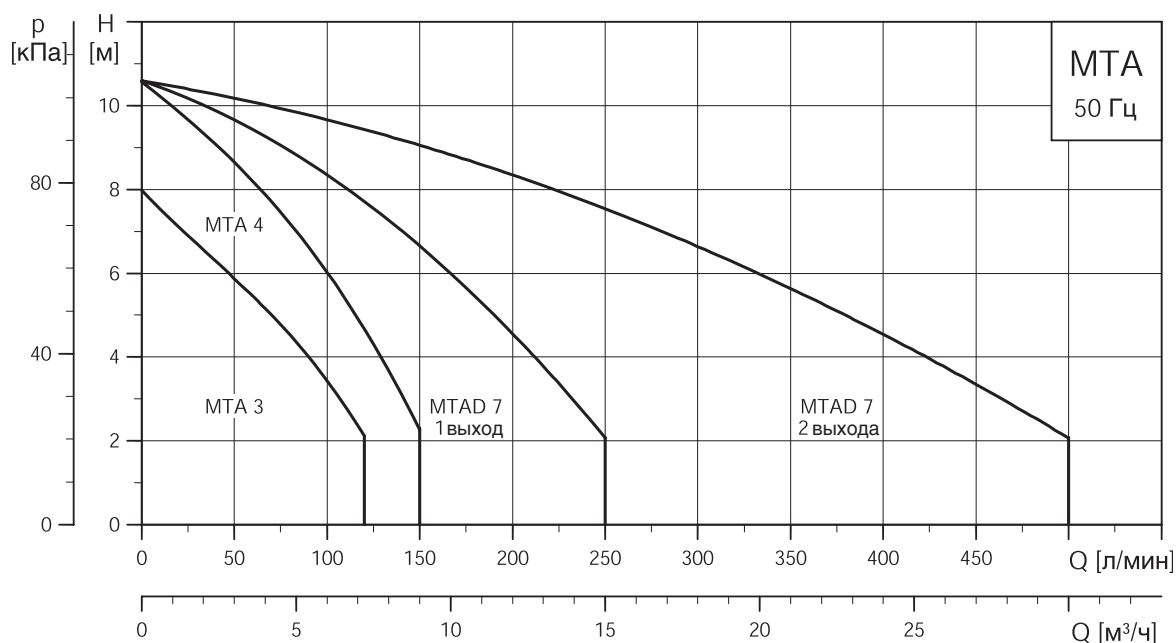
TM02 8553 0504

## Диапазон характеристик – MTH, 50 Гц



TM02 7828 4103

## Диапазон характеристик – MTA, 50 Гц



TM01 8552 0400

## Области применения

Применение	MTR(E)	MTH	MTA
Токарные станки	–	●	–
Электроэрозионные станки	●	–	●
Шлифовальные станки	●	●	●
Транспортеры для удаления стружки	–	●	●
Центры механообработки	●	●	●
Охлаждающие устройства	●	●	●
Промышленные машины для промывки	●	●	●
Системы фильтрации	●	●	●

- Насос подходит для применения.

## Примеры применения насосов MTRE

Насос MTRE является идеальным решением для различных областей применения, для которых требуется переменный расход при постоянном давлении.

В зависимости от характера применения насос обеспечивает экономию энергии, повышенное удобство или усовершенствование технологического процесса.

## Применение насосов MTRE в промышленности

В промышленности используется большое количество насосов для разных областей применения. Вследствие ужесточения требований, предъявляемых к производительности и режиму функционирования насосов, насосы с регулированием частоты вращения становятся необходимостью во многих сферах применения.

Ниже приведены некоторые области применения насосов MTRE.

## Постоянный напор

- Системы промывки и т.п.

**Пример:** В промышленных системах промывки насосы с встроенным датчиком давления применяются для поддержания постоянного давления в системах трубопроводов. От датчика насос MTRE получает входной сигнал об изменении давления. В ответ насос MTRE регулирует частоту вращения с целью выравнивания давления. Постоянное давление стабилизируется в соответствии с заранее установленным значением.

## Постоянная температура

- Промышленные системы охлаждения и т.п.

**Пример:** В промышленных системах охлаждения применение насосов MTRE, оснащенных датчиком температуры, обеспечивает поддержание постоянной температуры и снижение эксплуатационных затрат по сравнению с насосами без частотного регулирования.

Насос MTRE непрерывно регулирует свою производительность в соответствии с изменениями температуры жидкости, циркулирующей в системе охлаждения. Таким образом, чем ниже потребность в охлаждении, тем меньшее количество жидкости будет циркулировать в системе, и наоборот.

## Постоянный уровень

- Системы удаления конденсата и т.п.

**Пример:** В системах удаления конденсата важно иметь возможность отслеживать и регулировать работу насоса с целью поддержания постоянного уровня конденсата в системе.

Насос MTRE, оснащенный датчиком уровня, который установлен в резервуаре для сбора конденсата, позволяет поддерживать постоянный уровень жидкости.

Постоянный уровень жидкости обеспечивает оптимальное и экономичное функционирование в результате стабильного производства.

## Области применения

Модельный ряд	MTR 1s	MTR, MTRE 1	MTR, MTRE 3	MTR, MTRE 5	MTR, MTRE 10	MTR, MTRE 15	MTR, MTRE 20	MTR 32	MTR 45	MTR 64
<b>50 Гц</b>										
Номинальный расход, [м³/ч]	0.8	1	3	5	10	15	20	32	45	64
Номинальный расход, [л/мин]	13	17	50	83	167	250	333	533	750	1067
Диапазон температур, [°C]	-20 до +90									
Максимальный КПД насоса, %	35	48	58	66	70	72	72	76	78	80
<b>Насосы MTR</b>										
Диапазон расхода, [м³/ч]	0.3–1.3	0.7–2.4	1.2–4.5	2.5–8.5	5–13	8.5–23.5	10.5–29	15–40	22–58	30–85
Диапазон расхода, [л/мин]	5–22	12–40	20–75	42–142	83–217	142–392	175–483	250–667	367–967	500–1417
Максимальный напор, [бар]	20	22	23	24	23	23	24	22	19	14
Мощность электродвигателя, [кВт]	0.37–1.1	0.37–2.2	0.37–3.0	0.37–5.5	0.37–7.5	1.1–15.0	1.1–18.5	1.5–22	3.0–30	4.0–30
<b>Насосы MTRE</b>										
Диапазон расхода, [м³/ч]	0.3–1.3	0.7–2.4	1.2–4.5	2.5–8.5	5–13	8.5–23.5	10.5–29	15–40	22–58	30–85
Диапазон расхода, [л/мин]	5–22	12–40	20–75	42–142	83–217	142–392	175–483	250–667	367–967	500–1417
Максимальный напор, [бар]	20	22	23	24	23	23	24	22	15	11
Мощность электродвигателя, [кВт]	0.37–1.1	0.37–2.2	0.37–3.0	0.37–5.5	0.37–7.5	1.1–15.0	1.1–18.5	1.5–22	3.0–22	4.0–22
<b>Типы материалов</b>										
Фонарь электродвигателя/ головная часть насоса: чугун (EN/DIN 0.6020)/ чугун (EN/DIN 0.7050)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Фонарь электродвигателя/ головная часть насоса: нержавеющая сталь (EN/DIN 1.4408)/ нержавеющая сталь (EN/DIN 1.4408)	●	●	●	●	●	●	●	–	–	–
<b>Трубные соединения</b>										
Union	G 1¼	G 1¼	G 1¼	G 1¼	G 2	G 2	G 2	–	–	–
Фланец	–	–	–	–	–	–	–	DN 65	DN 80	DN 80
Квадратный фланец	Rp 1¼★	Rp 1¼★	Rp 1¼★	Rp 1¼★	–	–	–	–	–	–
<b>Длина погружной части [мм]</b>										
MTR 50 Гц	160–772	160–772	160–772	169–979	148–748	178–853	178–853	223–1063	244–1044	249–1074
MTRE 50 Гц	214–772	214–772	214–772	169–979	148–748	178–853	178–853	223–1063	244–564	249–414
<b>Торцевое уплотнение вала</b>										
HUUV★★	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HUUE★★	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HUUK★★	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HQQE★★	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HQQV★★	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

★ только для Японии

★★ по запросу.



## Модельный ряд – МТН

Модельный ряд	МТН 2	МТН 4
<b>50 Гц</b>		
Номинальный расход, [м³/ч]	2.5	4
Номинальный расход, [л/мин]	42	67
Диапазон температур, [°C]	–10 до +90	
Максимальный КПД насоса, %	68	66
Диапазон расхода, [м³/ч]	1–3.5	1–8
Диапазон расхода, [л/мин]	17–58	17–133
Максимальный напор, [бар]	10	5
Мощность электродвигателя P <sub>1</sub> , [кВт]	255–1371	340–1340
<b>Типы материалов</b>		
Головная часть насоса:		
чугун (EN/DIN 0.6020)	•	•
нержавеющая сталь (EN/DIN 1.4408)	•	•
<b>Трубные соединения</b>		
Union	Rp ¾	Rp ¾
<b>Длина погружной части [мм]</b>		
Длина погружной части [мм]	145–289	145–307
<b>Торцевое уплотнение вала</b>		
AUUUV★★	•	•
AUUE★★	•	•

★★ по запросу.

## Модельный ряд – МТА

Модельный ряд	МТА 3	МТА 4	MTAD 7 – 1 выход	MTAD 7 – 2 выхода
<b>50 Гц</b>				
Номинальный расход, [м³/ч]	3	4	7	7
Номинальный расход, [л/мин]	50	67	117	117
Диапазон температур, [°C]	–10 до +90			
Максимальный КПД насоса, %	29	31	36	36
Диапазон расхода, [м³/ч]	0–7.2	0–9	0–15	0–30
Диапазон расхода, [л/мин]	0–120	0–150	0–250	0–500
Максимальный напор, [бар]	0.8	1	1	1
Мощность электродвигателя, [кВт]	0.22–0.32	0.36–0.56	1.05–1.60	1.05–1.60
<b>Типы материалов</b>				
Головная часть насоса: чугун (EN/DIN 0.6015)	•	•	•	•
<b>Трубные соединения</b>				
Union	Rp ¾	Rp ¾	Rp 1¼	Rp 1¼
<b>Длина погружной части [мм]</b>				
Длина погружной части [мм]	180	250	250	250

## Насосы MTR и MTH



Рис. 3 Насос MTR

Насос представляет собой вертикальный много-ступенчатый центробежный насос полупогружного типа с механическим торцевым уплотнением вала в соответствии со стандартом EN 12 756.

Размеры монтажного фланца соответствуют стандартам DIN 5440.

Компания Grundfos предлагает следующие типы трубных соединений для насосов MTR:

Регион	Соединение	Код	Описание
Европа	Union	G	Трубная дюймовая резьба (параллельная)
	Фланец	DIN	Фланцевое соединение
Япония	Квадратный фланец	—	Соединение с квадратным фланцем
США	Union	NPT	Трубная резьба NPT (стандартная трубная резьба)
	Фланец	ANSI	Фланцевое соединение

Конструкцией насоса предусмотрено рабочее колесо закрытого типа, что обеспечивает оптимальный гидравлический КПД и минимальное энергопотребление.

Насосы представлены в двух исполнениях:

- стандартный ряд с частями, выполненными из чугуна и нержавеющей стали, контактирующими с перекачиваемой средой;
- исполнение из нержавеющей стали (MTRI): части, контактирующие с перекачиваемой средой, выполнены из нержавеющей стали EN/DIN 1.4301.

**Примечание:** Насосы в исполнении MTRI применяются с агрессивными перекачиваемыми жидкостями.

Насосы MTH оборудованы электродвигателем Grundfos с единым валом насосной части без соединительной муфты, что обеспечивает компактность конструкции насоса.

В зависимости от глубины конкретного бака или резервуара длина погружной части насоса может изменяться путем использования пустых камер.

## Насосы MTA

Насосы MTA представляют собой однокамерные или двухкамерные вертикальные центробежные насосы (MTAD). Насос MTAD имеет два отдельных выходных отверстия.

Конструкцией насосов MTA предусмотрено применение рабочего колеса открытого типа для использования в нефилтрованных охлаждающих жидкостях.

Насос поставляется с 4-мм сетчатым фильтром, установленным на всасывающей части насоса в соответствии с требованиями маркировки CE. При необходимости, пользователь может снять сетчатый фильтр.

Размеры монтажных фланцев соответствуют стандартам DIN 5440/ JEM 1242.

В насосе MTA отсутствует торцевое уплотнение вала.

## Электродвигатель

## Насосы MTR(E) и MTH

Насосы MTR и MTH оборудованы стандартными двухполюсными двигателями модели MG Grundfos в герметичном исполнении с воздушным охлаждением. Основные размеры электродвигателя соответствуют стандартам IEC, DIN и британскому стандарту.

Допуски на электрические параметры – согласно EN 60034.

Насосы MTH оборудованы электродвигателем Grundfos, в котором в качестве вала насоса используется ось ротора.

Электродвигатель MTH представляет собой стандартный двухполюсный двигатель Grundfos в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, имеющим основные размеры согласно стандартам IEC, DIN и британскому стандарту.

Обозначение для насосов MTR исполнения	До 4 кВт: От 5,5 кВт:
Класс изоляции	F
Класс эффективности	EFF 1 (0.37–0.75 кВт are EFF 2)
Класс защиты	MTR: 0.37 до 7.5 кВт IP 54 MTR: 11 до 30 кВт IP 55
Напряжение питания, 50 Гц	P <sub>2</sub> : 0.37–1.5 кВт: 3 x 220–240/380–415 В P <sub>2</sub> : 2.2–7.5 кВт: 3 x 380–480 В P <sub>2</sub> : 11–22 кВт: 3 x 380/415 В
<b>Имеются также насосы MTR для</b>	
Напряжение питания, 50 Гц	3 x 200–220/346–380 В

Насосы MTR также поставляются с электродвигателем с регулируемой частотой, модели MGE. Электродвигатель MGE представляет собой стандартный двухполюсный двигатель Grundfos в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, имеющим основные размеры согласно стандартам IEC, DIN и британскому стандарту.

**Примечание:** данные электрооборудования каждого насоса MTR(E) представлены в разделе “Данные электродвигателей”, см. на стр. 71–73.

## Параметры электрооборудования насосов MTH

Обозначение исполнения для насосов MTH	До 4 кВт: От 5,5 кВт:
Класс изоляции	F
Класс эффективности	EFF 2 EFF 1 – по запросу
Класс защиты	IP 54
Напряжение питания, 50 Гц (предел допуска ±10%)	Европа: 3 x 220–240/380–415 В Япония: 3 x 200–220/346–380 В

## Параметры электрооборудования насосов MTRE

Обозначение исполнения	До 4 кВт: От 5,5 кВт:
Класс изоляции	F
Класс эффективности	Однофазные: EFF 2 Трехфазные: P <sub>2</sub> : 0.75–7.5 кВт: EFF 1 Трехфазные: P <sub>2</sub> : 11–22 кВт: EFF 2
Класс защиты	IP 54
Стандартное напряжение при частоте 50 Гц	Однофазный 0.37 кВт до 1.1 кВт, 1 x 200–240 В, 50/60 Гц Трехфазный 0.75 кВт до 1.1 кВт, 3 x 380–480 В, 50/60 Гц★ 1.5 кВт до 7.5 кВт, 3 x 380–480 В, 50/60 Гц 11 кВт до 22 кВт, 3 x 380–415 В, 50/60 Гц

★ по запросу.

По запросу поставляются электродвигатели компании Grundfos с аттестацией CUR, выполненной компанией Underwriters Laboratories Inc. в соответствии с UL 1004 Electrical motor standard.

По стандарту все электродвигатели моделей MGE и MLE поставляются с аттестацией CUR.

## Насосы MTA

Насос оборудован электродвигателем в герметичном исполнении с воздушным охлаждением.

## Параметры электрооборудования

Класс изоляции	F
Класс эффективности	EFF 2
Класс защиты	IP 54
Стандартное напряжение при частоте 50 Гц	<b>MG 63</b> 0.18 кВт до 3 x 220–240/380–415 В 0.25 кВт.. 3 x 200–220/346–380 В <b>MG 80</b> 0.75 кВт до 3 x 220–240/380–415 В 1.1 кВт.... 3 x 200–220/346–380 В

По запросу предоставляются другие значения напряжения.

## Защита электродвигателя

## Электродвигатели MG

Однофазные электродвигатели имеют встроенный термовыключатель для защиты от перегрева (IEC 34–11: TP 211).

Трехфазные электродвигатели должны подключаться к пускателю электродвигателя в соответствии с местными нормами и правилами.

Трехфазные электродвигатели компании Grundfos мощностью 3 кВт и более имеют встроенный термистор (PTC), отвечающий требованиям DIN 44 082.

## Электродвигатели MGE

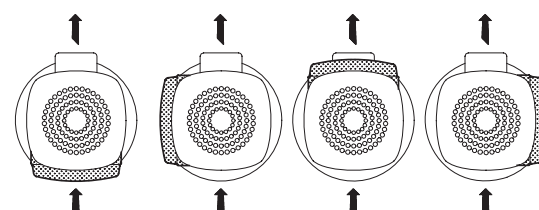
Насосы MTRE не требуют внешней защиты электродвигателя. Электродвигатель MGE имеет тепловую защиту от продолжительной перегрузки и блокировки.

## Варианты положения клеммной коробки

По стандарту клеммная коробка насосов MTR(E) и MTH монтируется в позиции 6, однако возможны и другие варианты ее положения.

**Примечание:** На насосах MTH клеммная коробка не может быть установлена в позиции 12, поскольку такое расположение не предусмотрено конструкцией коробки.

На насосах MTA клеммная коробка может монтироваться только в позиции 6.



Позиция 6    Позиция 9    Позиция 12    Позиция 3  
Стандартное  
положение

**Рис. 4** Положение клеммной коробки

TM02 7828 4103

## Шумовые характеристики

## Насосы MTR(E)

Электродвигатель, кВт	Уровень звукового давления [дБ(А)], 50 Гц
1.5	<70
2.2	<70
3.0	<70
4.0	73
5.5	73
7.5	73
11.0	80
15.0	72
18.5	72
22.0	70
30.0	70

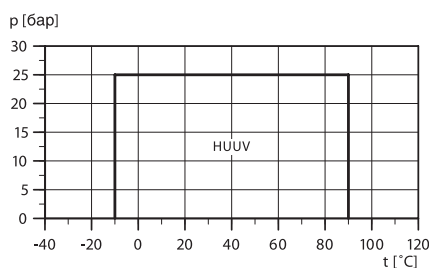
## Насосы MTH и MTA

Все насосы MTH и MTA имеют уровень звукового давления ниже 70 дБ (А).

## Торцевое уплотнение вала

Рабочий диапазон торцевого уплотнения зависит от рабочего давления, типа насоса, типа уплотнения вала и температуры жидкости.

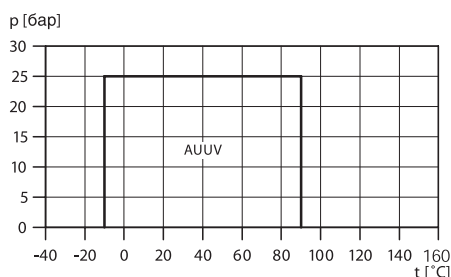
## MTR(E)



TM02 8798 0904

Торцевое уплотнение	Описание	Диапазон температур, °C
HUUUV	Уплотнительное кольцо (картриджное сбалансированное уплотнение), карбид вольфрама / карбид вольфрама, FKM	От -10°C до +90°C

## MTH



TM030023 4604

Торцевое уплотнение	Описание	Диапазон температур, °C
AUUV	Уплотнительное кольцо с оправкой для неподвижного соединения, карбид вольфрама / карбид вольфрама, FKM	От -10°C до +90°C

## Температура окружающей среды

Электродвигатели 0,37–0,75 кВт

(EFF 2, MG): макс. +40°C

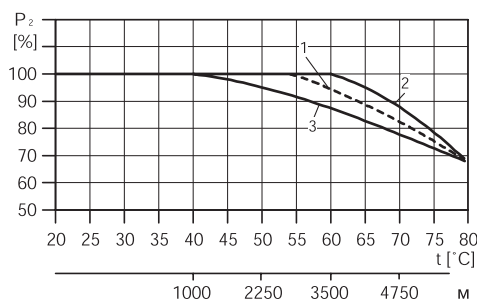
Электродвигатели 1,1–11 кВт

(EFF 1, MG): макс. +60°C

Электродвигатели 15–30 кВт

(EFF 1): макс. +55°C

Из-за низкой плотности воздуха, приводящей к снижению охлаждающего воздействия на электродвигатель при температуре окружающей среды свыше максимальных значений или при установке электродвигателя на высоте 1000 м над уровнем моря, необходимо снижать мощность электродвигателя ( $P_2$ ). В таких случаях может быть целесообразным использование электродвигателя повышенной мощности.



TM03 2479 4405

**Рис. 5** Зависимость между мощностью электродвигателя ( $P_2$ ) и температурой окружающей среды/отметкой над уровнем моря.

## Условные обозначения

Поз.	Описание
1	Электродвигатели 0,37–0,75 кВт (EFF 2, MG)
2	Электродвигатели 1,1–11 кВт (EFF1, MG)
3	Электродвигатели 15–30 кВт (EFF1)

**Пример:** Как видно из приведенного рисунка и обозначения,  $P_2$  необходимо уменьшить до 88% в случае применения насоса с EFF 1, электродвигатель MG установлен на высоте 4750 м над уровнем моря. При температуре окружающей среды 75 °C  $P_2$  необходимо снизить до 80% от номинальной мощности.

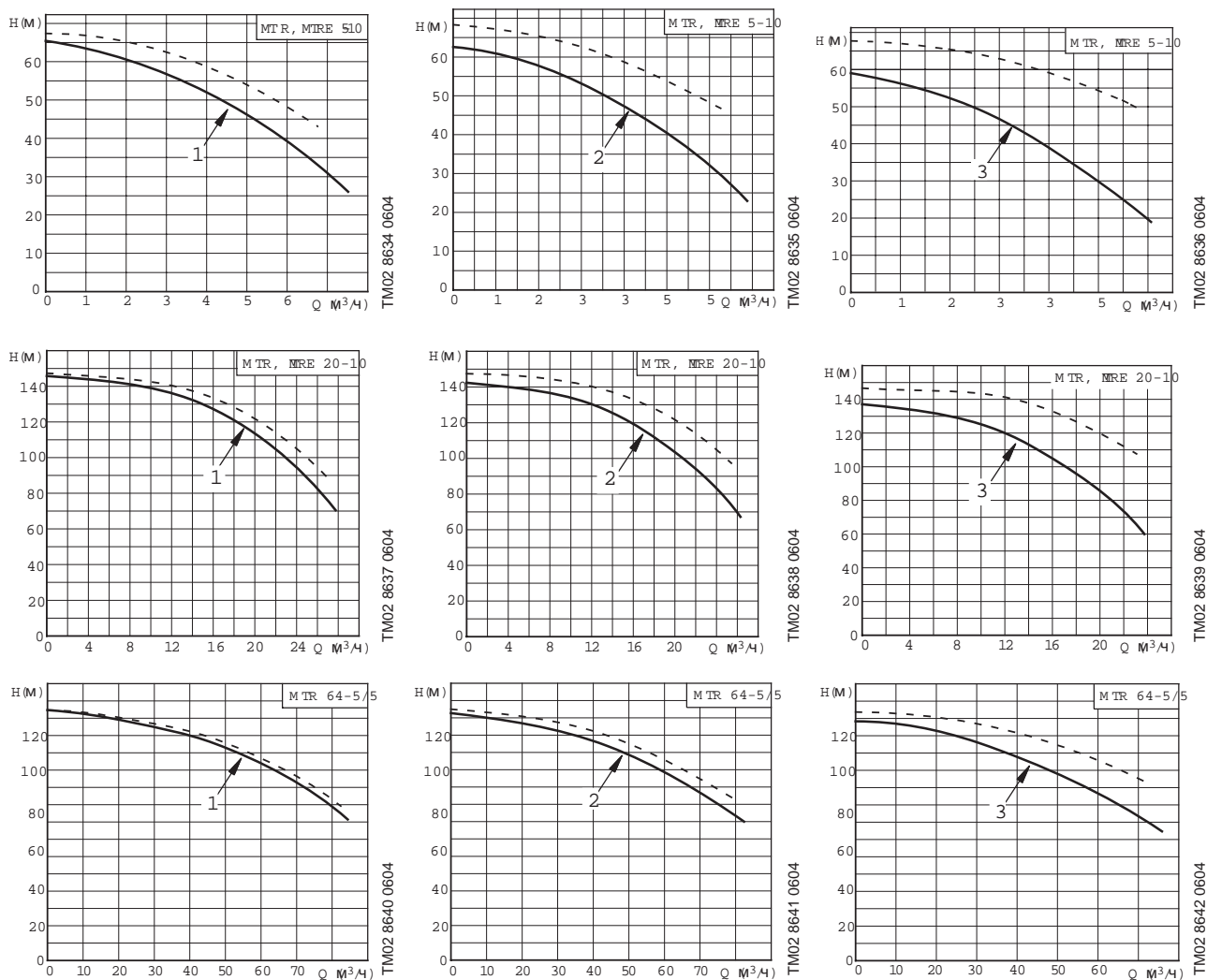
## Вязкость

Насосы MTR 1s, 1, 3, 5 могут перекачивать жидкости с вязкостью до 50 сСт. Насосы MTR 10, 15, 20, 32, 45, 64 могут перекачивать до 100 сСт.

Перекачивание жидкостей со значением плотности или кинематической вязкости выше, чем у воды, приведет к значительному падению напора, снижению гидравлических характеристик и повышению энергопотребления.

В подобных случаях насос должен оснащаться более мощным электродвигателем. В случае возникновения вопросов обращайтесь в компанию Grundfos.

Следующие примеры показывают снижение гидравлических характеристик насосов MTR(E), перекачивающих масло плотностью  $872 \text{ кг/м}^3$ , но с разными значениями кинематической вязкости.



**Рис. 6** Снижение гидравлических характеристик насосов MTR(E), перекачивающих масло с разными значениями кинематической вязкости.

## Расшифровка

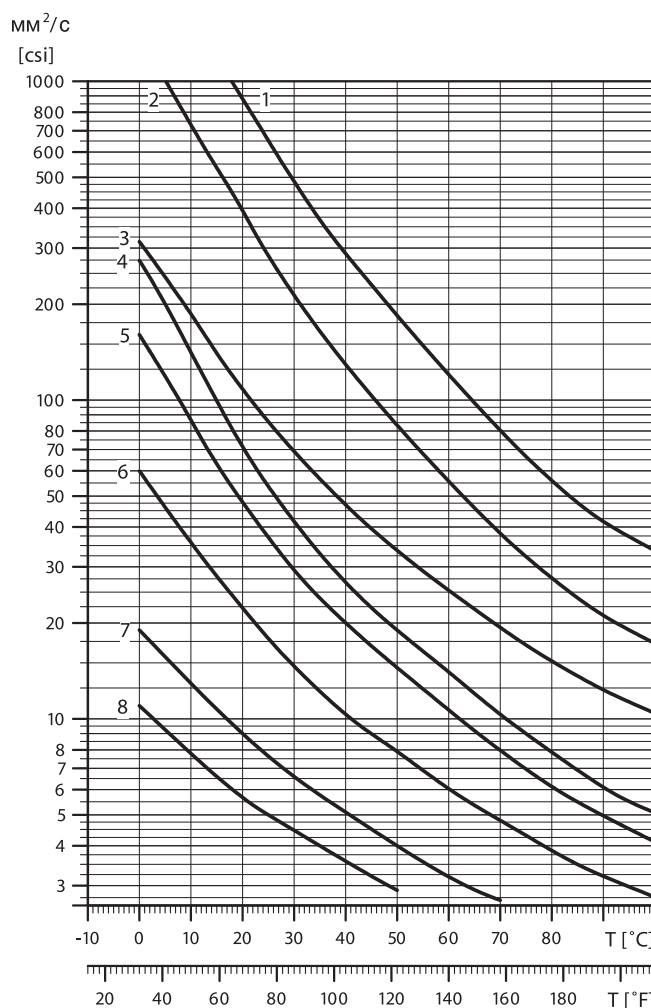
Позиция	Описание
1	Кинематическая вязкость: $16 \text{ мм}^2/\text{с}$ Плотность: $872 \text{ кг/м}^3$
2	Кинематическая вязкость: $32 \text{ мм}^2/\text{с}$ Плотность: $872 \text{ кг/м}^3$
3	Кинематическая вязкость: $75 \text{ мм}^2/\text{с}$ Плотность: $872 \text{ кг/м}^3$

Более подробную информацию о характеристиках насосов при перекачивании жидкостей с более высокими по сравнению с водой значениями плотности и кинематической вязкости можно получить в WinCAPS.

WinCAPS представляет собой программу для подбора насоса, предлагаемую компанией Grundfos.

## Вязкость различных масел

Представленные ниже кривые показывают вязкость различных масел в зависимости от температуры.



**Рис. 7** Вязкость различных масел в зависимости от температуры

### Условные обозначения вязкостей различных масел

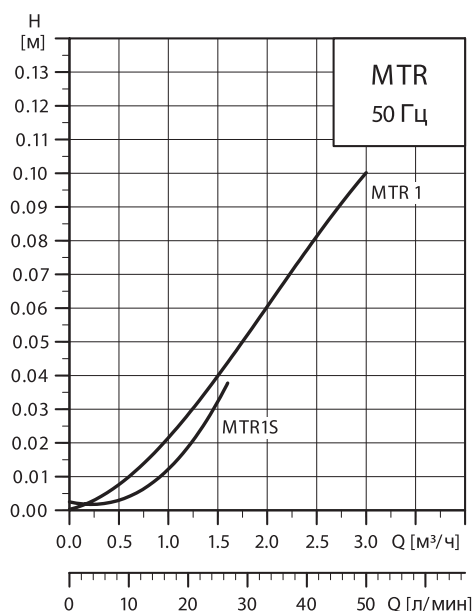
Номер кривой	Тип масла
1	Редукторное масло
2	Моторное масло (20W-50)
3	Масло для гидравлических систем (ISO VG46)
4	Смазочно-охлаждающая жидкость
5	Трансформаторное масло
6	Масло для гидравлических систем (ISO VG10)
7	Смазочно-охлаждающая жидкость для шлифования
8	Масло для хонингования

TM02 8647 0704

### Потеря давления

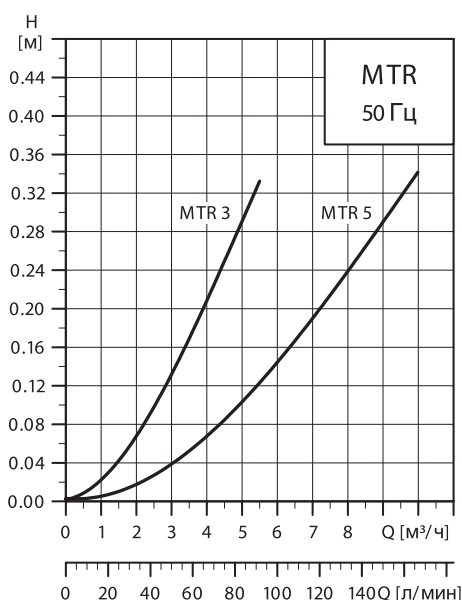
Во время работы во всех центробежных насосах возможны потери давления.

Приведенные кривые демонстрируют потери давления для перекачиваемой жидкости, проходящей через одну пустую камеру. Пустая камера представляет собой камеру без рабочего колеса.



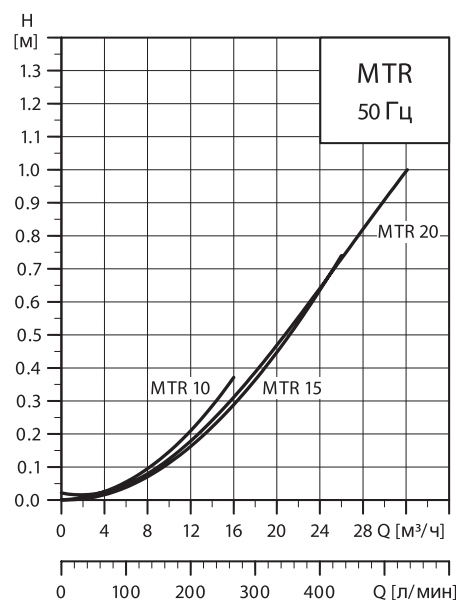
**Рис. 8** Потери давления рабочей жидкости, проходящей через пустую камеру. Насосы MTR 1s и MTR 1.

TM02 8546 0404



**Рис. 9** Потери давления рабочей жидкости, проходящей через пустую камеру. Насосы MTR 3 и MTR 5.

TM02 8547 0404



TM02 8581 0404

**Рис. 10** Потери давления рабочей жидкости, проходящей через пустую камеру. Насосы MTR 10, MTR 15 и MTR 20.

Поскольку в насосах MTR(E) 32, 45 и 64 имеются отверстия в направляющих лопатках, в пустых камерах этих насосов не могут происходить потери давления.



## Расчет сниженного напора насоса с пустыми камерами

### Расчет потери давления в пустых камерах

Из выше представленных кривых и криволинейных графиков для каждого типа насоса можно рассчитать сниженный (приведенный) напор насоса с пустыми камерами.

Произвести расчет можно следующим образом.

#### Пример:

Тип насоса	MTR 5–18/7
Подача (расход) Q (рабочая точка)	6 м³/ч
Напор (рабочая точка)	90 м

Выбранный насос – модель MTR 5–18/18 с пустыми камерами в количестве 11 штук (см. расшифровку типового обозначения на стр. 31).

Из выше представленной кривой потери давления насоса MTR 5 следует, что потери давления каждой пустой камеры при 6 м³/ч составляют 0,14 м. В результате суммарная потеря давления составляет:

$$\text{суммарная потеря давления} = 0,14 \times 11 = 1,54 \text{ м.}$$

Сниженный напор насоса MTR 5–18/7 с учетом потерь давления пустыми камерами составляет:

$$\text{Напор} = 33 - 1,54 = 31,46 \text{ м.}$$

Значение напора 33 м получается из кривой характеристик для MTR 5–18/7 (см. стр. 42).

### Потеря давления в камерах с рабочим колесом

Потери давления в камерах с рабочим колесом можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$\Delta H = k \times Q^2 \times n$$

## Расчет потери давления в камерах с рабочим колесом

MTR 5–18/7 имеет расход через насос 6 м³/ч и константу  $k=0,11$ .

$$\Delta H = 0,11 \times 6^2 \times 7$$

$$\Delta H = 27,72 \text{ [м]}$$

Путем сложения двух потерь давления получим суммарные потери давления в насосе:

$$\Delta H_{\text{сум.}} = \Delta H_{\text{пустые камеры}} + \Delta H_{\text{камеры с раб. колесом}}$$

$$\Delta H_{\text{сум.}} = 1,54 + 27,72$$

$$\Delta H_{\text{сум.}} = 29,26 \text{ [м]}$$

### Условные обозначения:

Множитель	Описание
$\Delta H$	разность напора, м
$k$	константа
$Q$	расход насоса, м³/ч
$n$	количество ступеней с рабочими колесами

## Варианты управления насосами MTRE

Управление с насосами MTRE осуществляется посредством

- панели управления;
- пульта дистанционного управления (R100 Grundfos);
- внешних цифровых или аналоговых сигналов управления;
- интерфейса шины RS 485.

Управление насосами MTRE заключается в отслеживании и регулировке давления, температуры, расхода или уровня жидкости в системе.

### Панель управления

Панель управления, расположенная на клемной коробке электродвигателя насоса MTRE позволяет изменять установки вручную.

Поле световой индикации

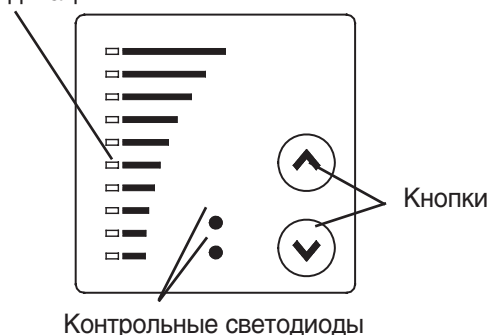


Рис. 11 Панель управления насоса MTRE

### Пульт дистанционного управления

Пульт дистанционного управления R100 производится компанией Grundfos и поставляется как принадлежность к насосам.

Оператор взаимодействует с насосом MTRE, направляя передатчик инфракрасного сигнала на панель управления клеммной коробки насоса MTRE.

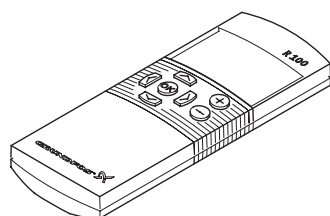


Рис. 12 Пульт дистанционного управления R100

С помощью дисплея прибора R100 можно контролировать и изменять режим управления и настройки насоса MTRE.

## Внешние сигналы управления

Связь с насосом MTRE может осуществляться даже в отсутствие оператора. Связь обеспечивается путем подключения насоса MTRE к внешней системе управления и контроля, позволяющей оператору отслеживать и изменять режим управления и установленные рабочие значения насоса MTRE.

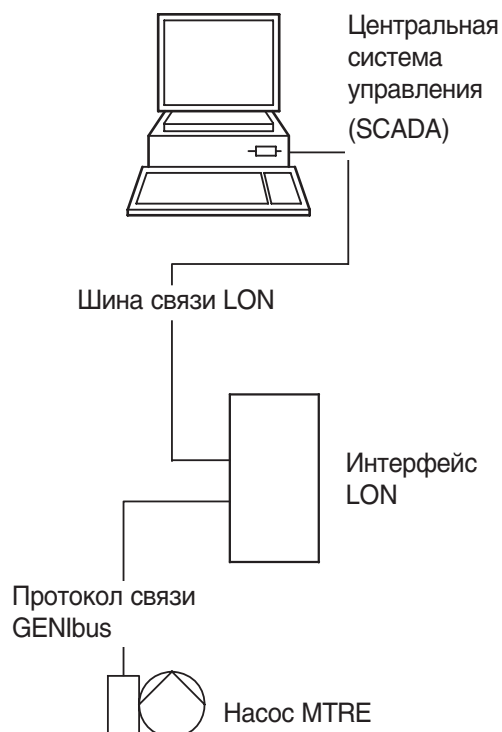


Рис. 13 Пример центральной системы управления с интерфейсом LON

## Режимы управления насосами MTRE

Насосы MTRE могут быть подключены к внешнему датчику, который позволяет регулировать давление, уровень, температуру, перепад температуры или расход.

Насосы MTRE могут функционировать в двух режимах управления: регулируемый или нерегулируемый.

В **регулируемом** режиме эксплуатации насос автоматически подстраивается под заданное значение регулируемого параметра. На рисунках ниже показан насос с регулированием расхода в качестве примера регулируемой работы.

В **нерегулируемом** режиме эксплуатации насос работает в соответствии с установленной рабочей характеристикой.

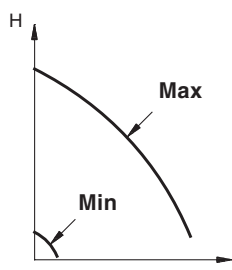


TM01 0684 1997

**Рис. 14** Регулируемый и нерегулируемый режимы эксплуатации

Нерегулируемый режим работы является заводской установкой насоса.

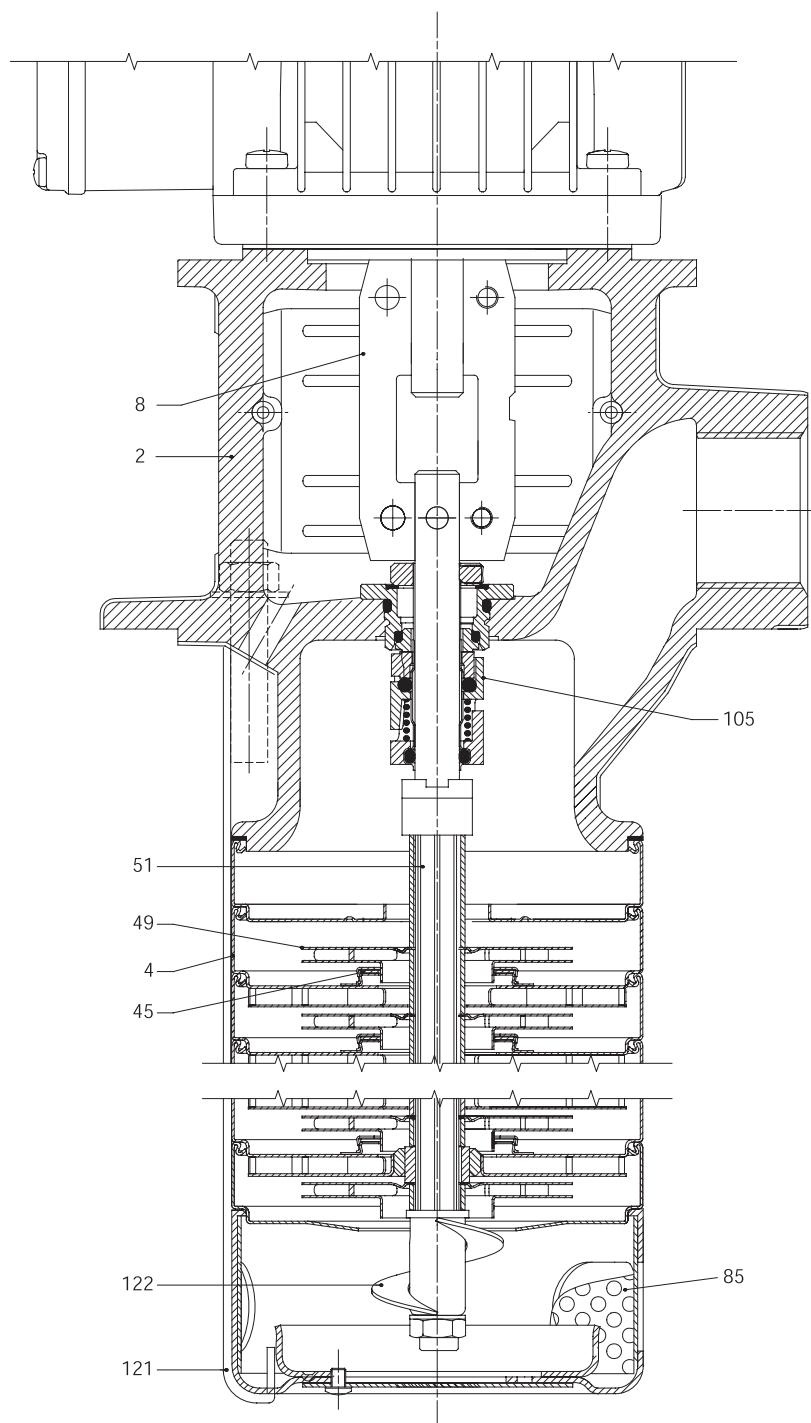
Помимо нормального режима работы (постоянный расход и постоянная характеристика) имеются такие режимы эксплуатации как Stop (Останов), Min (Мин.) или Max (Макс.).



TM00 5547 0995

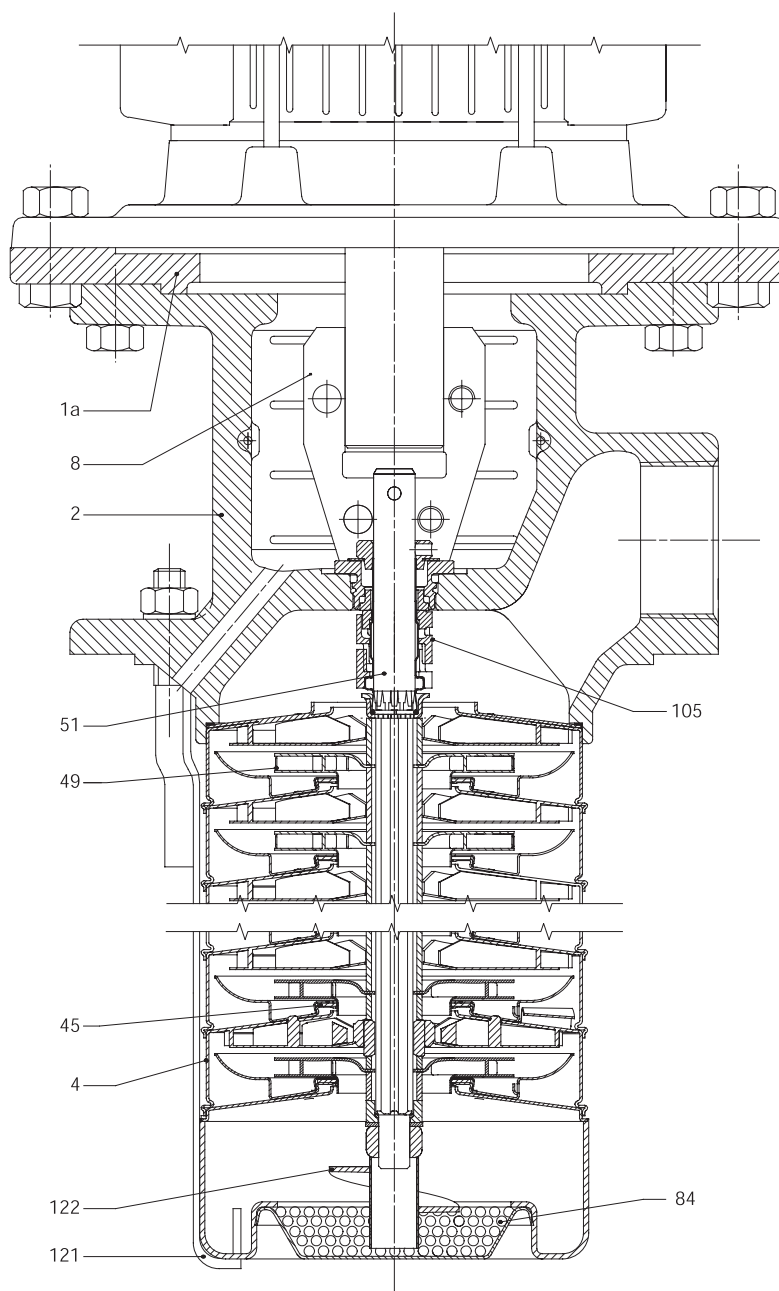
**Рис. 15** Максимальные и минимальные характеристики

Чертеж MTR(E) 1s, 1, 3 и 5 в разрезе



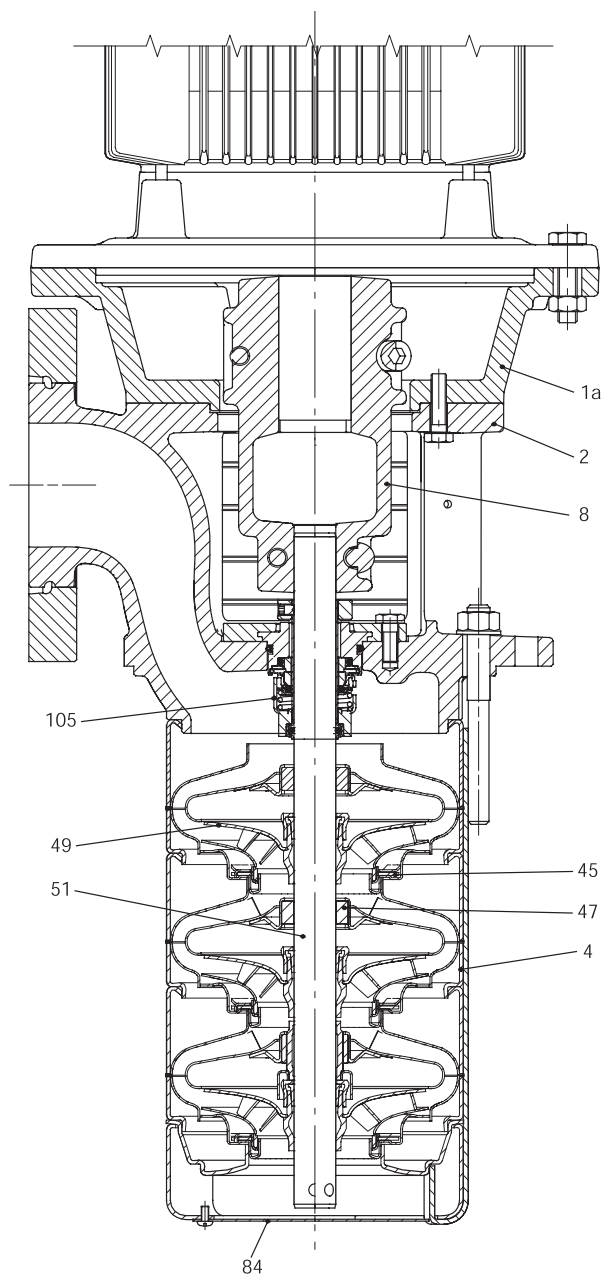
TM02 8687 0704

Чертеж MTR(E) 10, 15 и 20 в разрезе



TM02 8687 0704

Чертеж MTR(E) 32, 45 и 64 в разрезе

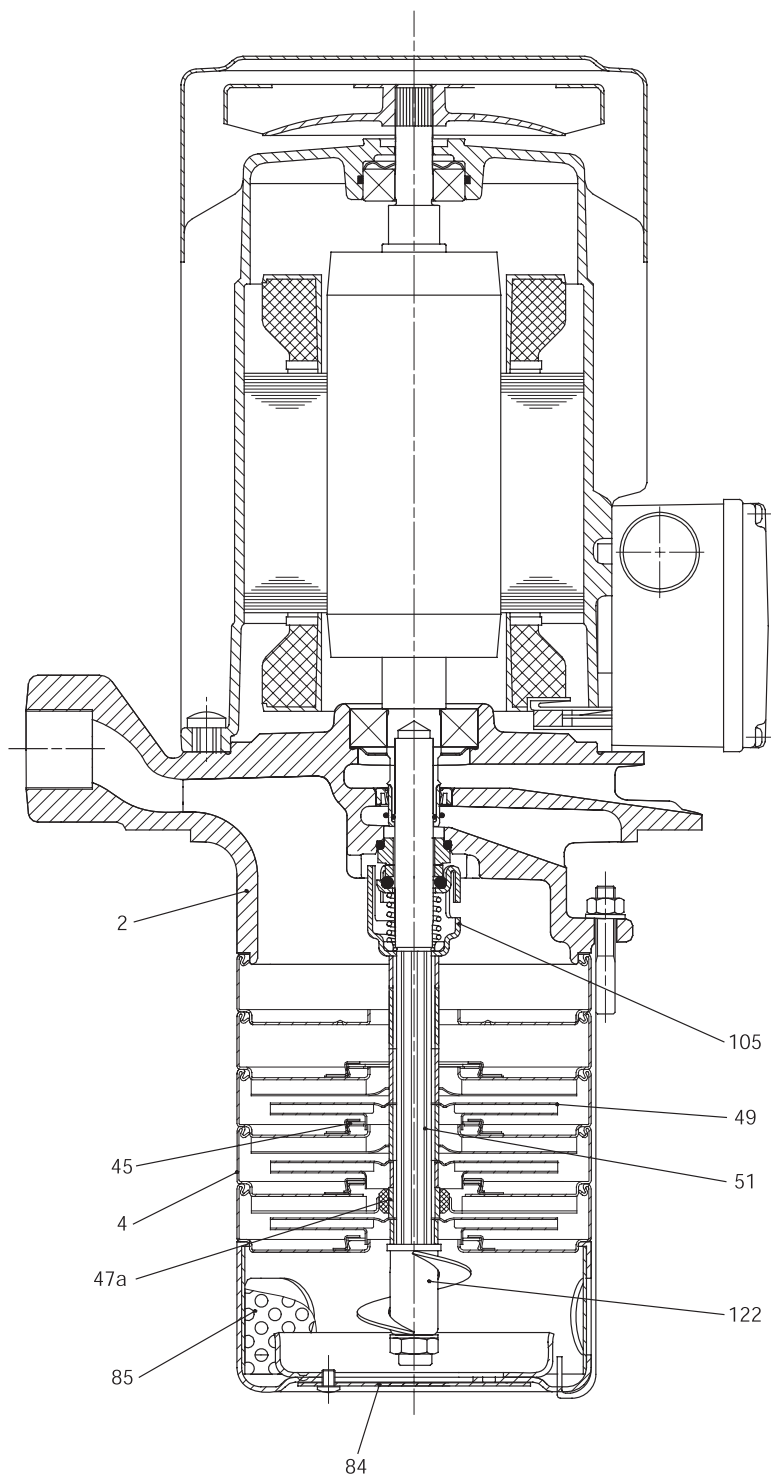


TM02 8689 0704

## Спецификация материалов – MTR(E)

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN	AISI/ASTM
1a	Фонарь электродвигателя	Чугун	0.6020	ASTM 25B
2	Головная часть насоса	Чугун	0.7050	ASTM 80–55–06
4	Камера			
8	Муфта			
121	Держатель для сетчатого фильтра	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
45	Щелевое уплотнение	PTFE		
47	Кольцо подшипника	Бронза		
49	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
51	Вал насоса	Нержавеющая сталь	1.4057	AISI 431
84	Сетчатый фильтр на всасывающей линии, диаметр отверстий – 4 мм	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
85	Сетчатый фильтр	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
105	Торцевое уплотнение вала	HUUV/HUUE		
122	Шнек	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304

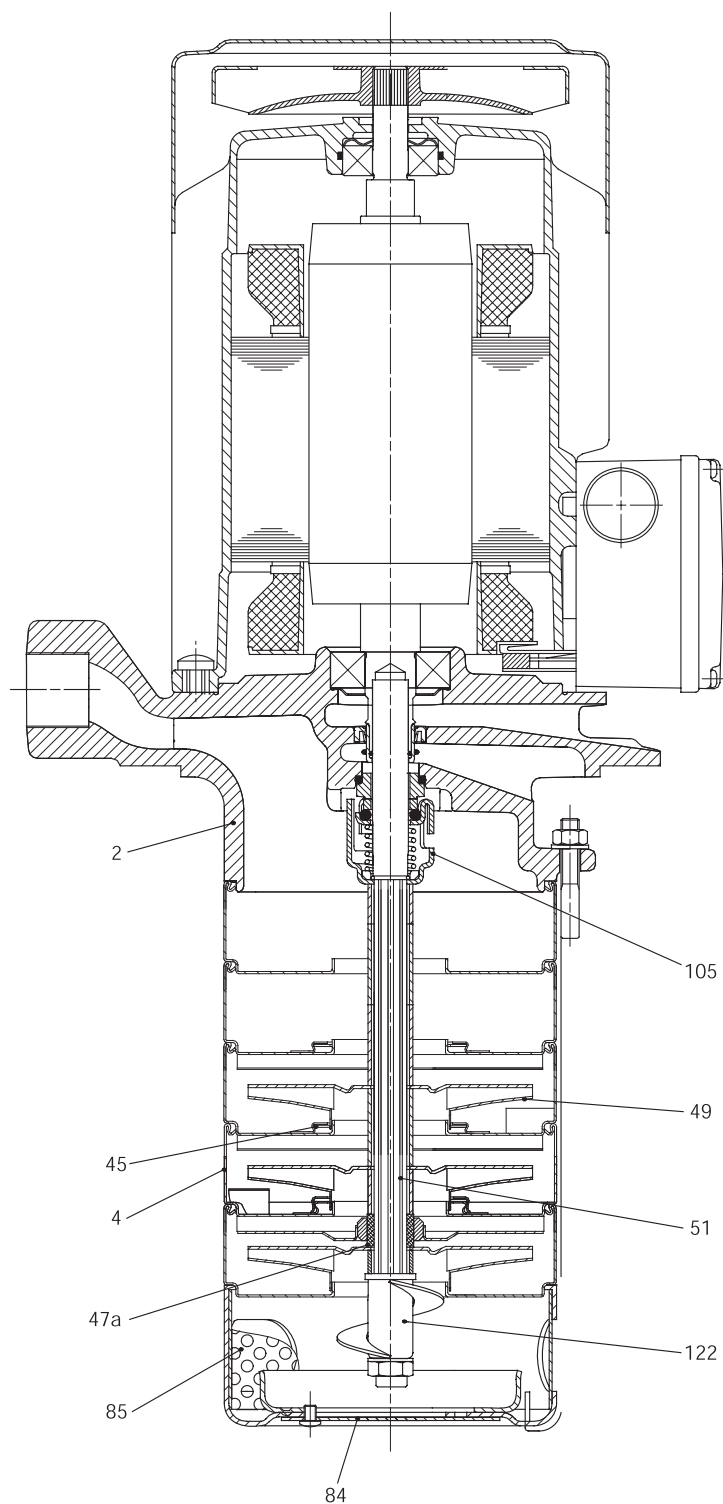
Чертеж в разрезе MTH 2



TM02 8689 0704



Чертеж в разрезе МТН 4

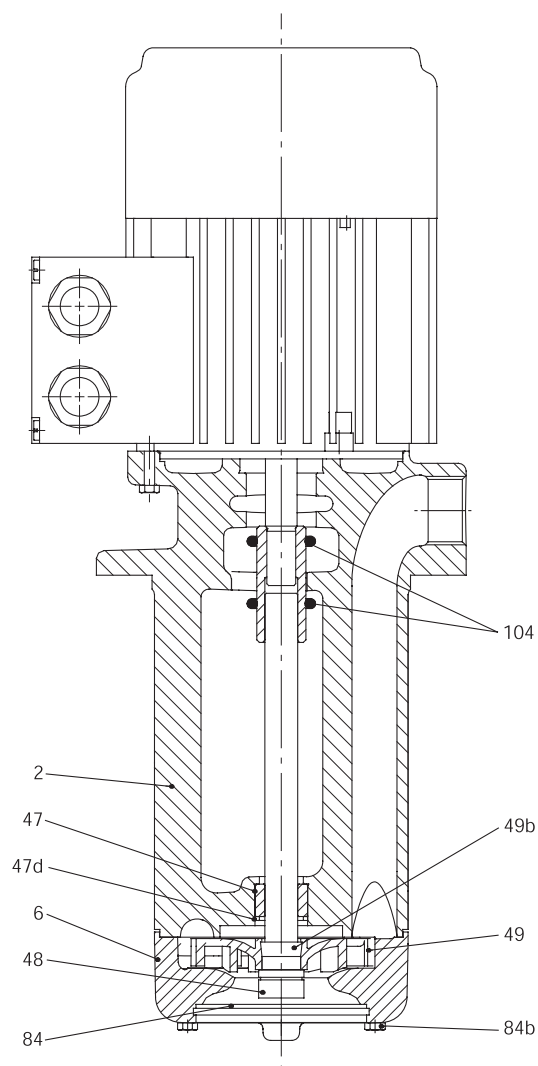


TM02 8691 0704

## Спецификация материалов – MTH 2, MTH 4

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN	AISI/ASTM
2	Головная часть насоса	Чугун	0.6020	ASTM 25B
4	Камера		1.4301	AISI 304
45	Щелевое уплотнение	PTFE (только MTH 2)		
47a	Кольцо подшипника	Бронза		
49	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 316
51	Вал насоса	Нержавеющая сталь	1.4057	AISI 431
84	Сетчатый фильтр на всасывающей линии, диаметр отверстий – 2 мм	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
85	Сетчатый фильтр	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
105	Торцевое уплотнение вала	AUUUV		
122	Шнек	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304

Чертеж в разрезе MTH 4

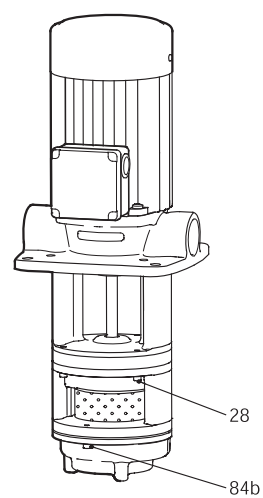
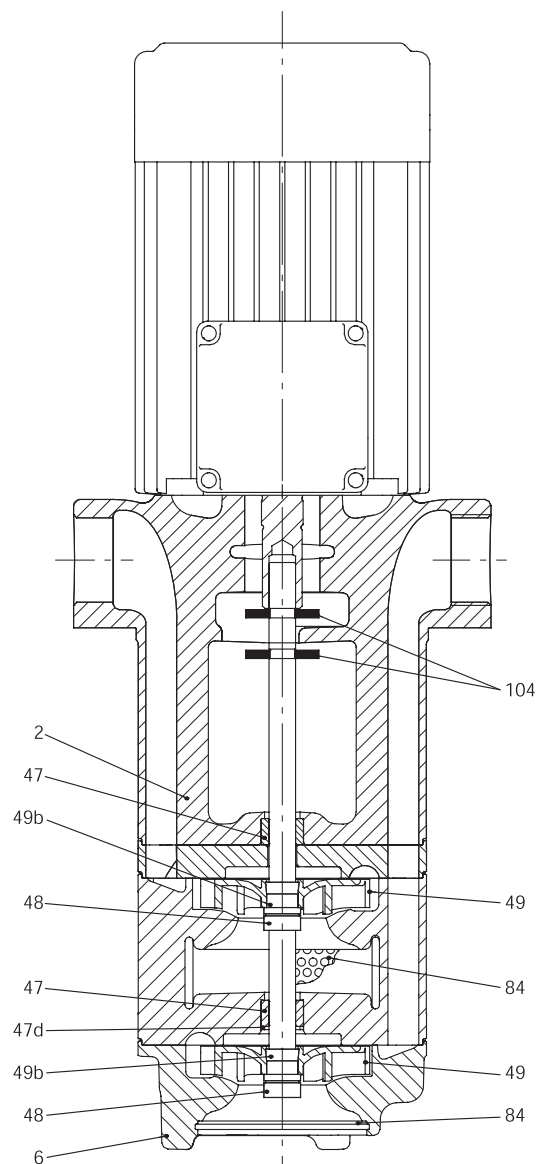


TM02 9074 1804

## Спецификация материалов – MTA 3, MTA 4

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN	AISI/ASTM
2	Головная часть насоса	Чугун	0.6015	ASTM 30B
6	Корпус насоса	Чугун	0.6015	ASTM 30B
47	Кольцо подшипника	PTFE с наполнением		
47d	Стопорное кольцо	Нержавеющая сталь	1.4305	AISI 304
48	Гайка для цанги	Нержавеющая сталь	1.4401	AISI 316
49	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4408	AISI 316
49b	Цанга	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
84	Сетчатый фильтр, диаметр отверстий – 4 мм	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
84b	Винт с шестигранным отверстием под ключ	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
104	Кольцевое уплотнение	Бутадиен–нитрильный каучук		

Чертеж в разрезе MTAD 7/7



TM01 9676 1804

## Спецификация материалов – MTAD 7/7

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN	AISI/ASTM
2	Головная часть насоса	Чугун	0.6015	ASTM 30B
6	Нижний корпус насоса	Чугун	0.6015	ASTM 30B
6b	Верхний корпус насоса	Чугун	0.6015	ASTM 30B
47	Кольцо подшипника	PTFE с наполнением		
47d	Стопорное кольцо	Нержавеющая сталь	1.4305	
48	Гайка для цанги	Нержавеющая сталь	1.4401	AISI 316
49	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4408	AISI 316
49b	Цанга	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
84	Сетчатый фильтр, диаметр отверстий – 4 мм	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
84b	Винт с шестигранным отверстием под ключ	Нержавеющая сталь	1.4301	AISI 304
104	Маслоотражательная шайба	Бутадиен–нитрильный каучук		

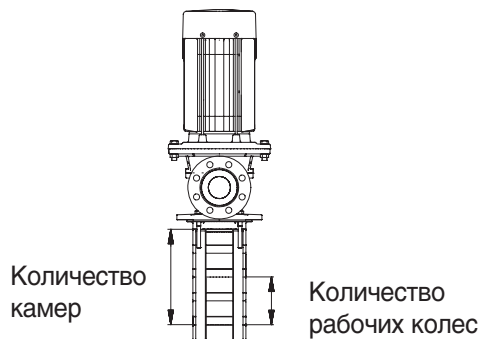
# Расшифровка типового обозначения

MTR(E), MTH, MTA

## MTR(E)

Пример	MTR	E	32	(s)	-2	/1	-1	-A	-F	-A	-HUUV
Типовой ряд											
Насос со встроенным частотным регулированием											
Номинальный расход [м³/ч]											
Все рабочие колеса уменьшенного диаметра (только для MTR 1s)											
Количество камер											
Количество рабочих колес											
Количество рабочих колес уменьшенного диаметра											
Код исполнения насоса (A: основное)											
Код трубного соединения											
Код материала (A: основной)											
Код исполнения торцевого уплотнения вала											

## MTR(E)

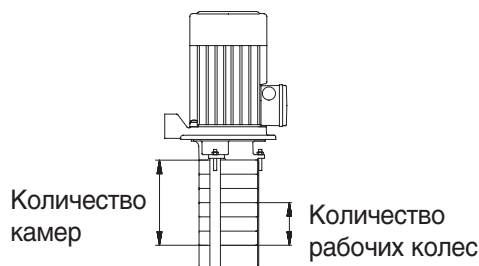


TM01 4991 1299

## MTH

Пример	MTH	2	-6	/3	-A	-W	-A	-AUUV
Типовой ряд								
Номинальный расход [м³/ч]								
Количество камер								
Количество рабочих колес								
Код исполнения насоса (A: основное)								
Код трубного соединения								
Код материала (A: основной)								
Код исполнения торцевого уплотнения вала								

## MTH



TM01 4992 1299

## MTA

Пример	MT	A	D	7/7	-250
Типовой ряд: (металлорежущие станки)					
Тип продукта					
Двухкамерный насос					
Номинальный расход [м³/ч]					
Монтажная длина					

## MTA

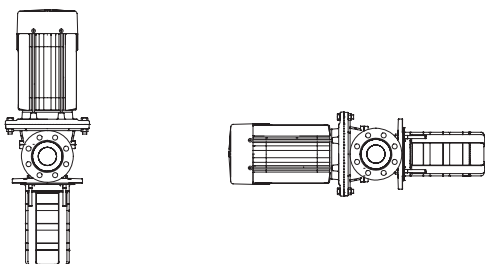


TM01 8521 0500

## Монтаж насосов MTR(E)

Насосы MTR(E) 1s, 1, 3, 5, 10, 15 и 20 могут устанавливаться в вертикальном и горизонтальном положении.

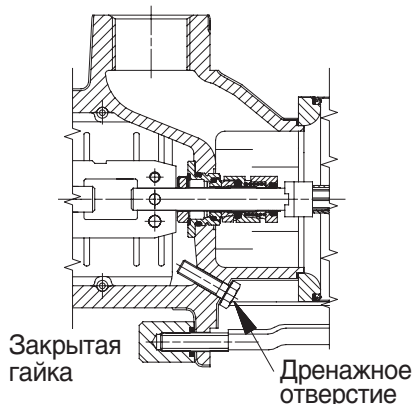
Насосы MTR(E) 32, 45, 64 предназначены для установки только в вертикальном положении.



TM01 4990 1399

**Рис. 16** Монтаж насоса MTR(E)

**Примечание:** В случае установки насоса MTR(E) в горизонтальном положении, дренажное отверстие в фонаре должно быть закрыто пробкой, а стяжки должны быть прикручены закрытыми гайками (4 шт.) с кольцевым уплотнением.



TM02 8043 4503

**Рис. 17** Горизонтальная установка

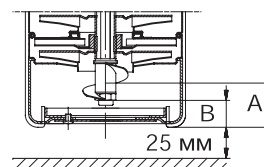
Насосы рассчитаны на работу с полной производительностью при уровне жидкости, достигающем "А" мм относительно нижней поверхности сетчатого фильтра.

При высоте уровня жидкости в пределах от А мм до В мм, относительно нижней поверхности сетчатого фильтра, встроенный шнек защитит насос от работы "всухую".

**Примечание:** Насосы MTR(E) 32, 45 и 64 не оснащены шнеком.

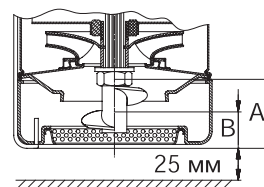
Тип насоса	А [мм]	В [мм]
MTR(E) 1s, 1, 3, 5	41	28
MTR(E) 10, 15, 20	50	25
MTR(E) 32, 45, 64	70	—

Расстояние между насосом и дном гидробака должно быть не меньше 25 мм.



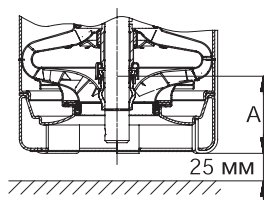
**Рис. 18** Насосы MTR(E) 1s, 1, 3 и 5

TM00 4841 3897



**Рис. 19** Насосы MTR(E) 10, 15 и 20

TM00 4842 3897



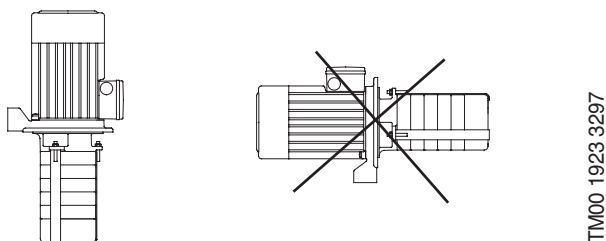
**Рис. 20** Насосы MTR(E) 32, 45 и 64

TM01 4335 5298



## Монтаж насосов MTH

Насос MTH предназначен для установки только в вертикальном положении.

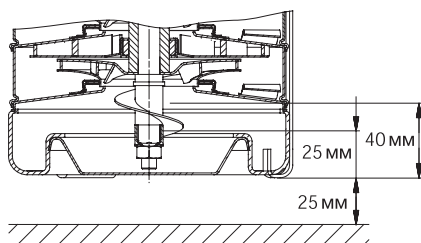


TM00 1923 3297

Рис. 21 Монтаж насоса MTH

Чтобы насос работал при низком уровне жидкости (в пределах 40 мм от нижней поверхности сетчатого фильтра), ниже нижней камеры располагают шнек. Таким образом обеспечивается защита насоса от работы всухую в пределах 25 мм от нижней поверхности сетчатого фильтра.

Расстояние между насосом и дном гидробака должно быть не меньше 25 мм.

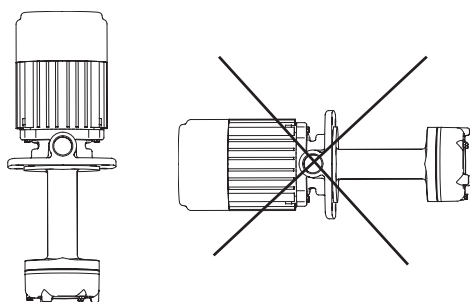


TM01 7809 4899

Рис. 22 Минимальное расстояние между насосом и гидробаком

## Монтаж насосов MTA

Насос MTA предназначен для монтажа в гидробаке в вертикальном положении.



TM01 8522 2203

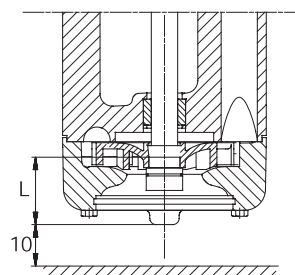
Рис. 23 Монтаж насоса MTA

Расстояние от нижней поверхности насоса до дна гидробака должно быть как минимум 10 мм.

Насосы рассчитаны на работу с полной производительностью при уровне жидкости, достигающем "А" мм относительно нижней поверхности насоса, см. ниже.

	MTA 3	MTA 4	MTAD 7/7
A [мм]	35	45	45

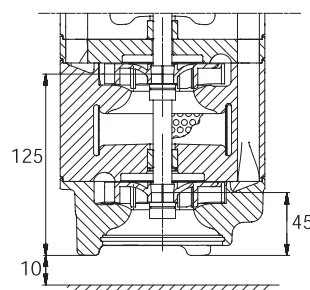
## MTA 3, MTA 4



TM01 8657 2203

Рис. 24 Минимальное расстояние между насосом и гидробаком

## MTAD 7/7



TM01 8658 2203

Рис. 25 Минимальное расстояние между насосом и гидробаком

## Максимальный уровень жидкости

Для защиты электродвигателя насоса MTA от перекачиваемой жидкости максимальный уровень жидкости в гидробаке должен быть на 20 мм ниже верхней поверхности гидробака.

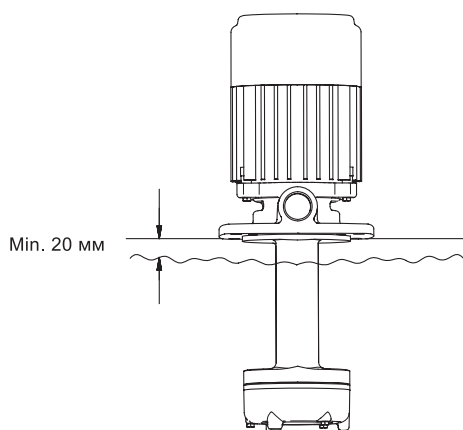


Рис. 26 Максимальный уровень жидкости

## Подключение электрооборудования

Насосы MTR, MTH и MTAD 7/7 могут быть оборудованы 10-штырьковым многовыводным разъемом, тип HAN 10 ES.

Назначение многовыводного разъема – упростить монтаж электрооборудования и обслуживание насоса. Многовыводной разъем представляет собой устройство, готовое к немедленному применению.

На рисунках ниже показано расположение многовыводного разъема на электродвигателе.

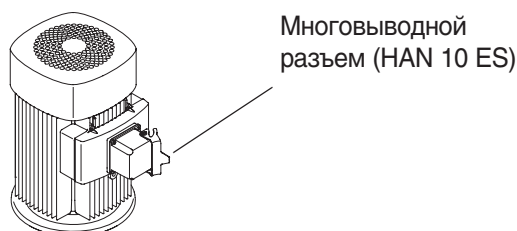
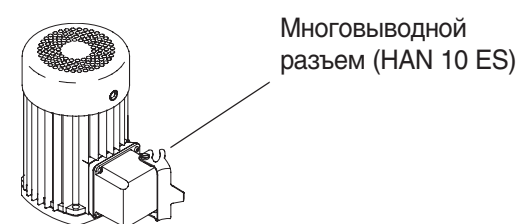


Рис. 27 Многовыводной разъем на электродвигателе модели MG компании Grundfos

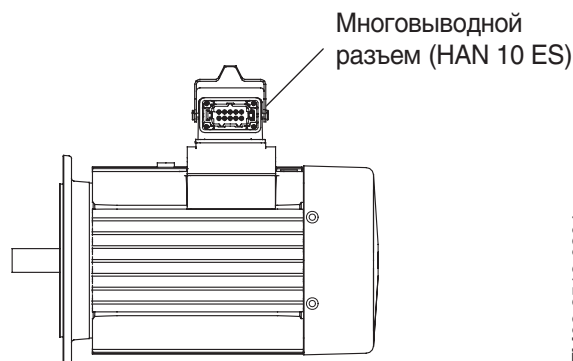


Рис. 28 Многовыводной разъем типа HAN 10 ES

По запросу следующие электродвигатели поставляются с многовыводным разъемом (тип HAN 10 ES):

- электродвигатели для насосов MTR мощностью до 7,5 кВт;
- все электродвигатели MTH;
- электродвигатели для MTAD 7/7.

## Технические данные для Multiplug

В таблице представлен обзор программы.

Тип насоса	1s	1	2	3	4	5	7	8	10	12	15	16	20	32	45	64
MTR	x	x		x		x			x		x		x	x	x	x
MTH			x		x											
MTA-D*				x	x		x									

\* Электродвигатели встраиваются в насосы посредством вала насоса / вала электродвигателя, т.е без соединительных частей. Многовыводные разъемы имеются в наличии в качестве принадлежности.

## Описание материалов

Материал	Описание
Материал	GD-Al Si 8 Cu 3
Поверхность	Порошковая краска
Зажимная скоба	Нержавеющая сталь
Прокладка корпуса	Каучук NBR
Диапазон температуры	От -40°C до 125°C
Класс защиты	IP 65 при DIN 40050 в закрытом положении
Тип	Han® 10E

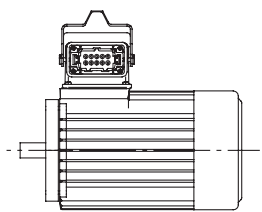
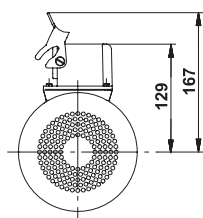
## Логотип Multiplug



## Разъемные соединения

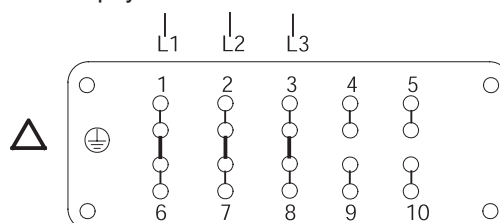
### Размеры

MG 71–80



TM01 8716 0700

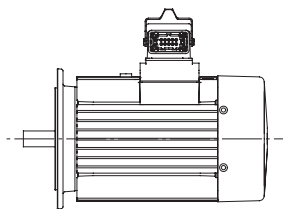
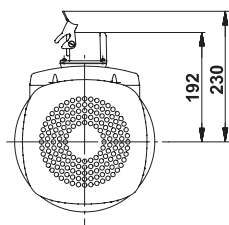
Разъемные соединения для подключения по схеме "треугольник"



TM01 8704 0700

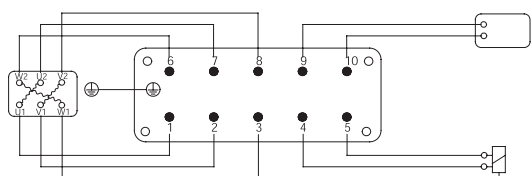
Стыковые накладки для подключений расположены в разъеме.

MG 90–132



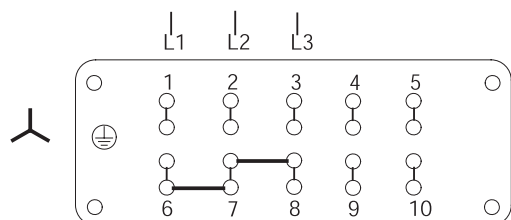
TM01 8714 0700

Со стороны электродвигателя



TM01 8702 0700

Разъемные соединения для подключения по схеме "звезда"



TM01 8703 0700

## Подбор насосов

Подбор насоса производится на основании следующих параметров:

- рабочая точка насоса
- размерные данные, такие как потеря давления в результате перепада высот, потери на трение в трубопроводе, КПД насоса и т.д.
- минимальный подпор на входе в насос – NPSH.

### 1. Рабочая точка насоса

На основании данных о рабочей точке можно подобрать насос по графикам характеристик – см. "Кривые характеристик" раздела "Технические данные" на стр. 41.

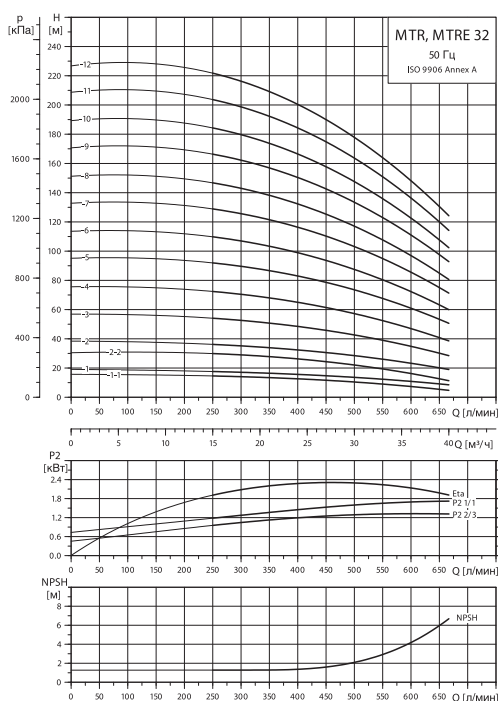


Рис. 29 Пример диаграммы характеристик

### 2. Размерные данные

При определении типоразмера насоса необходимо учитывать следующие параметры:

- требуемый расход и напор в точке подключения;
  - потери давления в результате перепада высот ( $H_{geo}$ );
  - потери на трение в трубопроводе ( $\Delta H_f$ ).
- Может возникнуть необходимость учесть падение давления, возникающее в длинных трубопроводах, коленах, на задвижках и т.п.:
- максимальный КПД в предполагаемой рабочей точке;
  - значение NPSH.

Для расчета значения NPSH см. раздел "Минимальный подпор – NPSH" на стр. 39.

## КПД

Прежде чем определить точку максимального КПД, следует изучить график эксплуатации насоса.

Если насос планируется использовать для работы в одной рабочей точке, следует выбирать насос MTR, MTH, MTA, который будет функционировать в точке, соответствующей максимальному КПД насоса.

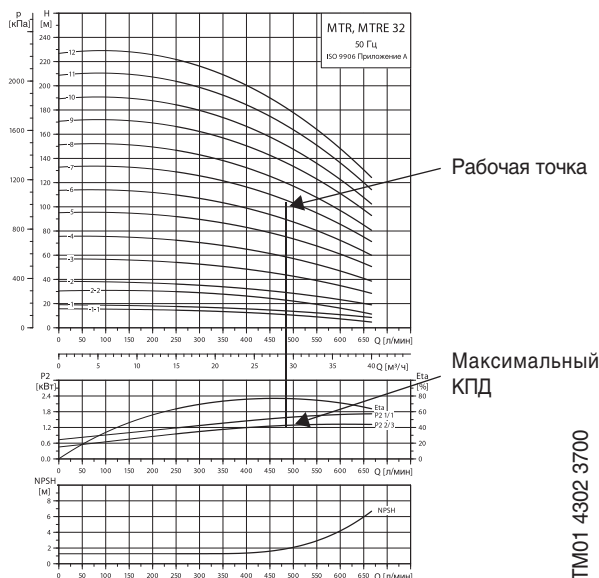


Рис. 30 Пример рабочей точки насоса MTR

Поскольку производительность насоса определяется на основании максимально возможного расхода, необходимо, чтобы рабочая точка всегда находилась в правой части кривой производительности (Eta) с целью поддержания высокого КПД в случае падения расхода.

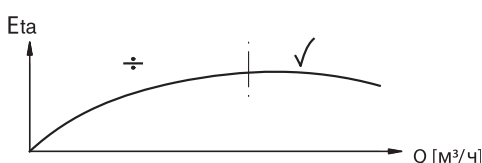


Рис. 31 Максимальный КПД

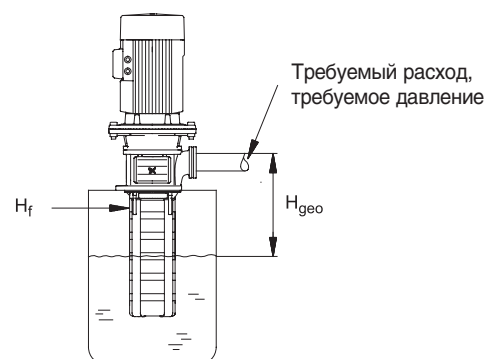


Рис. 32 Размерные данные

Обычно насосы MTRE используются в тех областях применения, для которых типична переменная нагрузка (расход) и для которых невозможно подобрать насос, который бы постоянно работал с оптимальным КПД. Чтобы обеспечить оптимальную рентабельность при эксплуатации, насос должен выбираться на основании следующих критериев:

- необходимая максимальная рабочая точка должна быть как можно ближе к кривой характеристики QN насоса;
- необходимая рабочая точка должна располагаться таким образом, чтобы  $P_2$  было как можно ближе к максимальной рабочей точке на кривой характеристики QN.

Между минимальной и максимальной кривыми характеристик насосов MTRE расположено множество кривых характеристик, каждой из которых соответствует своя частота вращения. Поэтому не всегда можно подобрать рабочую точку на 100% кривой.



TM01 4916 0199

**Рис. 33** Мин. и макс. кривые характеристик

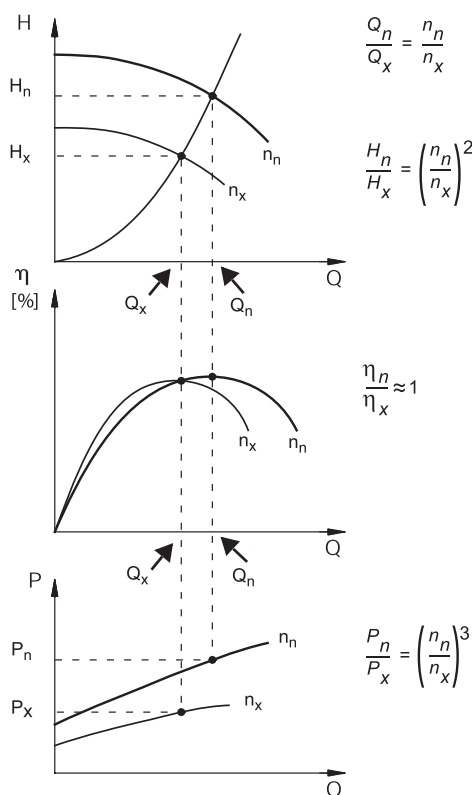
В ситуациях, когда невозможно подобрать рабочую точку на максимальной кривой производительности, следует применять приведенные ниже уравнения подобия. Напор (H), расход (Q) и мощность на входе (P) являются переменными, которые необходимы для расчета частоты вращения электродвигателя (n).

### Примечание:

Аппроксимированные формулы применимы только при условии, что характеристика системы остается неизменной для  $n_n$  и  $n_x$ , и удовлетворяет формуле  $H = k \times Q^2$ , где k – постоянная величина.

В уравнении для мощности подразумевается, что КПД насоса остается неизменным для двух скоростях. Фактически это не совсем корректно.

Наконец, следует отметить, что для получения точного результата при расчете электроэнергии, сэкономленной благодаря уменьшению частоты вращения электродвигателя, следует учитывать КПД частотного преобразователя и электродвигателя.



TM00 8720 3496

**Рис. 34** Уравнения подобия

### Расшифровка условных обозначений

$H_n$	номинальный напор, м
$H_x$	фактический напор, м
$Q_n$	номинальный расход, м³/ч
$Q_x$	фактический расход, м³/ч
$n_n$	номинальная частота вращения электродвигателя, мин⁻¹
$n_x$	фактическая частота вращения электродвигателя, мин⁻¹
$\eta_n$	номинальный КПД, %
$\eta_x$	фактический КПД, %

### WinCAPS и WebCAPS

WinCAPS и WebCAPS – это программы подбора насосного оборудования компании Grundfos.

Программы позволяют рассчитывать рабочую точку и уровень потребления электроэнергии для насосов MTRE.

Посредством ввода данных о насосе с помощью программ WinCAPS и WebCAPS вы можете рассчитать точную рабочую точку и потребляемую насосом электроэнергию. Более подробная информация – см. стр. 80–81.

## Минимальный подпор – высота столба жидкости на всасывающем патрубке (NPSH)

Расчет подпора  $H$  рекомендуется производить в тех случаях, когда:

- перекачивается жидкость с высокой температурой;
- расход значительно превышает номинальное значение;
- водозабор происходит с глубины;
- водозабор осуществляется через всасывающий трубопровод большой протяженности;
- плохие условия всасывания.

Во избежание возникновения кавитации необходимо обеспечить условия, при которых во всасывающей полости насоса будет создаваться определенное минимальное давление. Максимальную высоту всасывания  $H$  в метрах водяного столба можно рассчитать следующим образом:

$$H = p_b \times 10.2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = барометрическое давление в барах (барометрическое давление можно принять равным 1 бар). В замкнутых системах  $p_b$  – это давление в системе в барах.

NPSH = высота столба жидкости под всасывающим патрубком (определяется по кривой характеристики NPSH при максимальном расходе насоса).

$H_f$  = потери на трение во всасывающем трубопроводе (при максимальном расходе насоса).

$H_v$  = давление пара в метрах водяного столба.

$H_s$  = запас надежности, составляющий как минимум 0,5 м водяного столба.

Если расчетное значение  $H$  положительно, насос может функционировать в режиме всасывания с максимальным значением  $H$  метров.

Если расчетное значение  $H$  отрицательно, то на входе в насос необходимо поддерживать минимальный подпор  $H$ .

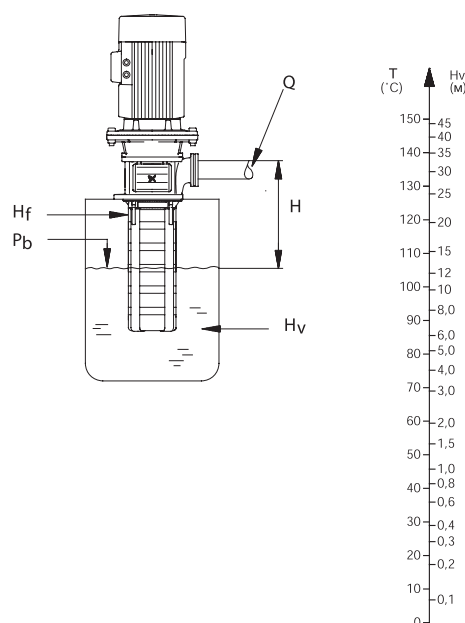


Рис. 35 Минимальный подпор – NPSH

**Примечание:** Во избежание кавитации никогда не используйте насос в таком режиме, в котором рабочая точка находится на значительном расстоянии справа от кривой характеристики NPSH.

Обязательно проверьте значение минимального подпора при максимально возможном расходе.

TM02 7730 3903 – TM00 3037 0798

## Как работать с диаграммой

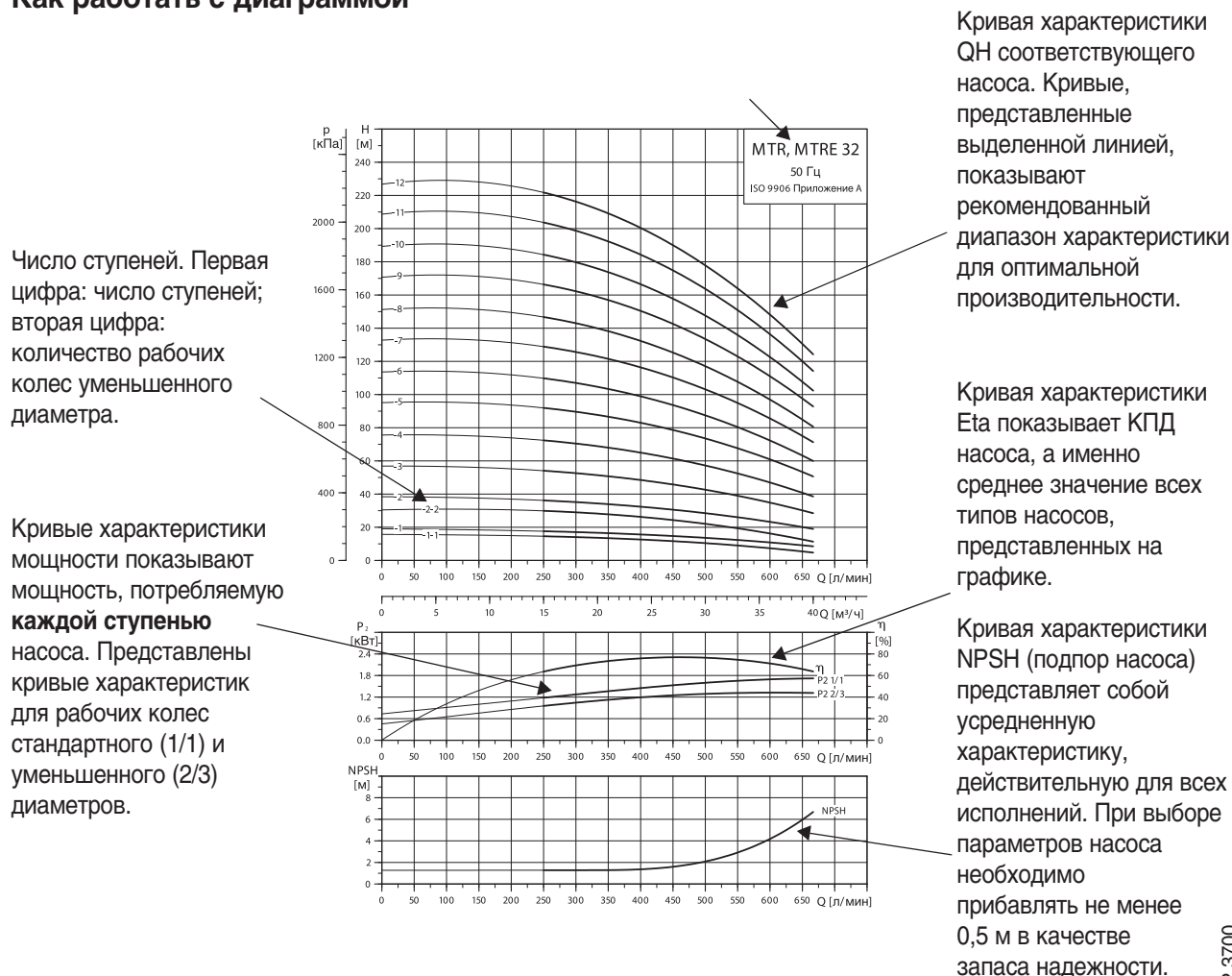


Рис. 36 Пример диаграммы характеристик MTR, MTRE

## Указания к кривым характеристик

Для приведенных далее характеристик действительны следующие принципы:

1. Допуски приводятся по стандарту ISO 9906, Приложение А.
2. Для снятия характеристик применялись стандартные электродвигатели Grundfos (MG или MGE).
3. Для снятия характеристик применялась вода при температуре 20°C, не содержащая воздуха.
4. Кривые характеристик действительны при кинематической вязкости = 1 мм²/с (1 сСт).
5. Из-за опасности перегрева при эксплуатации насосов необходимо обеспечивать минимальную подачу.
6. Кривые характеристик QH для соответствующих насосов построены на основе фактических значений частоты вращения.

Приведенный ниже график показывает значение минимального расхода в процентах от его номинального значения в зависимости от температуры перекачиваемой жидкости.

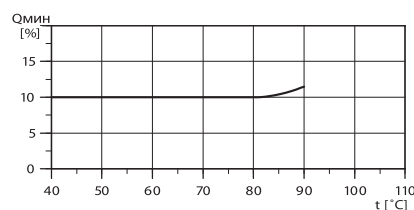


Рис. 37 Минимальный расход

## Указания к техническим данным

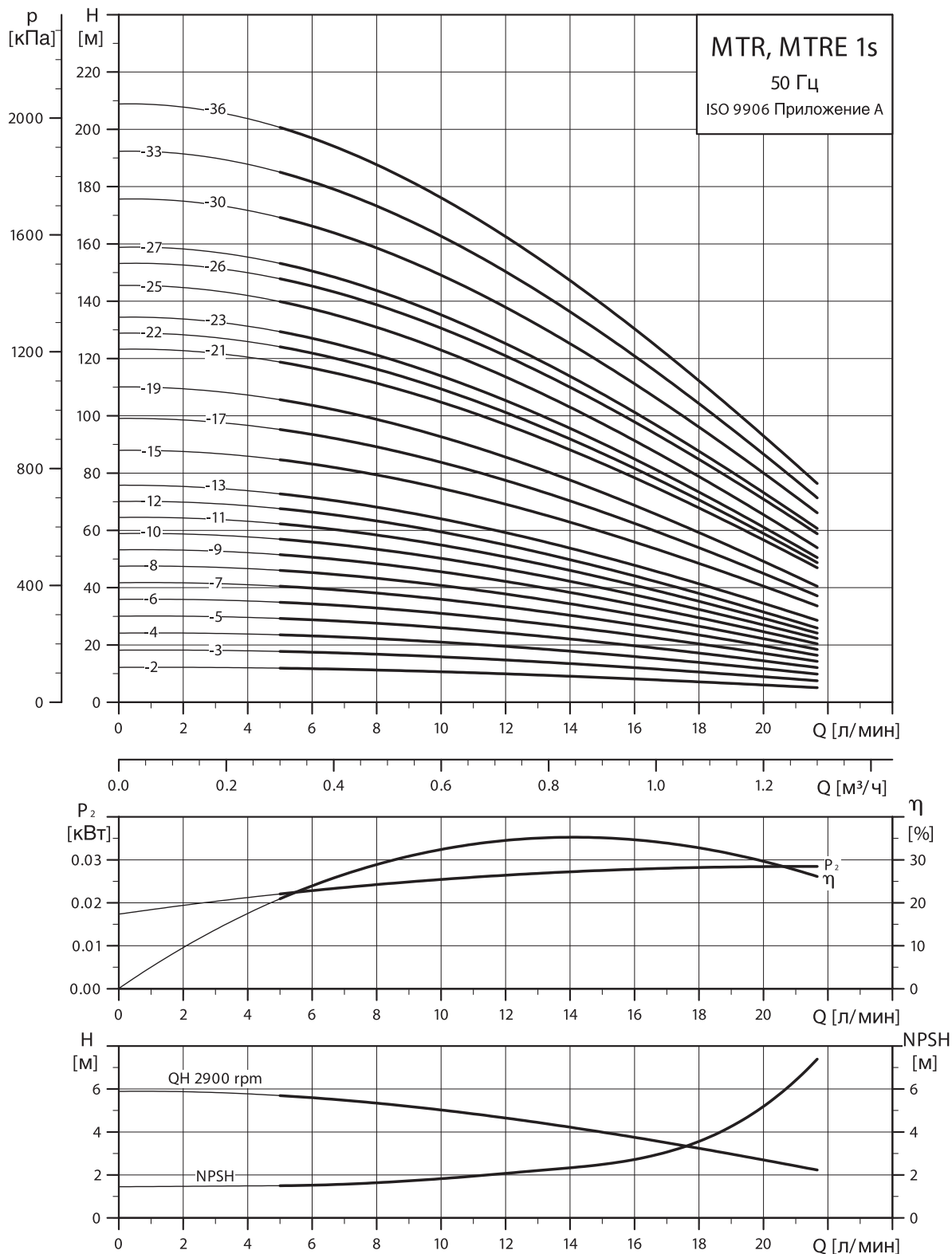
Квадратный фланец на габаритных чертежах MTR(E) 1s, 1, 3 и 5 относится только к японскому рынку. За информацией о размерах обратитесь в компанию Grundfos.

TM01 4302 3700

TM02 7853 4303



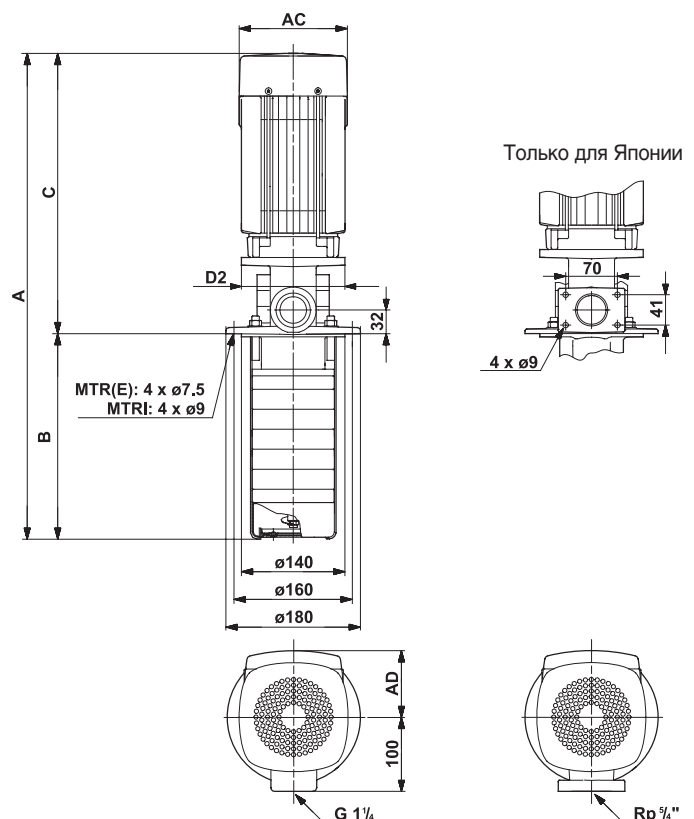
## MTR, MTRI, MTRE 1s, 50 Гц



TM02 7839 4303



## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



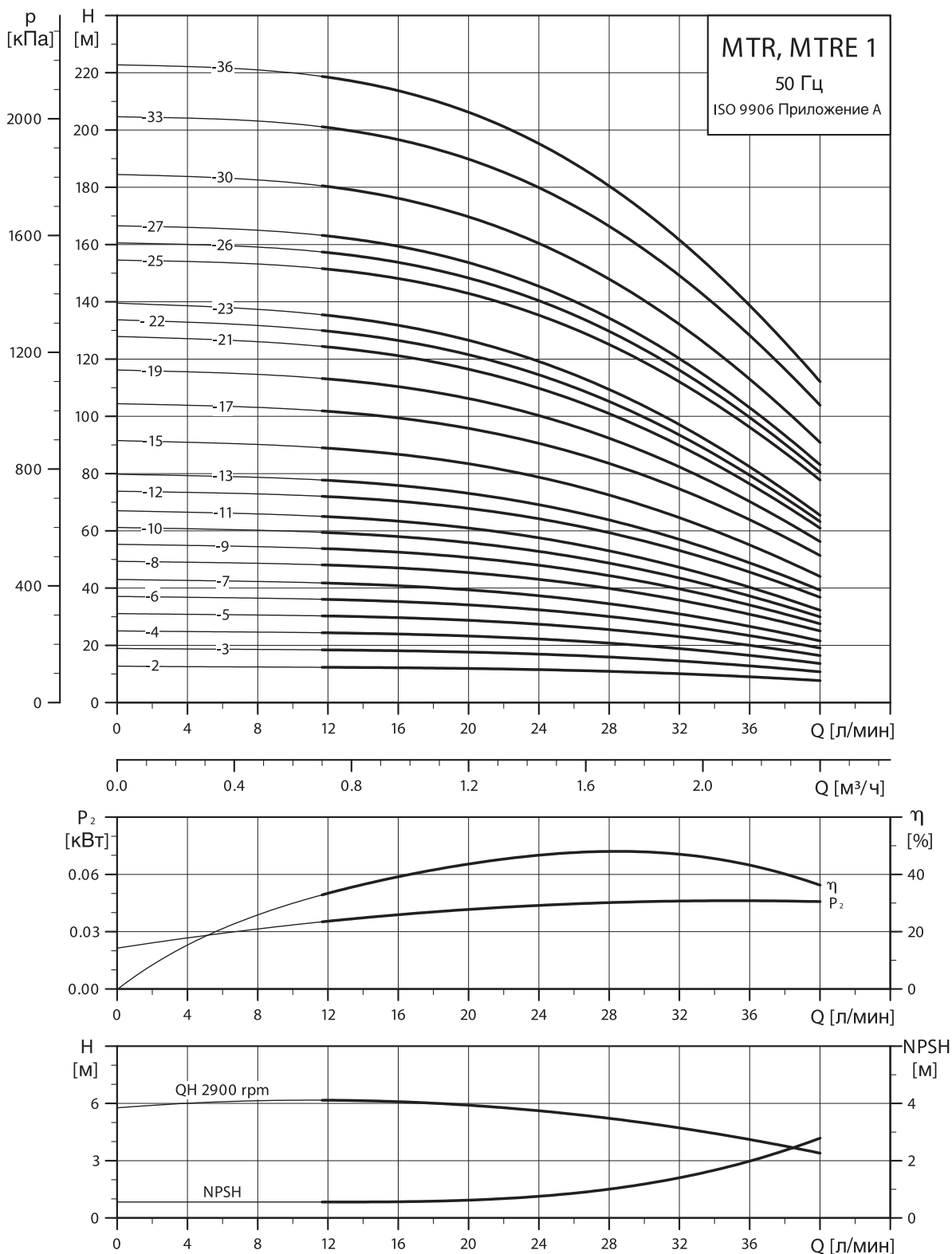
TM03 2677 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI 1s-2/2	0.37	464	160	304	140	140	109	12.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-3/3	0.37	482	178	304	140	140	109	12.5	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-4/4	0.37	500	196	304	140	140	109	12.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-5/5	0.37	518	214	304	140	140	109	13.1	518	214	304	141	140	140	15.8
MTR, MTRI 1s-6/6	0.37	536	232	304	140	140	109	13.4	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-7/7	0.37	554	250	304	140	140	109	13.7	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-8/8	0.37	572	268	304	140	140	109	14.0	572	268	304	141	140	140	16.7
MTR, MTRI 1s-9/9	0.37	590	286	304	140	140	109	14.3	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-10/10	0.37	608	304	304	140	140	109	14.6	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-11/11	0.37	626	322	304	140	140	109	14.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-12/12	0.37	644	340	304	140	140	109	15.2	644	340	304	141	140	140	17.9
MTR, MTRI 1s-13/13	0.55	662	358	304	140	140	109	16.0	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-15/15	0.55	698	394	304	140	140	109	16.6	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-17/17	0.55	734	430	304	140	140	109	17.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-19/19	0.55	770	466	304	140	140	109	17.8	770	466	304	141	140	140	19.6
MTR, MTRI 1s-21/21	0.75	846	502	344	140	140	109	19.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-22/22	0.75	864	520	344	140	140	109	19.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-23/23	0.75	882	538	344	140	140	109	20.1	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-25/25	0.75	918	574	344	140	140	109	20.4	918	574	344	178	140	167	22.0
MTR, MTRI 1s-26/26	1.1	936	592	344	140	140	100	22.1	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1s-27/27	1.1	954	610	344	140	140	109	22.4	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-30/30	1.1	1008	664	344	140	140	109	23.3	1008	664	344	178	140	167	26.0
MTR, MTRI 1s-33/33	1.1	1062	718	344	140	140	109	24.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1s-36/36	1.1	1116	772	344	140	140	109	25.1	1116	772	344	178	140	167	27.8

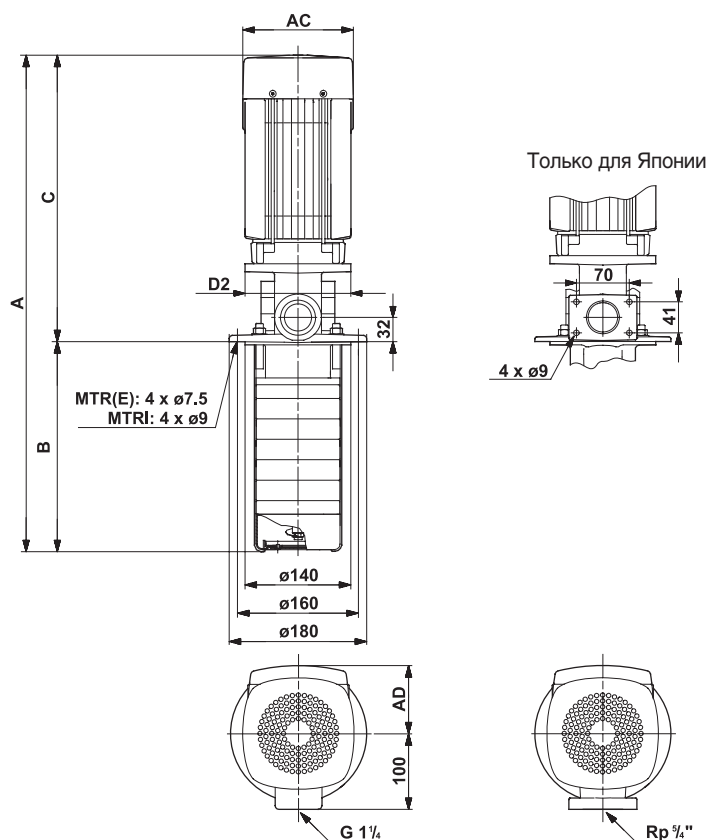
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRI, MTRE 1, 50 Гц



TM02 7840 4303

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



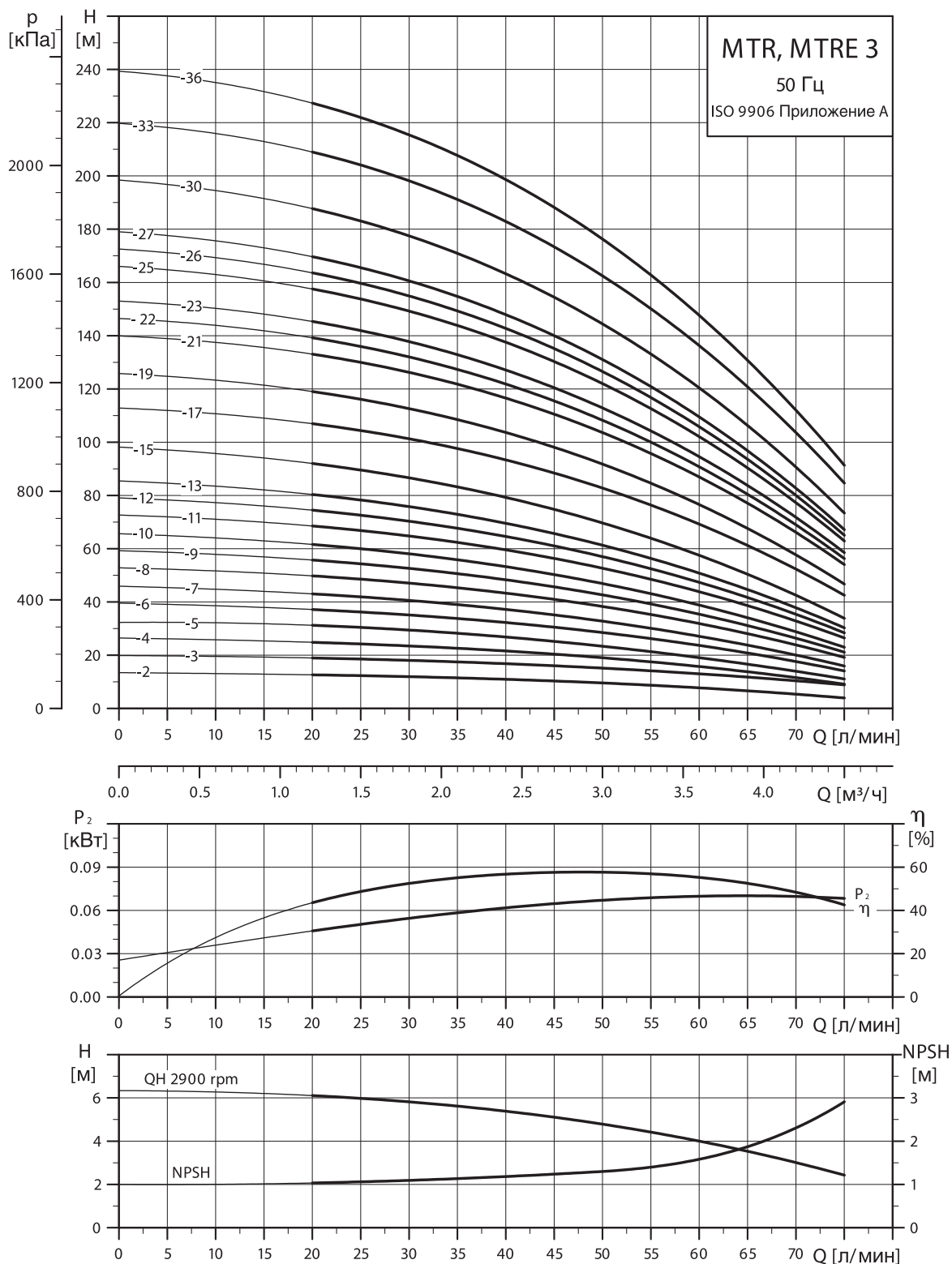
TM03 2677 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI 1-2/2	0.37	464	160	304	140	140	109	12.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-3/3	0.37	482	178	304	140	140	109	12.5	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-4/4	0.37	500	196	304	140	140	109	12.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-5/5	0.37	518	214	304	140	140	109	13.1	518	214	304	141	140	140	15.8
MTR, MTRI 1-6/6	0.37	536	232	304	140	140	109	13.4	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-7/7	0.37	554	250	304	140	140	109	13.7	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-8/8	0.37	572	268	304	140	140	109	14.0	572	268	304	141	140	140	16.7
MTR, MTRI 1-9/9	0.55	590	286	304	140	140	109	14.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-10/10	0.55	608	304	304	140	140	109	15.1	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-11/11	0.55	626	322	304	140	140	109	15.4	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-12/12	0.75	644	340	304	140	140	109	16.5	644	340	304	141	140	140	17.5
MTR, MTRI 1-13/13	0.75	702	358	344	140	140	109	16.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-15/15	0.75	738	394	344	140	140	109	17.1	738	394	344	178	140	167	18.7
MTR, MTRI 1-17/17	1.1	774	430	344	140	140	109	19.4	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-19/19	1.1	810	466	344	140	140	109	20.0	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-21/21	1.1	846	502	344	140	140	109	20.6	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-22/22	1.1	864	520	344	140	140	109	20.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-23/23	1.1	882	538	344	140	140	109	21.2	882	538	-	178	140	167	23.9
MTR, MTRI 1-25/25	1.5	968	574	394	178	140	110	28.3	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-26/26	1.5	986	592	394	178	140	110	28.6	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 1-27/27	1.5	1004	610	394	178	140	110	28.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-30/30	1.5	1058	664	394	178	140	110	29.8	1058	664	394	178	140	167	37.6
MTR, MTRI 1-33/33	2.2	1112	718	434	178	140	110	34.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 1-36/36	2.2	1166	772	434	178	140	110	35.8	1166	772	394	178	140	167	41.6

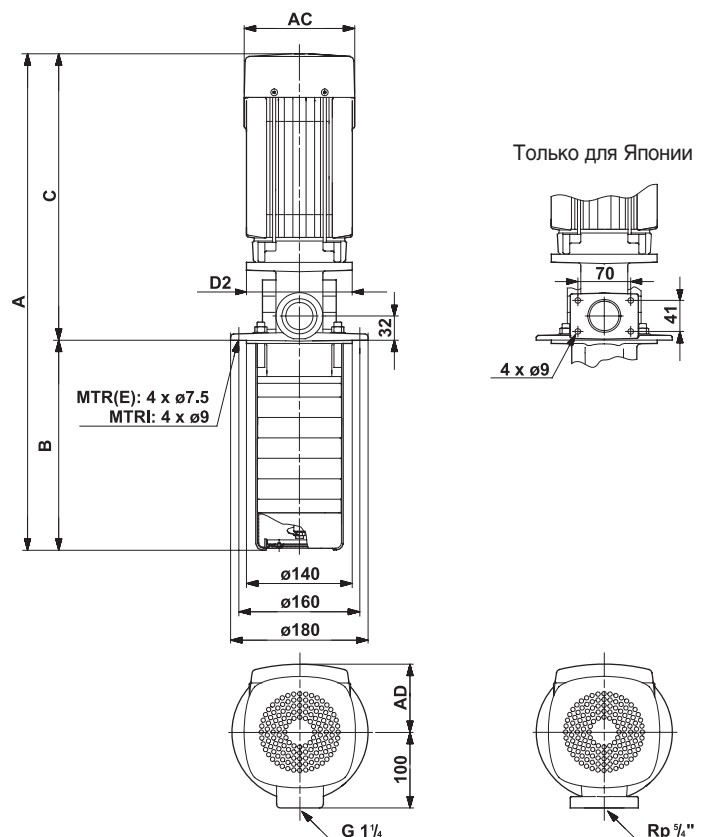
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRI, MTRE 3, 50 Гц



TM02 7841 4303

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



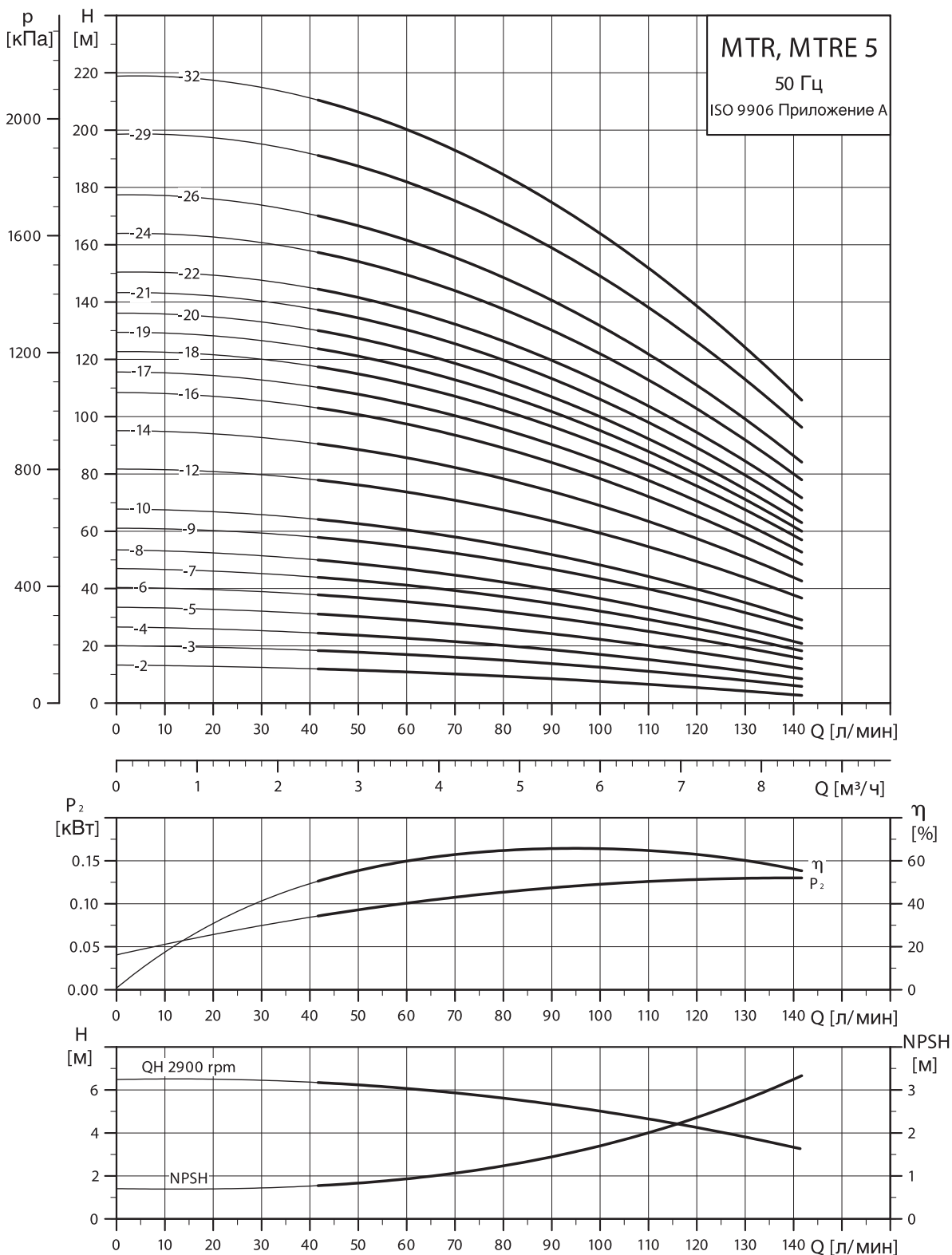
TM03 2677 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI 3-2/2	0.37	464	160	304	140	140	109	12.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-3/3	0.37	482	178	304	140	140	109	12.5	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-4/4	0.37	500	196	304	140	140	109	12.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-5/5	0.37	518	214	304	140	140	109	13.1	518	214	304	141	140	140	15.8
MTR, MTRI 3-6/6	0.55	536	232	304	140	140	109	13.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-7/7	0.55	554	250	304	140	140	109	14.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-8/8	0.55	572	268	304	140	140	109	14.5	572	268	304	141	140	140	16.3
MTR, MTRI 3-9/9	0.75	630	286	344	140	140	109	15.6	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-10/10	0.75	648	304	344	140	140	109	15.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-11/11	0.75	666	322	344	140	140	109	16.2	666	322	344	178	140	167	17.8
MTR, MTRI 3-12/12	1.1	684	340	344	140	140	109	17.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-13/13	1.1	702	358	344	140	140	109	18.2	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-15/15	1.1	738	394	344	140	140	109	18.5	738	394	344	178	140	167	21.2
MTR, MTRI 3-17/17	1.5	824	430	394	178	140	110	25.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-19/19	1.5	860	466	394	178	140	110	26.5	860	466	394	178	140	167	34.0
MTR, MTRI 3-21/21	2.2	896	502	434	178	140	110	31.3	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-22/22	2.2	914	520	434	178	140	110	31.6	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-23/23	2.2	932	538	434	178	140	110	31.9	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-25/25	2.2	968	574	434	178	140	110	32.5	968	574	394	178	140	167	38.3
MTR, MTRI 3-26/26	2.2	986	592	434	178	140	110	32.8	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI 3-27/27	2.2	1004	610	434	178	140	110	33.1	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-30/30	3.0	1058	664	434	178	140	110	38.2	1058	664	394	178	140	167	39.8
MTR, MTRI 3-33/33	3.0	1166	718	448	178	160	110	39.1	-	-	-	-	-	-	-
MTR, MTRI, MTRE 3-36/36	3.0	1220	772	448	178	160	110	40.0	1220	772	448	198	160	177	46.8

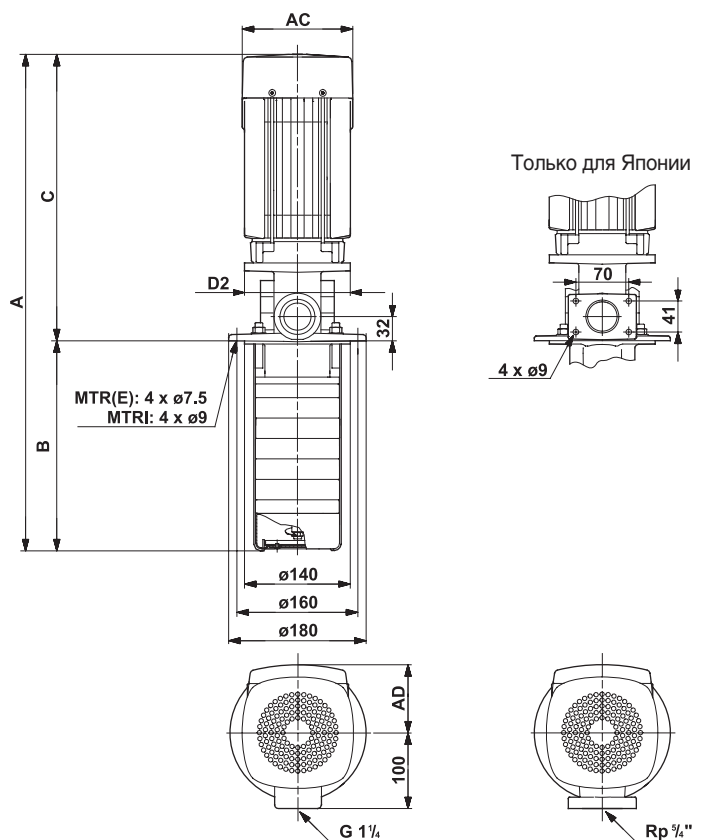
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRI, MTRE 5, 50 Гц



TM02 7842 4303

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



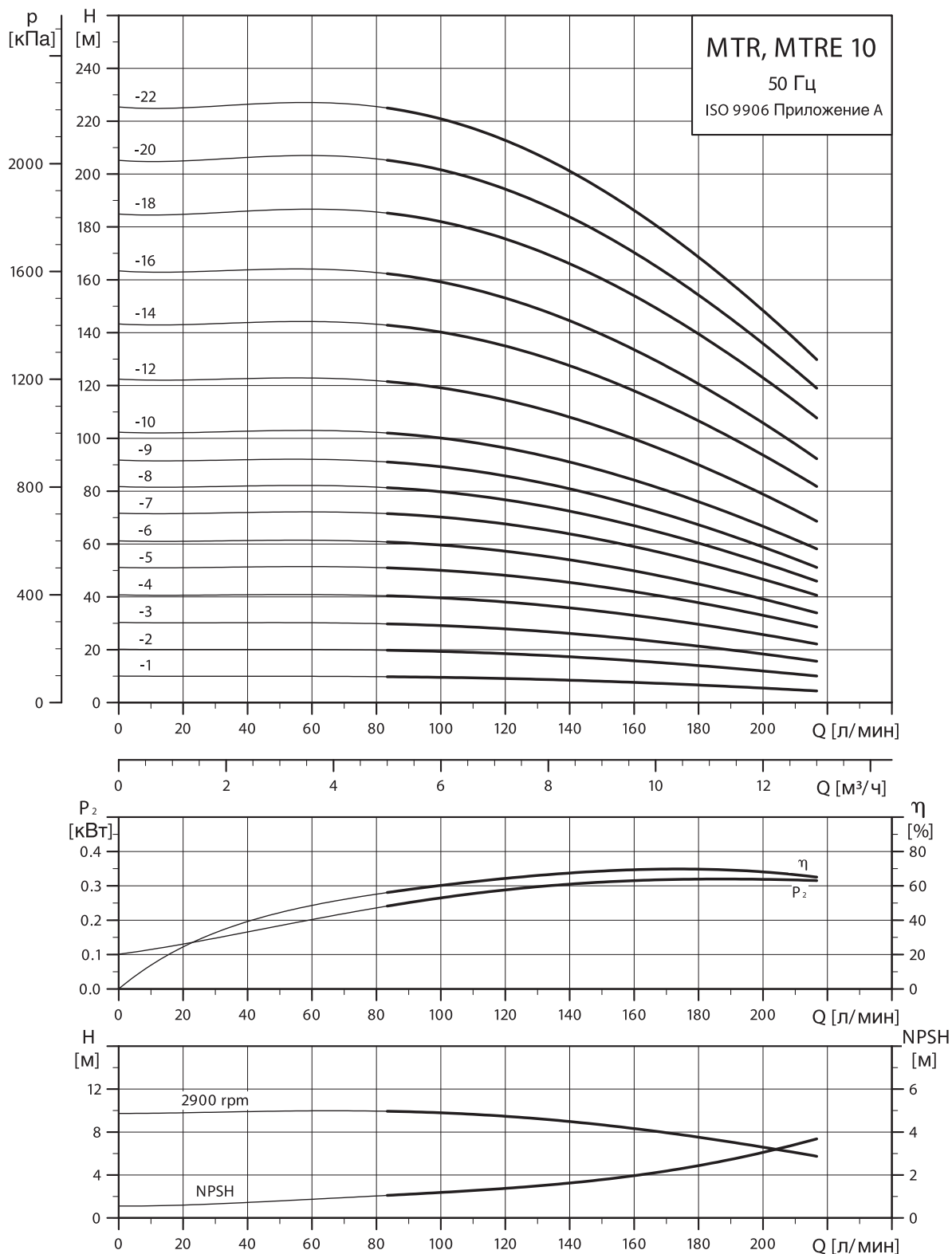
TM03 2677 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI, MTRE 5-2/2	0.37	473	169	304	140	140	109	12.2	473	169	304	141	140	140	14.9
MTR, MTRI 5-3/3	0.55	500	196	304	140	140	109	13.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-4/4	0.55	527	223	304	140	140	109	13.4	527	223	304	141	140	140	15.2
MTR, MTRI, MTRE 5-5/5	0.75	594	250	344	140	140	109	14.7	594	250	344	178	140	167	16.3
MTR, MTRI 5-6/6	1.1	621	277	344	140	140	109	16.5	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 5-7/7	1.1	648	304	344	140	140	109	16.9	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-8/8	1.1	675	331	344	140	140	109	17.3	675	331	344	178	140	167	20.0
MTR, MTRI 5-9/9	1.5	752	358	394	178	140	110	26.6	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-10/10	1.5	779	385	394	178	140	110	27.0	779	385	394	178	140	167	34.8
MTR, MTRI 5-12/12	2.2	883	439	434	178	140	110	32.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 5-14/14	2.2	887	493	434	178	140	110	32.8	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-16/16	2.2	941	547	434	178	140	110	33.6	941	547	394	178	140	167	37.9
MTR, MTRI 5-17/17	3.0	1031	583	448	178	160	110	35.7	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 5-18/18	3.0	1049	601	448	178	160	110	36.1	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 5-19/19	3.0	1076	628	448	178	160	110	36.5	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-20/20	3.0	1103	655	448	178	160	110	36.9	1103	655	448	198	160	177	43.7
MTR, MTRI 5-21/21	4.0	1167	682	485	220	160	134	39.1	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-22/22	4.0	1194	709	485	220	160	134	39.5	1194	709	485	220	160	188	49.2
MTR, MTRI 5-24/24	4.0	1248	763	485	220	160	134	39.9	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 5-26/26	4.0	1302	817	485	220	160	134	40.3	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 5-29/29	4.0	1383	898	485	220	160	134	40.7	1383	898	485	220	160	188	50.4
MTR, MTRI, MTRE 5-32/32	5.5	1464	979	485	220	160	134	49.3	1464	979	485	220	160	188	55.9

Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

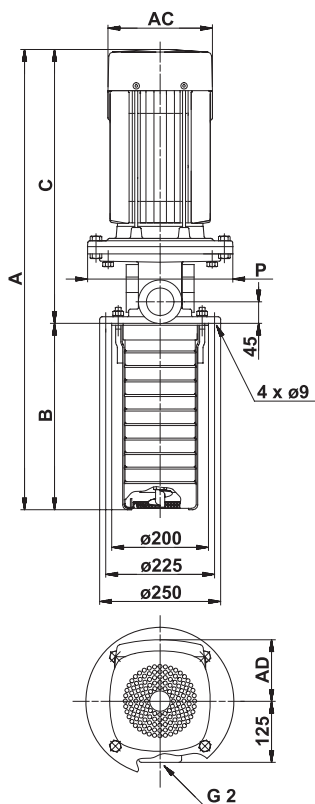
## MTR, MTRI, MTRE 10, 50 Гц



TM02 7843 4303



## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



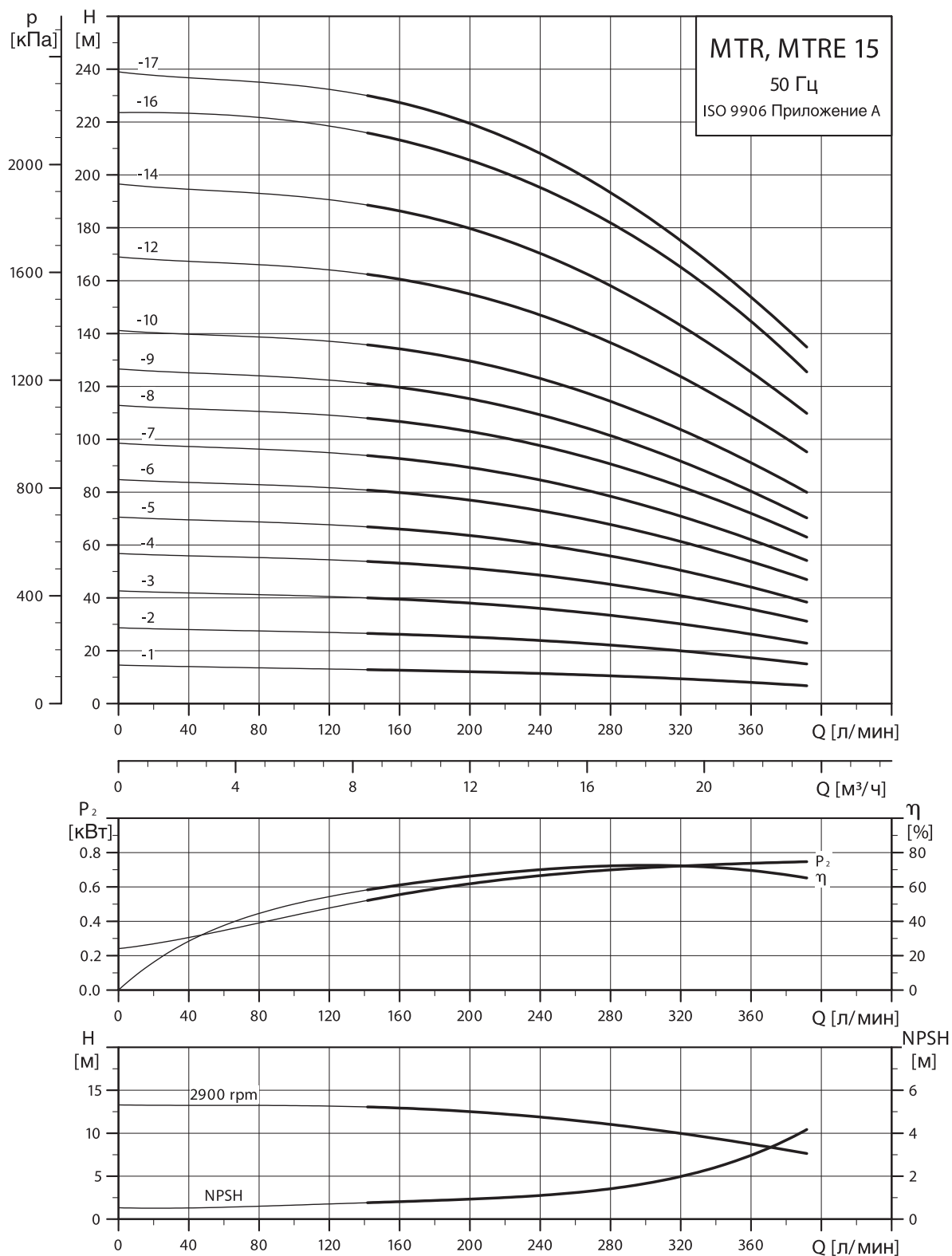
TM03 2678 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI, MTRE 10-2/1	0.75	523	148	375	140	140	109	21.0	523	148	375	141	140	140	23.7
MTR, MTRI, MTRE 10-2/2	0.75	523	148	375	140	140	109	22.0	523	148	375	178	140	167	23.6
MTR, MTRI, MTRE 10-3/3	1.1	553	178	375	140	140	109	24.0	553	178	375	178	140	167	26.7
MTR, MTRI, MTRE 10-4/4	1.5	628	208	420	178	140	110	31.0	628	208	420	178	140	167	38.8
MTR, MTRI 10-5/5	2.2	658	238	460	178	140	110	36.2	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 10-6/6	2.2	688	268	460	178	140	110	37.2	688	268	420	178	140	167	42.8
MTR, MTRI 10-7/7	3.0	773	298	475	178	160	110	39.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 10-8/8	3.0	803	328	475	178	160	110	40.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 10-9/9	3.0	833	358	475	178	160	110	41.0	833	358	475	198	160	177	47.8
MTR, MTRI 10-10/10	4.0	900	388	512	220	160	134	43.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 10-12/12	4.0	960	448	512	220	160	134	44.0	960	448	512	220	160	188	53.7
MTR, MTRI 10-14/14	5.5	1063	508	555	220	300	134	68.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 10-16/16	5.5	1123	568	555	220	300	134	69.0	1123	568	555	220	300	188	75.6
MTR, MTRI 10-18/18	7.5	1183	628	555	220	300	134	75.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 10-20/20	7.5	1243	688	555	220	300	134	76.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 10-22/22	7.5	1303	748	555	220	300	134	77.0	1303	748	555	220	300	188	84.8

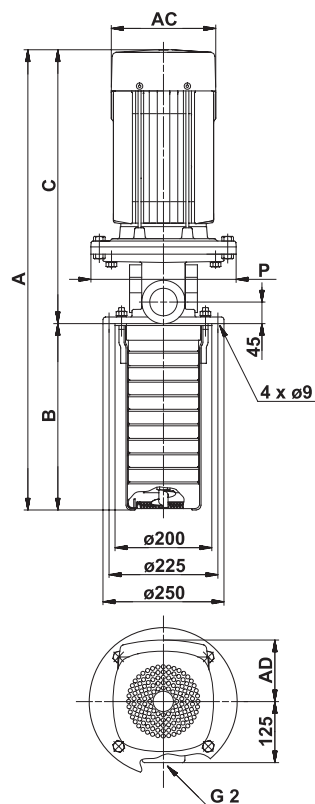
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRI, MTRE 15, 50 Гц



TM02 7844 4303

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



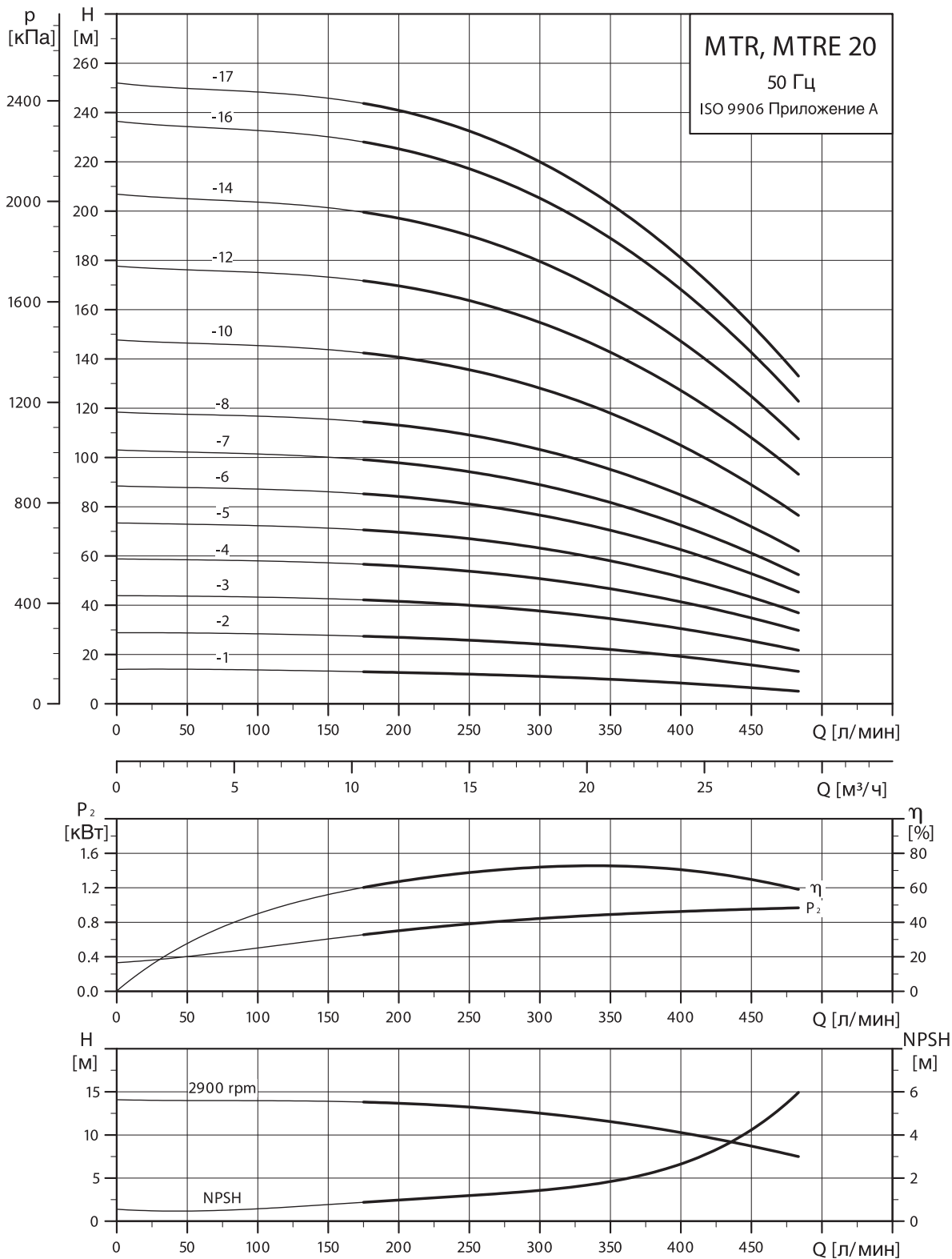
TM03 2678 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI, MTRE 15-2/1	1.1	598	178	420	178	140	110	23.0	598	178	375	178	140	167	25.7
MTR, MTRI, MTRE 15-2/2	2.2	598	178	460	178	140	110	34.0	598	178	420	178	140	167	40.8
MTR, MTRI, MTRE 15-3/3	3.0	698	223	475	178	160	110	38.0	698	223	475	198	160	177	44.8
MTR, MTRI 15-4/4	4.0	780	268	512	220	160	134	40.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 15-5/5	4.0	825	313	512	220	160	134	41.0	825	313	512	220	160	188	50.7
MTR, MTRI 15-6/6	5.5	913	358	555	220	300	134	64.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 15-7/7	5.5	958	403	555	220	300	134	65.0	958	403	555	220	300	188	71.6
MTR, MTRI 15-8/8	7.5	1003	448	555	220	300	134	71.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 15-9/9	7.5	1048	493	555	220	300	134	72.0	1048	493	555	220	300	188	79.8
MTR, MTRI 15-10/10	11.0	1198	538	695	260	350	172	101.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI 15-12/12	11.0	1288	628	695	260	350	172	103.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 15-14/14	11.0	1378	718	695	260	350	172	105.0	1378	718	660	258	350	359	178.0
MTR, MTRI 15-16/16	15.0	1480	808	672	320	350	197	151.0	—	—	—	—	—	—	—

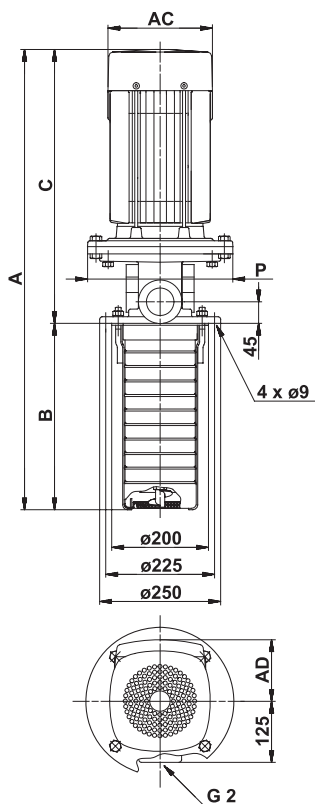
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRI, MTRE 20, 50 Гц



TM02 7845 4303

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



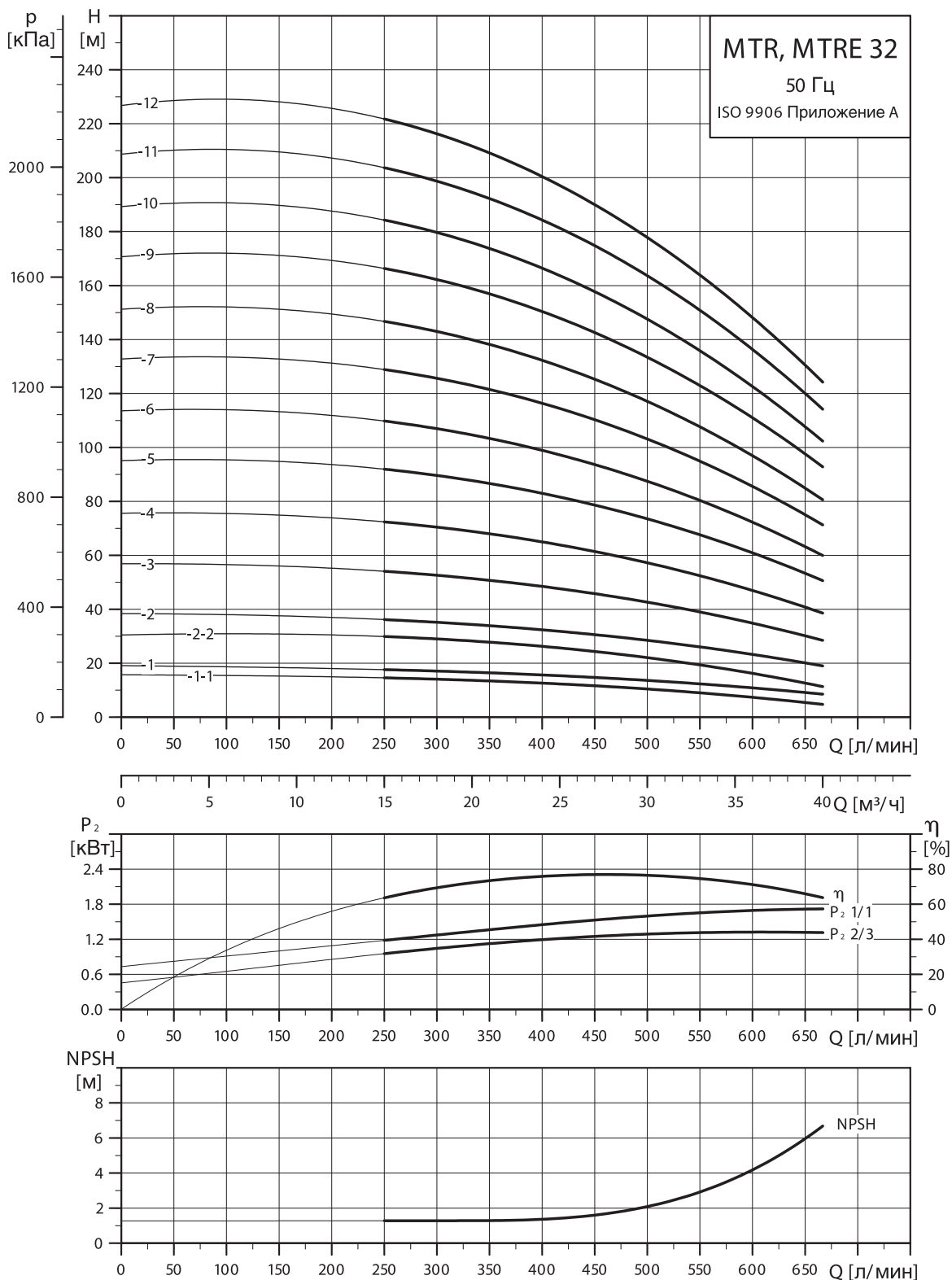
TM03 2678 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI							MTRE						
		Размеры [мм]						Вес нетто [кг]	Размеры [мм]						Вес нетто [кг]
		A	B	C	AC	D2	AD		A	B	C	AC	D2	AD	
MTR, MTRI, MTRE 20-2/1	1.1	553	178	375	140	140	109	23.0	553	178	375	178	140	167	25.7
MTR, MTRI, MTRE 20-2/2	2.2	598	178	460	178	140	110	34.0	598	178	420	178	140	167	40.8
MTR, MTRI, MTRE 20-3/3	4.0	735	223	512	220	160	134	39.0	735	223	512	220	160	188	48.7
MTR, MTRI 20-4/4	5.5	823	268	555	220	300	134	62.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 20-5/5	5.5	868	313	555	220	300	134	63.0	868	313	555	220	300	188	69.6
MTR, MTRI 20-6/6	7.5	913	358	555	220	300	134	69.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 20-7/7	7.5	958	403	555	220	300	134	70.0	958	403	555	220	300	188	77.8
MTR, MTRI 20-8/8	11.0	1108	448	660	260	350	172	99.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 20-10/10	11.0	1198	538	660	260	350	172	101.0	1198	538	660	258	350	359	174.0
MTR, MTRI 20-12/12	15.0	1300	628	672	320	350	197	147.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 20-14/14	15.0	1390	718	672	320	350	197	148.0	1390	718	672	313	350	377	209.0
MTR, MTRI 20-16/16	18.5	1480	808	672	320	350	197	161.0	—	—	—	—	—	—	—
MTR, MTRI, MTRE 20-17/17	18.5	1525	853	672	320	350	197	162.0	1525	853	672	313	350	377	248.0

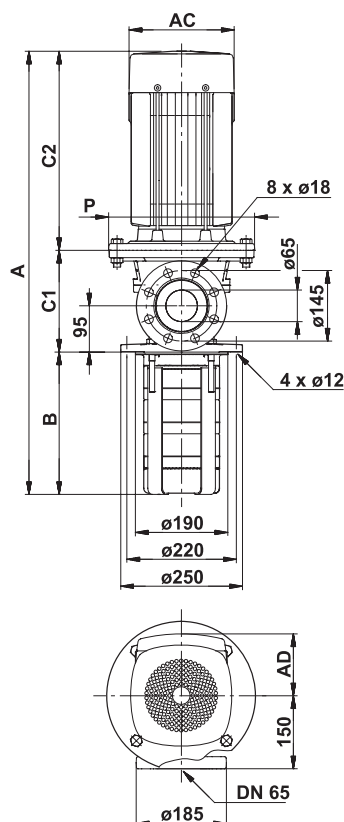
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRE 32, 50 Гц



TM01 4302 0304

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



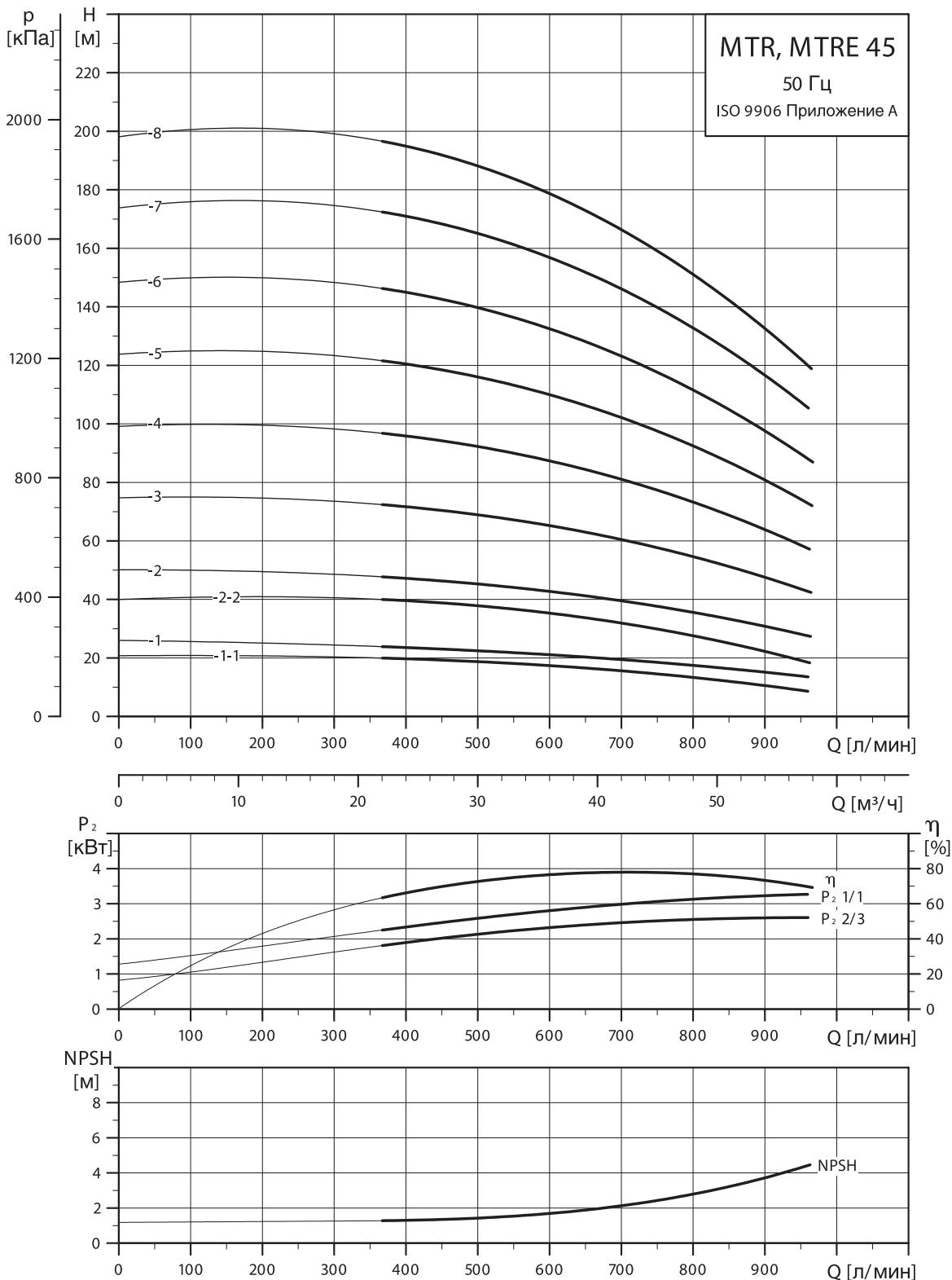
ТМ03 2679 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI								MTRE							
		Размеры [мм]							Вес нетто [кг]	Размеры [мм]							Вес нетто [кг]
		A	B	C1	C2	AC	P	AD		A	B	C1	C2	AC	P	AD	
MTR, MTRE 32-2/1-1	1.5	642	223	138	281	178	135	110	39	642	223	138	281	178	135	167	46.8
MTR, MTRE 32-2/1	2.2	642	223	178	281	178	135	110	41	642	223	138	281	178	135	167	47.8
MTR, MTRE 32-2/2-2	3.0	696	223	138	335	178	143	110	47	696	223	138	335	178	143	177	53.8
MTR, MTRE 32-2/2	4.0	733	223	138	372	220	248	134	56	733	223	138	372	220	248	188	65.7
MTR, MTRE 32-3/3	5.5	893	293	209	391	220	298	134	78	893	293	209	391	220	298	188	84.6
MTR, MTRE 32-4/4	7.5	963	363	209	391	220	298	134	82	963	363	209	391	220	298	188	89.8
MTR 32-5/5	11.0	1106	433	209	464	260	350	172	113	1106	433	209	464	260	350	-	-
MTR, MTRE 32-6/6	11.0	1176	503	209	464	260	350	172	115	1176	503	209	464	260	350	359	188.0
MTR 32-7/7	15.0	1260	573	209	478	306	350	197	151	1260	573	209	478	306	350	-	-
MTR, MTRE 32-8/8	15.0	1330	643	209	478	306	350	197	153	1330	643	209	478	306	350	377	214.0
MTR 32-9/9	18.5	1400	713	209	478	306	350	197	165	1400	713	209	478	306	350	-	-
MTR, MTRE 32-10/10	18.5	1470	783	209	478	306	350	197	167	1470	783	209	478	306	350	377	253.0
MTR 32-11/11	22.0	1662	853	209	600	364	350	269	223	1662	853	209	600	364	350	-	-
MTR, MTRE 32-12/12	22.0	1732	923	209	600	364	350	269	225	1732	923	209	600	364	350	399	272.0
MTR 32-13/12	22.0	1802	993	209	600	364	350	269	227	1802	993	209	600	364	350	-	-
MTR 32-14/12	22.0	1872	1063	209	600	364	350	269	229	1872	1063	209	600	364	350	-	-

Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

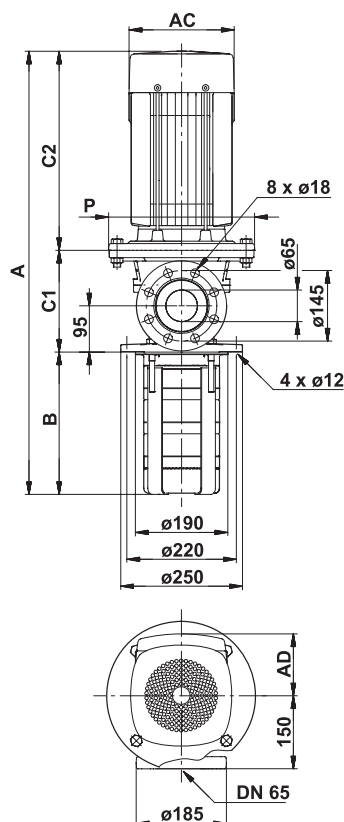
## MTR, MTRE 45, 50 Гц



TM01 4303 0304



## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



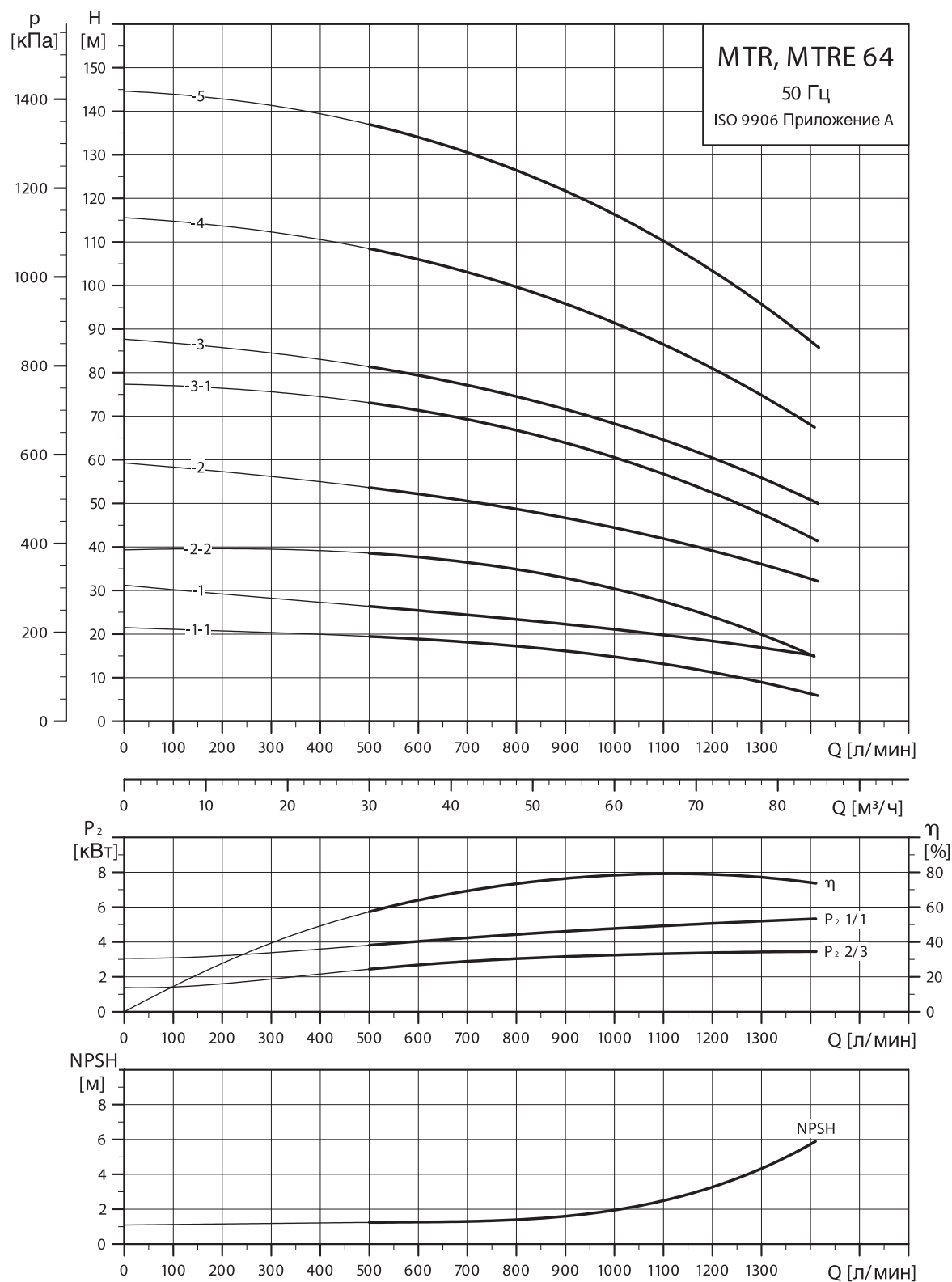
TM03 2679 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI								MTRE							
		Размеры [мм]							Вес нетто [кг]	Размеры [мм]							Вес нетто [кг]
		A	B	C1	C2	AC	P	AD		A	B	C1	C2	AC	P	AD	
MTR, MTRE 45-2/1-1	3.0	748	244	169	372	178	135	124	53	748	244	169	335	178	135	177	59.8
MTR, MTRE 45-2/1	4.0	785	244	169	372	220	248	134	61	785	244	169	372	220	248	188	70.7
MTR, MTRE 45-2/2-2	5.5	875	244	240	391	220	298	134	82	875	244	240	391	220	298	188	88.6
MTR, MTRE 45-2/2	7.5	875	244	240	391	220	298	134	85	875	244	240	391	220	298	188	92.8
MTR, MTRE 45-3/3	11.0	1028	324	240	499	260	350	172	116	1028	324	240	464	260	350	359	189.0
MTR, MTRE 45-4/4	15.0	1122	404	240	478	306	350	197	152	1122	404	240	478	306	350	377	213.0
MTR, MTRE 45-5/5	18.5	1202	484	240	478	306	350	197	164	1202	484	240	478	306	350	377	250.0
MTR, MTRE 45-6/6	22.0	1404	564	240	600	364	350	269	220	1404	564	240	600	364	350	399	267.0
MTR 45-7/7	30.0	1551	644	240	667	404	400	306	300	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 45-8/8	30.0	1631	724	240	667	404	400	306	303	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 45-9/8	30.0	1711	804	240	667	404	400	306	305	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 45-10/8	30.0	1791	884	240	667	404	400	306	307	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 45-11/8	30.0	1871	964	240	667	404	400	306	309	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 45-12/8	30.0	1951	1044	240	667	404	400	306	311	-	-	-	-	-	-	-	-

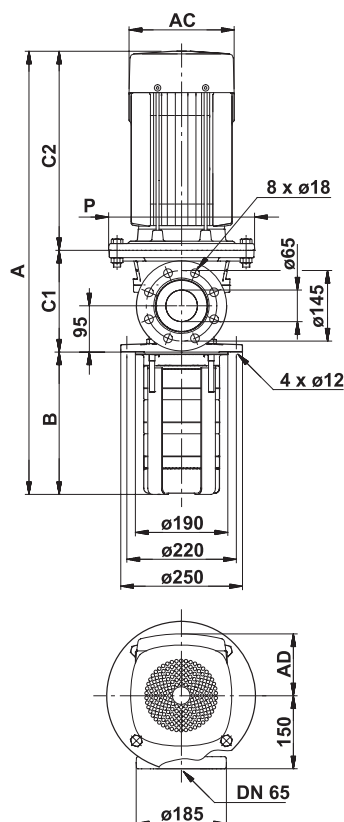
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## MTR, MTRE 64, 50 Гц



TM01 4304 0304

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



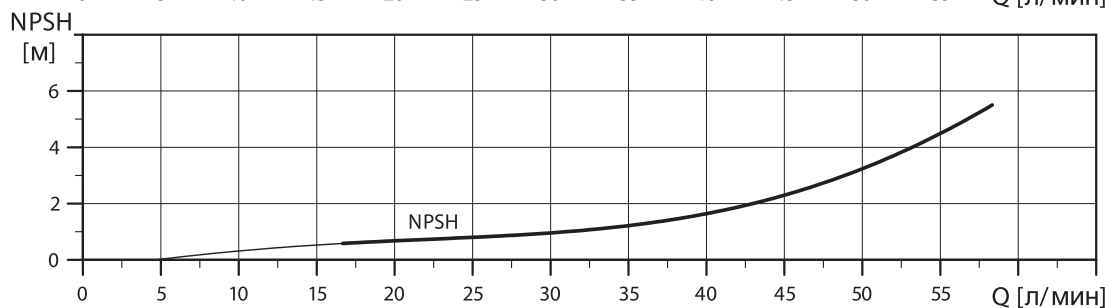
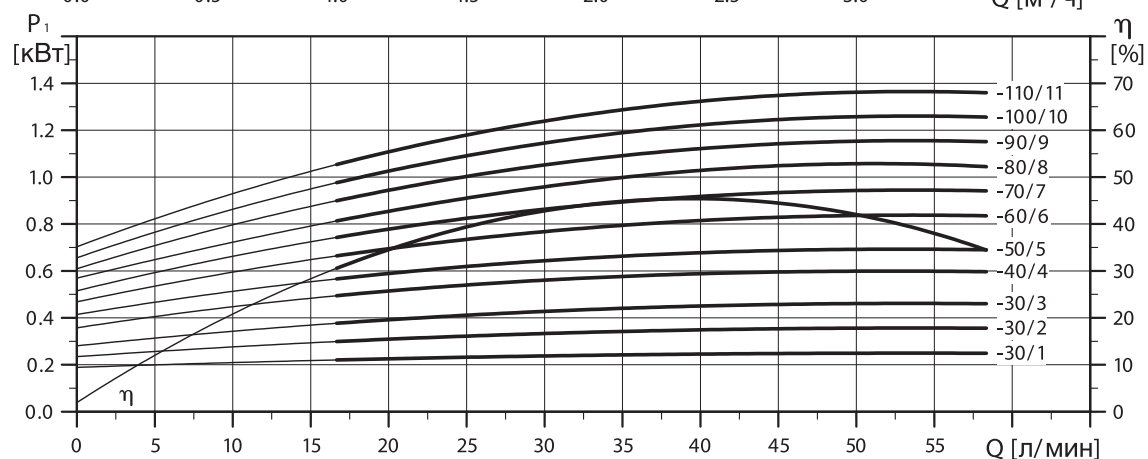
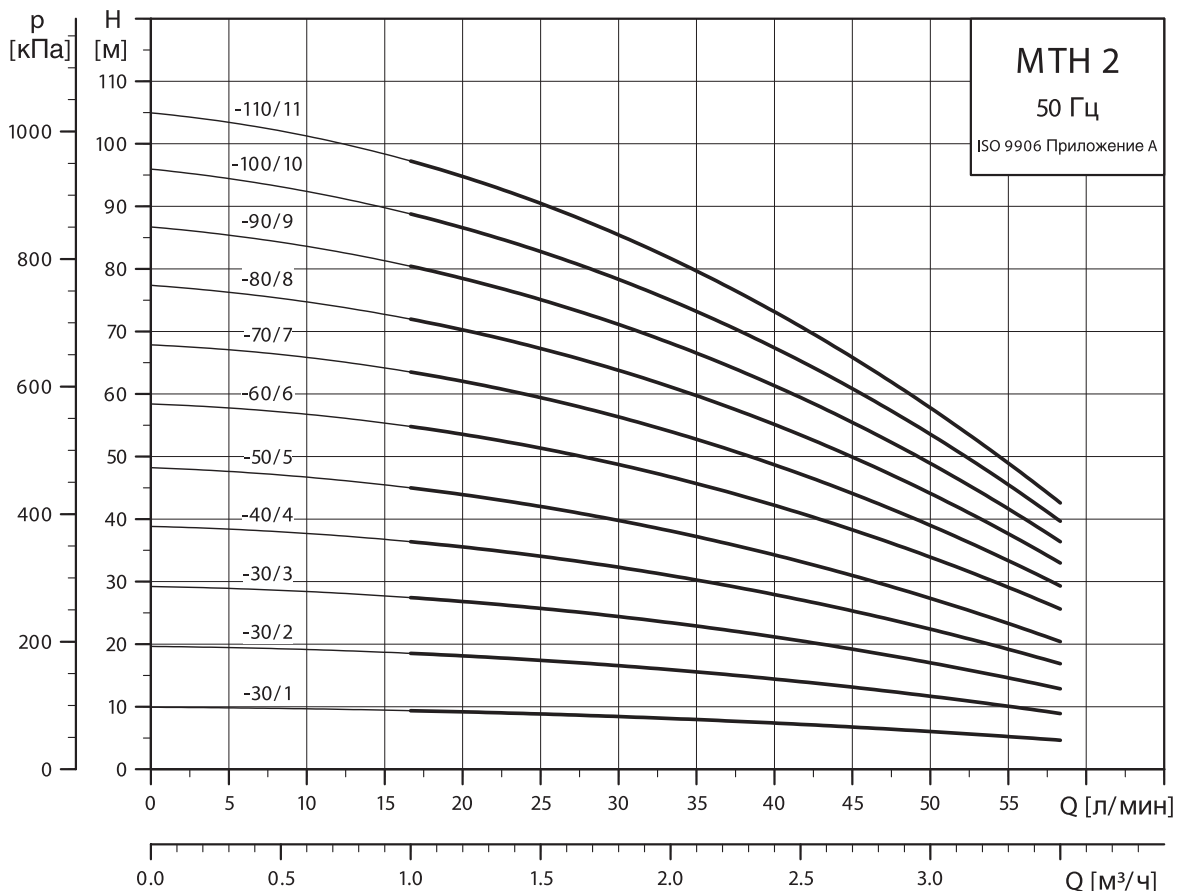
TM03 2679 4705

## Размеры и масса

Тип насоса	P <sub>2</sub> [кВт]	MTR, MTRI								MTRE							
		Размеры [мм]							Вес нетто [кг]	Размеры [мм]							Вес нетто [кг]
		A	B	C1	C2	AC	P	AD		A	B	C1	C2	AC	P	AD	
MTR, MTRE 64-2/1-1	4.0	790	249	169	372	220	248	134	62	790	249	169	372	220	248	188	71.7
MTR, MTRE 64-2/1	5.5	880	249	240	391	220	298	134	82	880	249	240	391	220	298	188	88.6
MTR, MTRE 64-2/2-2	7.5	880	249	240	391	220	298	134	85	880	249	240	391	220	298	188	92.8
MTR, MTRE 64-2/2	11.0	953	249	240	499	260	350	172	114	953	249	240	464	260	350	359	187.0
MTR, MTRE 64-3/3-1	15.0	1050	332	240	478	306	350	197	150	1050	332	240	478	306	350	377	211.0
MTR, MTRE 64-3/3	18.5	1050	332	240	478	306	350	197	160	1050	332	240	478	306	350	377	246.0
MTR, MTRE 64-4/4	22.0	1254	414	240	600	364	350	269	215	1254	414	240	600	364	350	399	262.0
MTR 64-5/5	30.0	1404	497	240	667	404	400	306	296	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-6/5	30.0	1486	579	240	667	404	400	306	298	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-7/5	30.0	1569	662	240	667	404	400	306	30	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-8/5	30.0	1651	744	240	667	404	400	306	302	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-9/5	30.0	1734	827	240	667	404	400	306	304	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-10/5	30.0	1816	909	240	667	404	400	306	306	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-11/5	30.0	1899	992	240	667	404	400	306	308	-	-	-	-	-	-	-	-
MTR 64-12/5	30.0	1981	1074	240	667	404	400	306	310	-	-	-	-	-	-	-	-

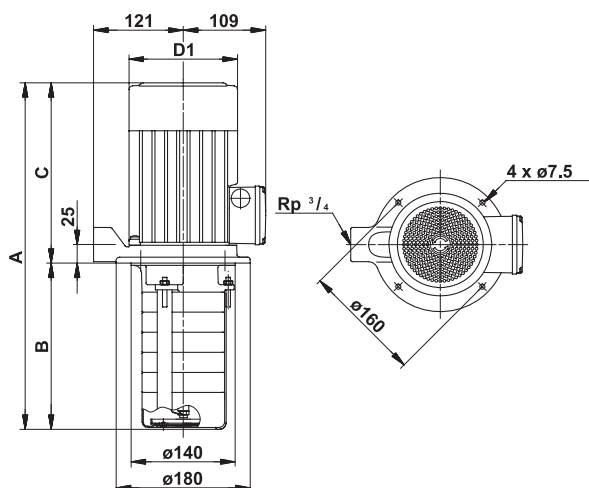
Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

## МТН 2, 50 Гц



TM02 7824 4103

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



TM00 1919 4899

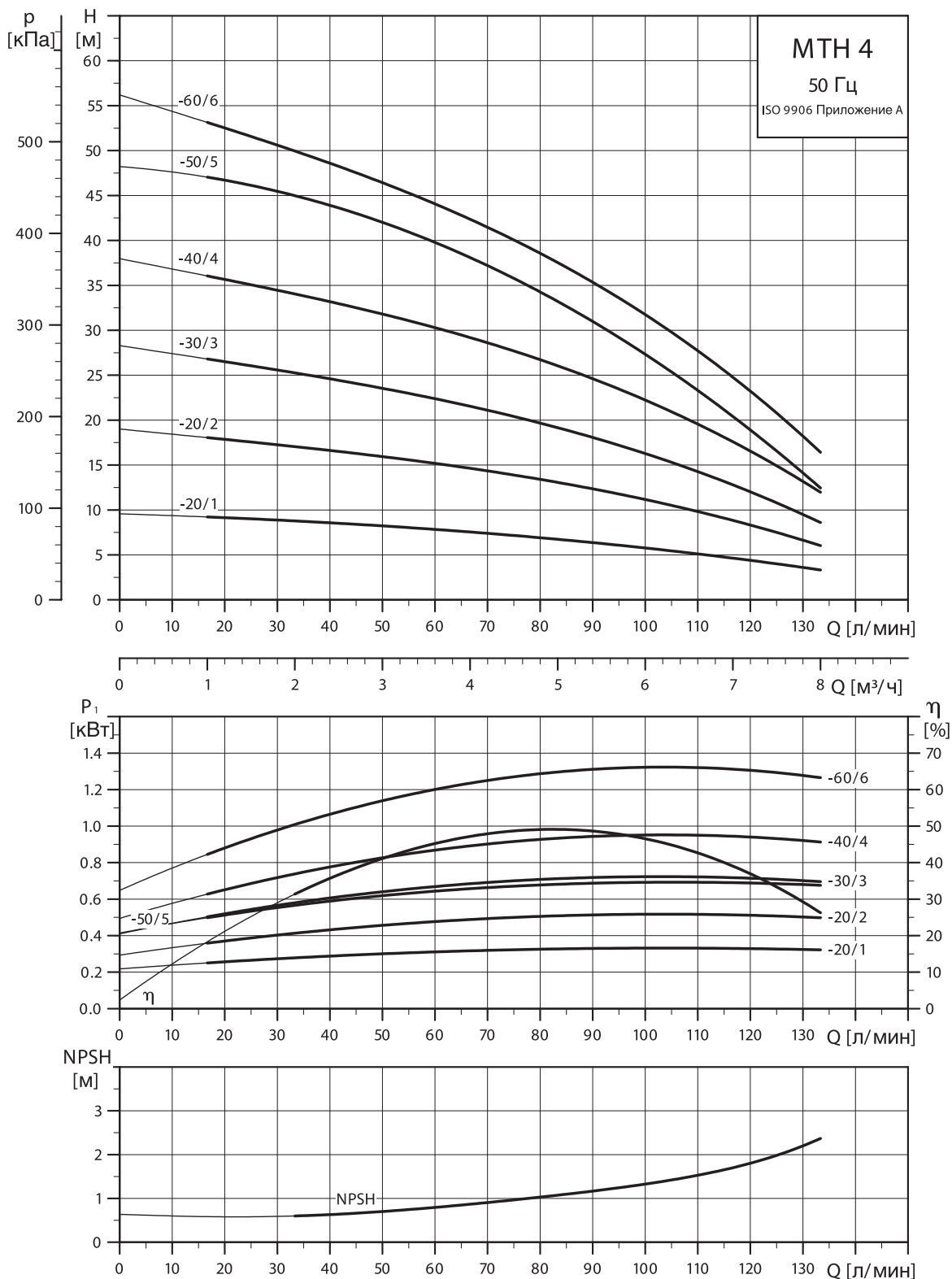
## Технические данные – 3x220–240 ΔV/380–415 YV, 50 Гц

Тип насоса	Электродвигатель Р1 [Вт]	Данные электрооборудования				Размеры [мм]				Масса [кг]
		In [А]	Cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	$\frac{I_{пуск}}{I_{1/1}}$	A	B	C	D1	
МТН 2–30/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.2
МТН 2–30/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.3
МТН 2–30/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.4
МТН 2–40/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	365	163	202	135	10.4
МТН 2–40/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	365	163	202	135	10.5
МТН 2–40/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	365	163	202	135	10.6
МТН 2–40/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	405	163	242	142	10.8
МТН 2–50/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	383	181	202	135	10.6
МТН 2–50/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	383	181	202	135	10.7
МТН 2–50/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	383	181	202	135	10.8
МТН 2–50/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	423	181	242	142	11.2
МТН 2–50/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	423	181	242	142	11.3
МТН 2–60/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	401	199	202	135	10.8
МТН 2–60/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	401	199	202	135	10.9
МТН 2–60/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	401	199	202	135	11.0
МТН 2–60/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	441	199	242	142	13.6
МТН 2–60/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	441	199	242	142	13.7
МТН 2–60/6	845	4.2	0.61–0.56	74	5.0–5.5	441	199	242	142	13.8
МТН 2–70/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	419	217	202	135	11.0
МТН 2–70/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	419	217	202	135	11.1
МТН 2–70/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	419	217	202	135	11.2
МТН 2–70/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	459	217	242	142	13.8
МТН 2–70/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	459	217	242	142	13.9
МТН 2–70/6	845	4.2	0.61–0.56	74	5.0–5.5	459	217	242	142	14.0
МТН 2–70/7	948	4.3	0.67–0.61	74	5.0–5.5	459	217	242	142	14.1
МТН 2–80/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	437	235	202	135	11.2
МТН 2–80/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	437	235	202	135	11.3
МТН 2–80/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	437	235	202	135	11.4
МТН 2–80/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	477	235	242	142	14.0
МТН 2–80/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	477	235	242	142	14.1
МТН 2–80/6	845	4.2	0.61–0.56	74	5.0–5.5	477	235	242	142	14.2
МТН 2–80/7	948	4.3	0.67–0.61	74	5.0–5.5	477	235	242	142	14.3

Данные электрооборудования – см. раздел “Данные электродвигателей” на стр. 71–73.

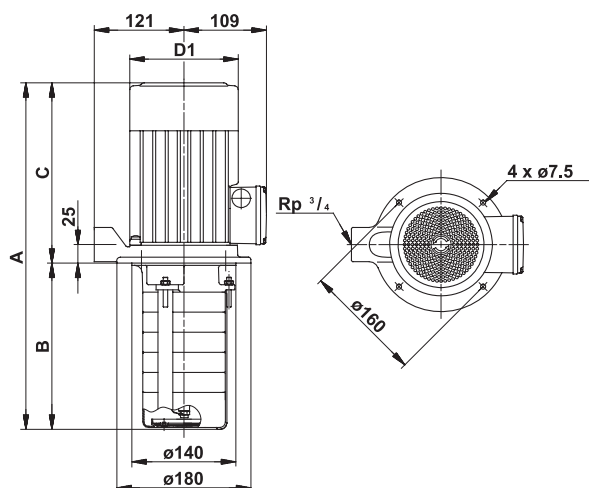
Тип насоса	Электродвигатель Р <sub>1</sub> [Вт]	Данные электрооборудования				Размеры [мм]				Масса [кг]
		In [А]	Cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	$\frac{I_{пуск}}{I_{1/1}}$	A	B	C	D1	
МТН 2–80/8	1055	4.5	0.71–0.65	74	5.0–5.5	477	235	242	142	14.4
МТН 2–90/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	455	253	202	135	11.4
МТН 2–90/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	455	253	202	135	11.5
МТН 2–90/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	455	253	202	135	11.6
МТН 2–90/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.4
МТН 2–90/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.5
МТН 2–90/6	845	4.2	0.61–0.56	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.6
МТН 2–90/7	948	4.3	0.67–0.61	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.7
МТН 2–90/8	1055	4.5	0.71–0.65	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.8
МТН 2–90/9	1160	4.7	0.75–0.68	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.9
МТН 2–100/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	473	271	202	135	11.6
МТН 2–100/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	473	271	202	135	11.7
МТН 2–100/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	473	271	202	135	11.8
МТН 2–100/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	513	271	242	142	14.7
МТН 2–100/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	513	271	242	142	14.8
МТН 2–100/6	845	4.2	0.61–0.56	74	5.0–5.5	513	271	242	142	14.9
МТН 2–100/7	948	4.3	0.67–0.61	74	5.0–5.5	513	271	242	142	15.0
МТН 2–100/8	1055	4.5	0.71–0.65	74	5.0–5.5	513	271	242	142	15.1
МТН 2–100/9	1160	4.7	0.75–0.68	74	5.0–5.5	513	271	242	142	15.2
МТН 2–100/10	1266	4.9	0.78–0.71	74	5.0–5.5	513	271	242	142	15.3
МТН 2–110/1	255	2.6	0.30–0.27	72	4.8–5.2	491	289	202	135	11.8
МТН 2–110/2	370	2.6	0.43–0.39	72	4.8–5.2	491	289	202	135	11.9
МТН 2–110/3	480	2.6	0.54–0.49	72	4.8–5.2	491	289	202	135	12.0
МТН 2–110/4	620	3.5	0.54–0.49	74	5.0–5.5	531	289	242	142	14.9
МТН 2–110/5	715	3.6	0.60–0.55	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.0
МТН 2–110/6	845	4.2	0.61–0.56	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.1
МТН 2–110/7	948	4.3	0.67–0.61	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.2
МТН 2–110/8	1055	4.5	0.71–0.65	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.3
МТН 2–110/9	1160	4.7	0.75–0.68	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.4
МТН 2–110/10	1266	4.9	0.78–0.71	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.5
МТН 2–110/11	1371	5.0	0.83–0.76	74	5.0–5.5	531	289	242	142	15.6

## МТН 4, 50 Гц



TM02 7825 4103

## Габаритный чертеж и данные электрооборудования



TM00 1919 4899

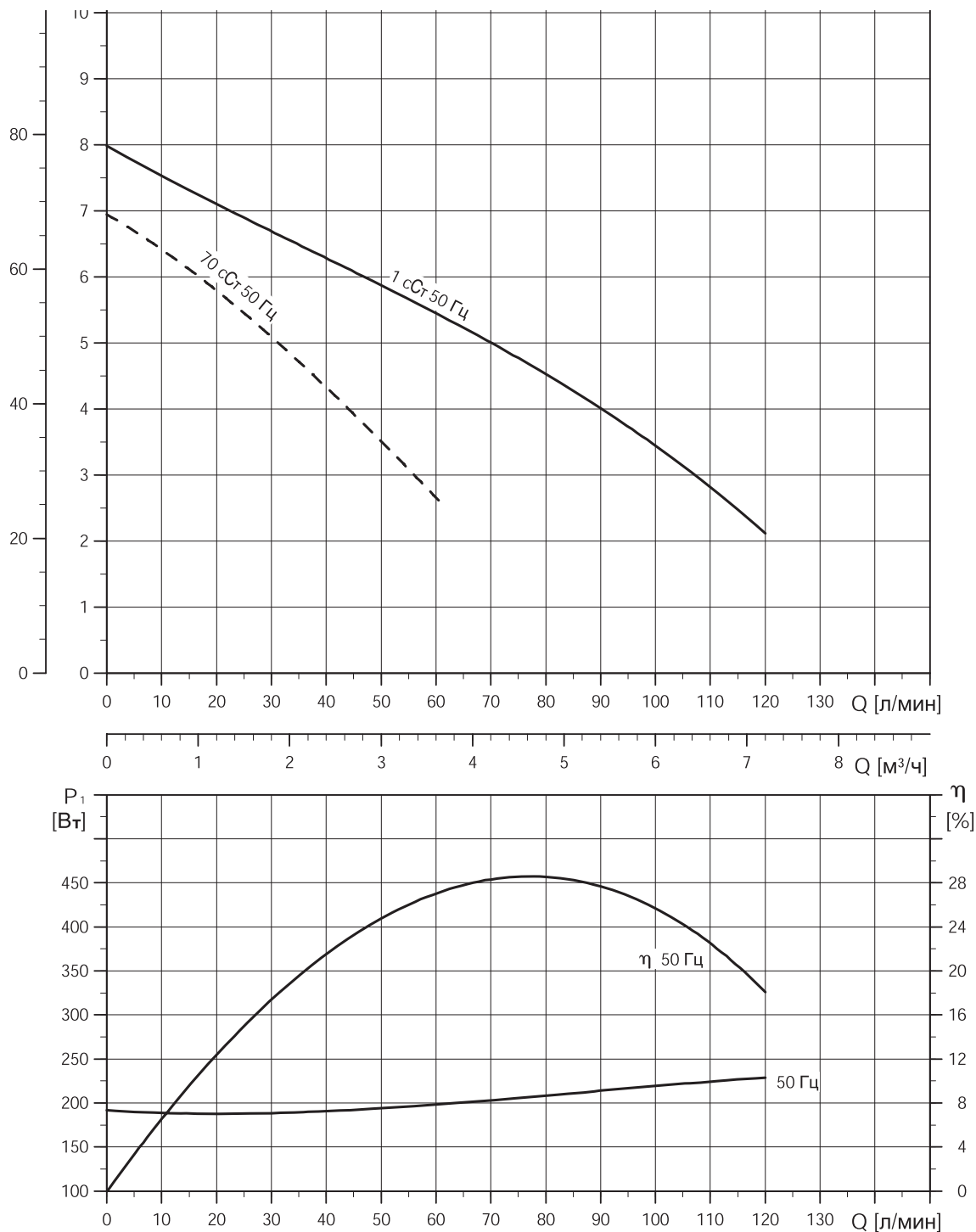
## Технические данные – 3x220–240 ΔV/380–415 YV, 50 Hz

Тип насоса	Электродвигатель P <sub>1</sub> [Вт]	Данные электрооборудования				Размеры [мм]				Масса [кг]
		I <sub>n</sub> [А]	cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	$\frac{I_{\text{пуск}}}{I_{1/1}}$	A	B	C	D1	
МТН 4–20/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.1
МТН 4–20/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.2
МТН 4–30/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	374	172	202	135	10.3
МТН 4–30/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	374	172	202	135	10.4
МТН 4–30/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	374	172	242	142	10.9
МТН 4–40/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	401	199	202	135	10.5
МТН 4–40/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	401	199	202	135	10.6
МТН 4–40/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	401	199	242	142	12.4
МТН 4–40/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	441	199	242	142	12.5
МТН 4–50/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	428	226	202	135	10.7
МТН 4–50/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	428	226	202	135	10.8
МТН 4–50/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	428	226	242	142	14.0
МТН 4–50/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	468	226	242	142	14.1
МТН 4–50/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	468	226	242	142	14.2
МТН 4–60/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	455	253	202	135	10.9
МТН 4–60/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	455	253	202	135	11.0
МТН 4–60/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	455	253	242	142	14.5
МТН 4–60/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.6
МТН 4–60/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.7
МТН 4–60/6	1335	5.0	0.81–0.74	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.8
МТН 4–70/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	482	280	202	135	11.1
МТН 4–70/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	482	280	202	135	11.2
МТН 4–70/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	482	280	242	142	15.6
МТН 4–70/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	522	280	242	142	15.7
МТН 4–70/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	522	280	242	142	15.8
МТН 4–70/6	1335	5.0	0.81–0.74	74	5.0–5.5	522	280	242	142	15.9
МТН 4–80/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	509	307	202	135	11.3
МТН 4–80/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	509	307	202	135	11.4
МТН 4–80/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	509	307	242	142	15.9
МТН 4–80/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	549	307	242	142	16.0
МТН 4–80/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	549	307	242	142	16.1
МТН 4–80/6	1335	5.0	0.81–0.74	74	5.0–5.5	549	307	242	142	16.2



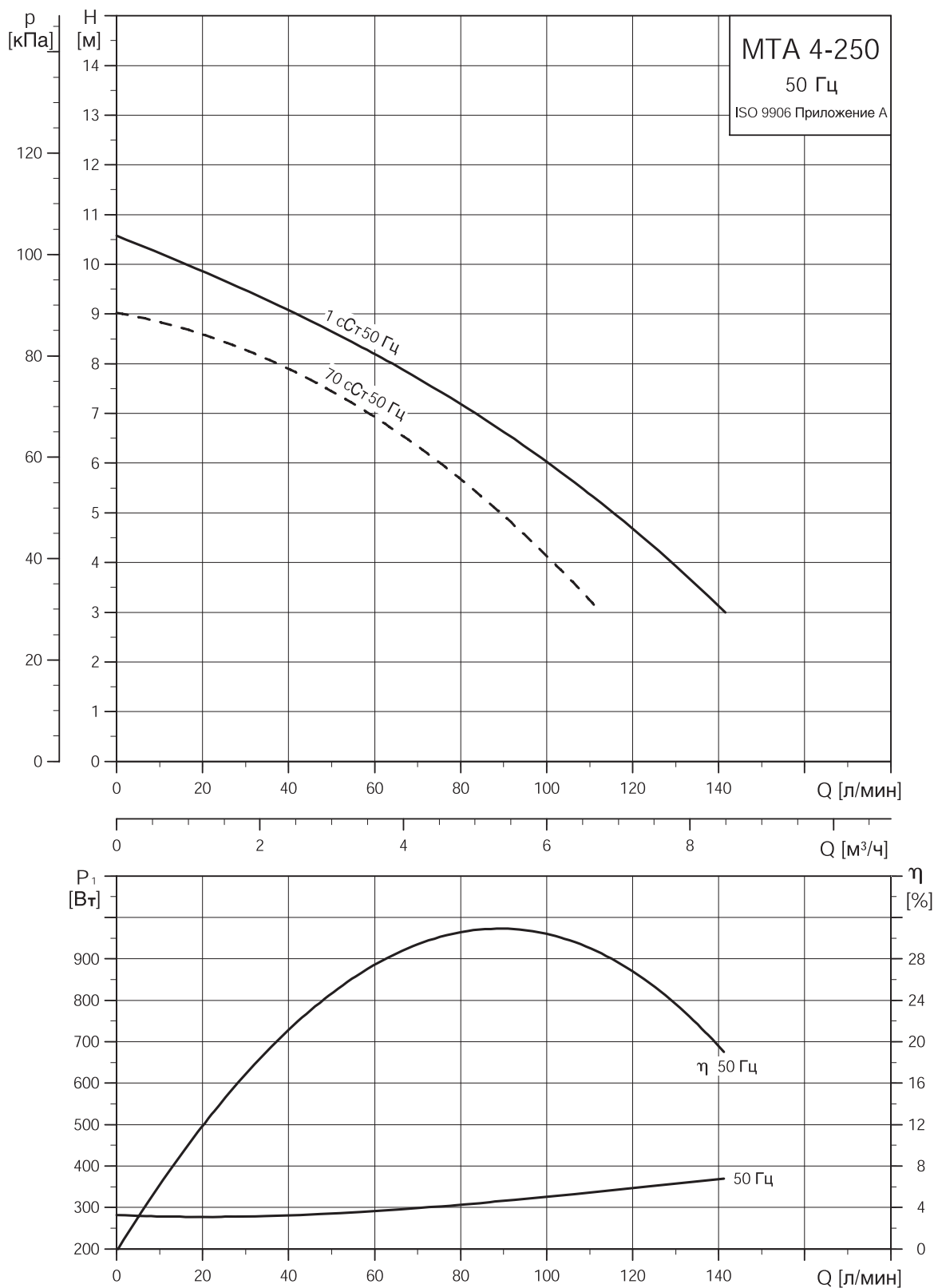
Тип насоса	Электродвигатель Р <sub>1</sub> [Вт]	Данные электрооборудования				Размеры [мм]				Масса [кг]
		In [А]	cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	$\frac{I_{пуск}}{I_{1/1}}$	A	B	C	D1	
МТН 4–20/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.1
МТН 4–20/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	347	145	202	135	10.2
МТН 4–30/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	374	172	202	135	10.3
МТН 4–30/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	374	172	202	135	10.4
МТН 4–30/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	374	172	242	142	10.9
МТН 4–40/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	401	199	202	135	10.5
МТН 4–40/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	401	199	202	135	10.6
МТН 4–40/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	401	199	242	142	12.4
МТН 4–40/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	441	199	242	142	12.5
МТН 4–50/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	428	226	202	135	10.7
МТН 4–50/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	428	226	202	135	10.8
МТН 4–50/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	428	226	242	142	14.0
МТН 4–50/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	468	226	242	142	14.1
МТН 4–50/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	468	226	242	142	14.2
МТН 4–60/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	455	253	202	135	10.9
МТН 4–60/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	455	253	202	135	11.0
МТН 4–60/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	455	253	242	142	14.5
МТН 4–60/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.6
МТН 4–60/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.7
МТН 4–60/6	1335	5.0	0.81–0.74	74	5.0–5.5	495	253	242	142	14.8
МТН 4–70/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	482	280	202	135	11.1
МТН 4–70/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	482	280	202	135	11.2
МТН 4–70/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	482	280	242	142	15.6
МТН 4–70/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	522	280	242	142	15.7
МТН 4–70/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	522	280	242	142	15.8
МТН 4–70/6	1335	5.0	0.81–0.74	74	5.0–5.5	522	280	242	142	15.9
МТН 4–80/1	340	2.0	0.52–0.47	72	4.8–5.2	509	307	202	135	11.3
МТН 4–80/2	540	2.8	0.59–0.53	72	4.8–5.2	509	307	202	135	11.4
МТН 4–80/3	760	3.0	0.77–0.70	74	5.0–5.5	509	307	242	142	15.9
МТН 4–80/4	960	3.7	0.79–0.72	74	5.0–5.5	549	307	242	142	16.0
МТН 4–80/5	1150	4.2	0.83–0.76	74	5.0–5.5	549	307	242	142	16.1
МТН 4–80/6	1335	5.0	0.81–0.74	74	5.0–5.5	549	307	242	142	16.2

## MTA 3-180, 50 Гц



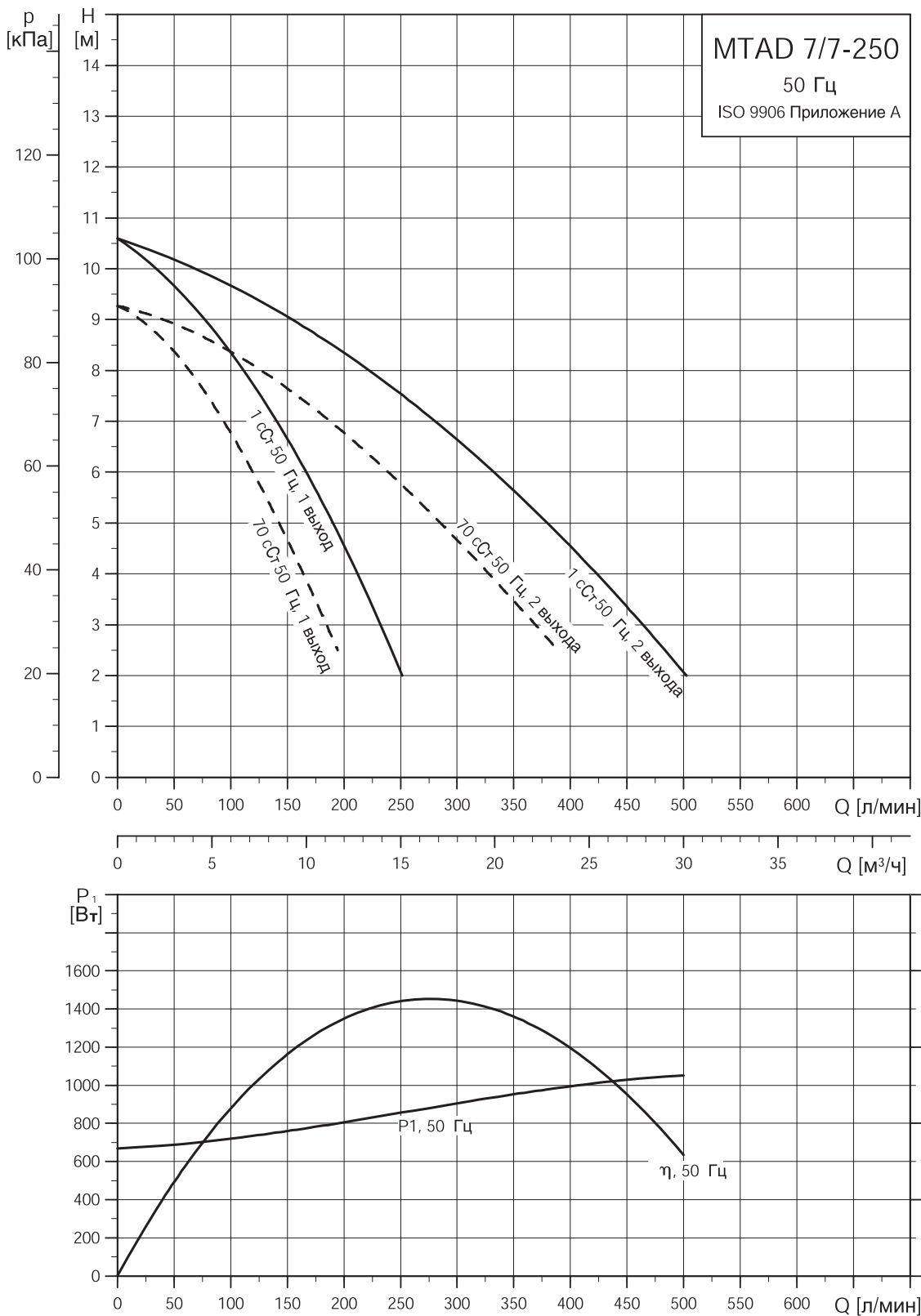
TM01 8133 4600

## МТА 4-250, 50 Гц



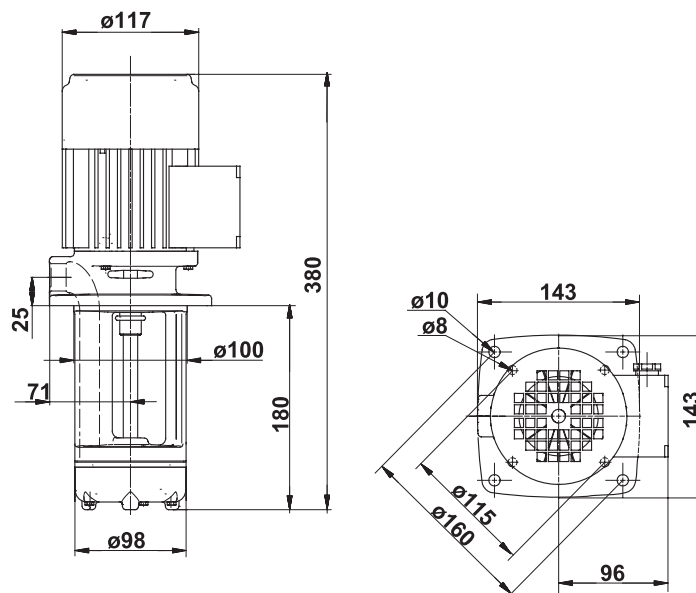
TM01 8136 4600

## MTAD 7/7-250, 50 Гц



TM01 8139 4600

## Размеры и масса – MTA 3

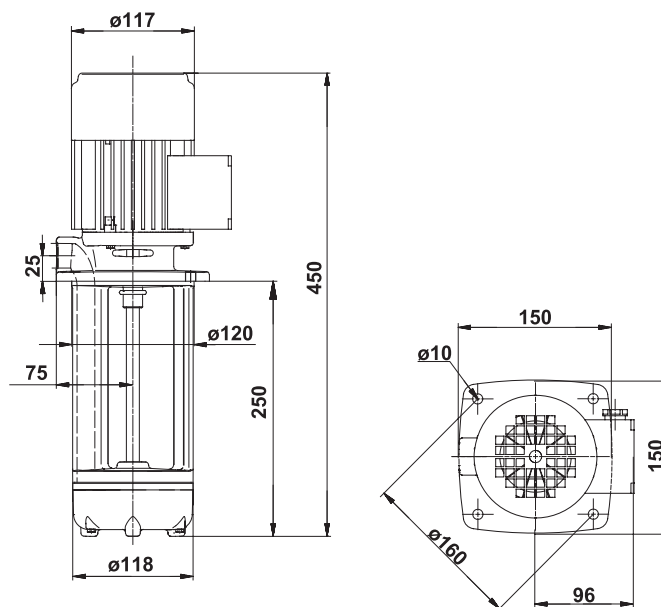


TM01 8583 4700

## Данные электрооборудования

Данные электрооборудования	
Напряжение питания	3 x 220–240 $\Delta$ V/380–415 YV, 50 Гц
Электродвигатель P1 [кВт]	220
I <sub>max</sub> [A]	1.1/0.65
I <sub>1/1</sub> [A]	0.9/0.5
Вес [кг]	8.7
Трубные соединения	Rp 3/4

## Размеры и масса – MTA 4

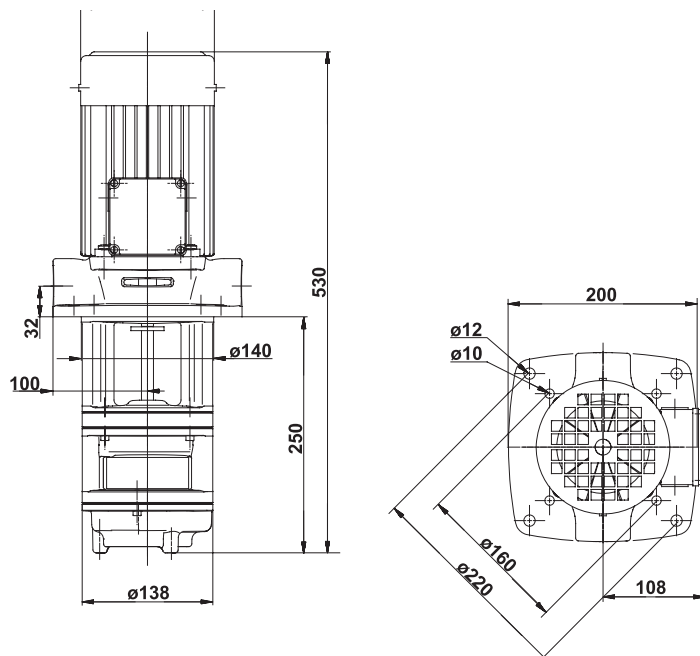


TM01 8584 4700

## Данные электрооборудования

Данные электрооборудования	
Напряжение питания	3 x 220–240 $\Delta$ V/380–415 YV, 50 Гц
Электродвигатель P1 [кВт]	360
I <sub>Max</sub> [A]	1.45/0.85
I <sub>1/1</sub> [A]	1.3/0.75
Вес [кг]	10.5
Трубные соединения	Rp 3/4

## Размеры и масса – MTAD 7/7



TM01 8585 4700

## Данные электрооборудования



Данные электрооборудования	
Напряжение питания	3 x 220–240 $\Delta$ V/380–415 YV, 50 Гц
Электродвигатель P1 [кВт]	1050
I <sub>Max</sub> [A]	4.0/2.2
I <sub>1/1</sub> [A]	3.6/2.0
Вес [кг]	24.2
Трубные соединения	Rp 1 1/4

## Работающие от сети электродвигатели для MTR, MTRI, 50 Гц

Eff 1



TM026646 1203

Электродвигатель P <sub>2</sub> [кВт]	Типоразмер	Напряжение [В]	I <sub>1/1</sub> [А]	Cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	I <sub>пуск</sub> I <sub>1/1</sub> [%]	
0.37	71	220–240Δ/380–415Y	1,74/1,00	0,80–0,70	78,5	530–490	 MG TM03 1711 2805
0.55	71	220–240Δ/380–415Y	2,50/1,44	0,80–0,70	80,0	520–480	
0.75	80	220–240Δ/380–415Y	3,30/1,90	0,81–0,71	81,0	620–580	
1.1	80	220–240Δ/380–415Y	4,45/2,55	0,84–0,76	82,8	700–640	
1.5	90	220–240Δ/380–415Y	5,45/3,15	0,87–0,82	85,5	930–850	
2.2	90	220–240Δ/380–415Y	7,70/4,45	0,89–0,87	87,5	950–850	
3.0	100	220–240Δ/380–415Y	11,0/6,30	0,87–0,82	87,5	920–840	
4.0	112	220–240Δ/380–415Y	13,8/8,00	0,88–0,84	89	1230–1120	
5.5	132	220–240Δ/380–415Y	19,4/11,2	0,88–0,84	90	1170–1070	
7.5	132	220–240Δ/380–415Y	26,5/15,2	0,87–0,80	89,5	1110–1000	
11	160	220–240Δ/380–415Y	37,0/21,4	0,90	91,4	800–730	
15	160	220–240Δ/380–415Y	45,5/26,5	0,90	91,5	700–700	 MMG TM03 1710 2805
18.5	160	220–240Δ/380–415Y	55,0/31,5	0,92	92,5	700–700	
22	180	220–240Δ/380–415Y	67,0/38,5	0,88	94,0	720–720	
30	200	220–240Δ/380–415Y	92,0/53,0	0,88	93,5	700–700	
37	200	220–240Δ/380–415Y	110/64,0	0,89	94,0	720–720	
45	225	220–240Δ/380–415Y	134/77,0	0,89	95	730–730	





## Электродвигатели со встроенным преобразователем частоты, 50 Гц

Eff 1





TM026646 1203

Электродвигатель P <sub>2</sub> [кВт]	Типоразмер	Фаза	Напряжение [В]	I <sub>1/1</sub> [А]	Cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	
0.37	71	1	200–240	2.7–2.5	0.96	68	 <p>MGE</p> <p>TM03 1712 2805</p>
0.55	71	1	200–240	3.9–3.6	0.96	70	
0.75	80	1	200–240	5.1–4.7	0.97	72	
1.1	80	1	200–240	7.4–6.8	0.97	73	
1.5	90	3	380–480	4	0.74	78	
2.2	90	3	380–480	5.35	0.77	80	
3.0	100	3	380–480	6.8	0.83	81	
4.0	112	3	380–480	9	0.84	82	
5.5	132	3	380–480	12	0.86	82	
7.5	132	3	380–480	16	0.86	84.5	
11	160	3	380–415	21.4	0.93	84	 <p>MMGE</p> <p>TM03 1713 2805</p>
15	160	3	380–415	28	0.94	85.5	
18.5	160	3	380–415	34	0.95	85.5	
22	180	3	380–415	42	0.94	85	

## Работающие от сети электродвигатели для MTR, MTRI, 50 Гц Eff 2



TM026647 1203

Электродвигатель P <sub>2</sub> [кВт]	Типоразмер	Напряжение [В]	I <sub>1/1</sub> [А]	Cos φ <sub>1/1</sub>	η [%]	I <sub>пуск</sub> I <sub>1/1</sub> [%]	
0.37	71	220–240Δ/380–415Y	1.7/1	0.8–0.7	77.5	650–550	 <p>MG</p> <p>TM03 1711 2805</p>
0.55	71	220–240Δ/380–415Y	2.5/1.4	0.8–0.7	80	600–500	
0.75	80	220–240Δ/380–415Y	3.3/1.9	0.81–0.71	81	740–600	
1.1	80	220–240Δ/380–415Y	4.5/2.60	0.81–0.75	81.0	630–580	
1.5	90	220–240Δ/380–415Y	5.9/3.40	0.85–0.79	81.0	690–590	
2.2	90	220–240Δ/380–415Y	8.25/4.75	0.87–0.82	84	760–700	
3.0	100	220–240Δ/380–415Y	11.0/6.35	0.87–0.80	85	880–800	
4.0	112	220–240Δ/380–415Y	13.8/8.00	0.90–0.87	86	950–870	
5.5	132	220–240Δ/380–415Y	19.0/11.0	0.89–0.86	87.5	970–890	
7.5	132	220–240Δ/380–415Y	26.5/15.2	0.87–0.81	88	990–910	
11	160	220–240Δ/380–415Y	37.0/21.4	0.89–0.87	90	810–730	
15	160	220–240Δ/380–415Y	49.7/28.7	0.87	86	–	 <p>MMG</p> <p>TM03 1710 2805</p>
18.5	160	220–240Δ/380–415Y	59.1–62.2/34.1–35.9	0.86	87	–	
22	180	220–240Δ/380–415Y	73.0–69.0/42.0–40.0	0.86	89.2	–	
30	200	220–240Δ/380–415Y	97.0–89.0/56.0–53.0	0.88	91.7	–	
37	200	220–240Δ/380–415Y	118–108/68.0–63.0	0.89	92.4	–	
45	225	220–240Δ/380–415Y	143–135/83.0–78.0	0.87	92.1	–	

## Перекачиваемые жидкости

Насосы MTR(E), MTH и MTA предназначены для перекачивания взрывобезопасных жидкостей, химически инертных к материалам насоса.

Если перекачиваемые жидкости имеют плотность и/или вязкость более высокую, чем у воды, то следует использовать насосы с электродвигателями большей мощности.

Решение вопроса о том, годится ли насос для перекачивания конкретной жидкости, зависит от ряда факторов, наиболее важными из которых являются содержание хлоридов, значение pH, температура жидкости, содержание химикатов, масел и т.п.

Обратите внимание, что агрессивные жидкости могут взаимодействовать или растворять защитную оксидную пленку на поверхности нержавеющей стали, вызывая тем самым коррозию металла.

## Перекачивание твердых частиц

Насосы MTR(E) оборудованы сетчатым фильтром на всасывающей линии. Сетчатый фильтр защищает от попадания крупных твердых частиц и предотвращает тем самым повреждение насоса.

В таблице ниже приводятся размеры проходного отверстия в сетчатом фильтре и рабочем колесе.

Модель насоса	Проходное отверстие сетчатого фильтра [Ø]	Свободный канал в фильтре [см²]	Проходное отверстие в рабочем колесе [мм]
MTR(E)1s	2	23	2.5
MTR(E) 1	2	23	2.5
MTR(E) 3	2	23	3.1
MTR(E) 5	4	28	5.5
MTR(E) 10	4	43	5.5
MTR(E) 15	4	43	6.0
MTR(E) 20	4	43	8.0
MTR(E) 32	4	56	8.0
MTR(E) 45	4	56	9.5
MTR(E) 64	4	56	13.0

Если в перекачиваемой жидкости присутствуют твердые частицы, размер которых больше размера отверстия в сетчатом фильтре, проходное отверстие может забиться. В таких случаях производительность снизится в результате пониженного расхода через насос.

**Примечание:** В случае снятия сетчатого фильтра с всасывающего отверстия (канала), твердые частицы могут попасть в насос и вызвать заклинивание или даже повреждение насоса.

При использовании насоса для шлифовальных станков компания Grundfos рекомендует путем фильтрации очищать перекачиваемую жидкость от абразивных частиц перед входом в насос. При перекачивании абразивных частиц сокращается ресурс компонентов насоса.

Износ компонентов насоса из-за наличия в жидкости абразивных частиц начинается при концентрации выше 20 промилле.

## Перечень перекачиваемых жидкостей

Ниже приведен список типичных перекачиваемых жидкостей.

Могут применяться и другие типы насосов, но модели насосов, указанные в списке, являются наиболее предпочтительными для указанных жидкостей.

В таблице представлены лишь общие рекомендации, и они не исключают необходимости проведения испытаний перекачиваемых жидкостей и материалов насосов в конкретных условиях эксплуатации.

Перечень перекачиваемых жидкостей следует использовать с известной долей осторожности, поскольку такие факторы, как

- концентрация перекачиваемой жидкости,
- температура,
- давление

могут сказаться на химической стойкости материалов конкретного исполнения насоса.

При перекачивании опасных сред следует принять соответствующие меры предосторожности.

D	Часто содержит присадки
E	Плотность и/или вязкость иные, чем у воды. Это следует учитывать при расчете мощности электродвигателя и производительности насоса.
F	Выбор насоса зависит от многих факторов. Просьба связаться с компанией Grundfos.
H	Опасность кристаллизации/образования осадка на поверхности уплотнения вала.
1	Перекачиваемая жидкость является горючей
2	Перекачиваемая жидкость легко воспламеняема
3	Нерастворимо в воде
4	Низкая степень самовозгорания

Перекачиваемая жидкость	Обозначение	Концентрации жидкости, температура жидкости	MTR(E)			MTRI, MTRIE	
			1s, 1, 3, 5	10, 15, 20	32, 45, 64	1s, 1, 3, 5	10, 15, 20
Уксусная кислота, CH <sub>3</sub> COOH	–	5%, +20°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Щелочное обезжиривающее средство	D, F	–	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Гидрокарбонат аммония, NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	E	20%, +30°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Гидроксид аммония, NH <sub>4</sub> OH	–	20%, +40°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Бензойная кислота, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	H	0.5%, +20°C	–	–	–	HUUV	HUUV
Питательная вода котлов	–	<+90°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Жесткая вода	–	<+90°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Ацетат кальция (хладагент, с ингибитором), Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	D, E	30%, +50°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Гидроксид кальция (гашеная известь), Ca(OH) <sub>2</sub>	E	Насыщенный раствор +50°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Хлоридсодержащая вода	F	<+30°C, max. 500 ppm	–	–	–	HUUE	HUUE
Лимонная кислота, HOC(CH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H) <sub>2</sub> COOH	H	5%, +40°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Полностью опресненная (деминерализованная) вода	–	<+90°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Конденсат	–	<+90°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Сульфат меди, CuSO <sub>4</sub>	E	10%, +30°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Кукурузное масло	D, E, 3	100%, +80°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Бытовая горячая вода (питьевая вода)	–	<+120°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Этиленгликоль, HOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	D, E	50%, +50°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Муравьиная кислота, HCOOH	–	2%, +20°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Глицерин (глицериновое масло), ONCH <sub>2</sub> CH(OH)CH <sub>2</sub> OH	D, E	50%, +50°C	HUUE	HUUE	HUUE	–	–
Масло для гидравлики (минеральное)	E, 2, 3	100%, +100°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Масло для гидравлики (синтетическое)	E, 2, 3	100%, +100°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Молочная кислота, CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH	E, H	10%, +20°C	–	–	–	HUUV	HUUV
Линолевая кислота, C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	E, 3	100%, +20°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Моторное масло	E, 2, 3	100%, +80°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Смазочно-охлаждающая жидкость	E	+90°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Смазывающе-охлаждающая жидкость на водной основе	E	+90°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Нафталин, C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	E, H	100%, +80°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Азотная кислота, HNO <sub>3</sub>	F	1%, +20°C	–	–	–	HUUE	HUUE
Вода с содержанием масла	–	<+90°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Оливковое масло, (COOH) <sub>2</sub>	D, E, 3	100%, +80°C	HUUV	HUUV	HUUV	–	–
Щавелевая кислота	H	1%, +20°C	–	–	–	HUUE	HUUE