

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

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

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

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

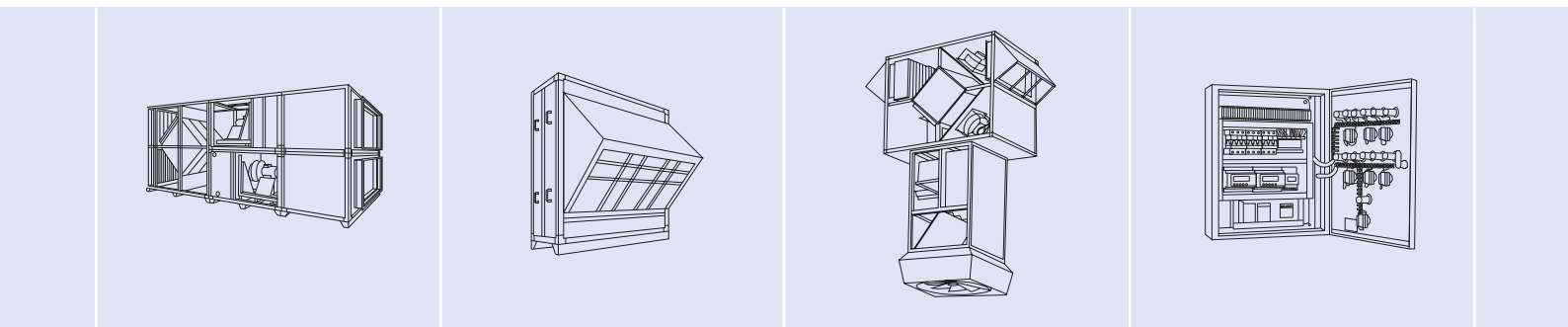
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

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

<http://normalvent.nt-rt.ru> || nvm@nt-rt.ru



ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ СЕРИЯ PROFESSIONAL



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| Объекты..... | 5 |
| 1. Кондиционеры центральные общепромышленного исполнения: LM PRO SIRIUS..... | 9 |
| 1.1. /FEC. Вентилятор «свободное колесо» с ЕС-двигателем | 14 |
| 1.2. FP. FR. Вентилятор «свободное колесо» с прямой посадкой на вал двигателя..... | 20 |
| 1.2.1. Принципиальные отличия вентиляторов FP. и FR. | 23 |
| 1.3. FD. Вентилятор двустороннего всасывания с клиноременным приводом..... | 32 |
| 1.4. AD.1 Рассекатель на выхлопе вентилятора двустороннего всасывания | 33 |
| 1.5. /HW. Нагреватель водяной | 33 |
| 1.6. /HE. нагреватель электрический..... | 34 |
| 1.7. Управление электрическим нагревом | 34 |
| 1.8. HS. Нагреватель паровой | 35 |
| 1.9. /HG. нагреватель газовый/жидкотопливный | 36 |
| 1.10. /CW. Охладитель водяной | 43 |
| 1.11. /CF. Охладитель фреоновый | 44 |
| 1.12. /RG. Теплоутилизатор гликолевый | 44 |
| 1.13. /RX. Рекуператор пластинчатый..... | 45 |
| 1.14. /RR. Регенератор роторный..... | 46 |
| 1.15. /K. Компрессорные секции | 48 |
| 1.16. /WP. Увлажнитель поверхностный..... | 49 |
| 1.17. /WPP. Увлажнитель поверхностный (политропный режим работы)..... | 49 |
| 1.18. /WF. Увлажнитель форсуночный | 50 |
| 1.19. /WS. Увлажнитель паровой | 50 |
| 1.20. /E. Фильтр – корпус с комплектом вставок фильтрующих..... | 51 |
| 1.20.1. /EV. Комплект вставок фильтрующих..... | 51 |
| 1.20.2. EH.10–EH.14 Фильтры сверхтонкой очистки HEPA H10–H14 | 52 |
| 1.20.3. /EC. Фильтр угольный | 52 |
| 1.20.4. /EO.O Фильтр жирулавливающий | 52 |
| 1.21. /V. Клапан воздушный | 53 |
| 1.22. /G. Вставка гибкая | 54 |
| 1.23. /M.Секция пустая / поворотная / рециркуляции | 54 |
| 1.24. /S. Шумоглушитель..... | 56 |
| 1.25. /SPW. Шумоглушители..... | 57 |
| 1.26. /A. Аксессуары для наружного исполнения..... | 57 |
| 1.27. Новый уровень защиты от шума и вибраций | 58 |
| 2. Кондиционеры центральные медицинского исполнения: LM PRO SIRIUS MEDIC | 59 |
| 2.1. Секции ультрафиолетового обеззараживания MEDIC /EMU..... | 59 |

| | |
|--|-----|
| 3. Кондиционеры центральные низкотемпературного исполнения: LM PRO SIRIUS NORD | 65 |
| 4. Кондиционеры центральные взрывозащищенные: EXPRO | 67 |
| 5. Кондиционеры центральные энергоэффективные: LM PRO ORION | 74 |
| 5.1. ЕС-двигатель с внешним ротором от EBM PAPST (Германия)..... | 76 |
| 5.2. Гигроскопичный роторный регенератор повышенной эффективности..... | 76 |
| 5.3. Интегрированная автоматика от Schneider Electric | 76 |
| 6. Кондиционеры крышные бесканальные: LM PRO ORION TOP..... | 77 |
| 7. Кондиционеры центральные исполнения для бассейнов: LM PRO ORION AQUA | 81 |
| 7.1. DXC.осушитель «рекуператор пластинчатый + холодильный контур | 82 |
| 7.2. DC.осушитель «холодильный контур..... | 84 |
| 8. Агрегаты воздушного отопления: VEKTOR PRO | 86 |
| 8.1. Модули организации системы приточной вентиляции | 87 |
| 8.2. /А. Комплект кронштейнов для крепления агрегатов..... | 88 |
| 9. Контрольно-измерительные приборы и автоматика: PRUF | 90 |
| 9.1. Щиты управления вентиляционными установками /SCH, /SP, /SN | 91 |
| 9.2. Встроенная автоматика | 93 |
| 9.3. /SK. Модульные щиты управления | 93 |
| 9.4. /SKZ-RF. Модуль управления резервным вентилятором..... | 96 |
| 9.5. /SO. Силовые модули | 97 |
| 9.6. /SOM.3D_ Силовые модули управления электрическим нагревом..... | 99 |
| 9.7. /SM.DU Выносной пульт дистанционного управления | 100 |
| 9.8. /IF._, /IFS._, /IFSE._ Частотные преобразователи | 100 |
| 9.9. Стандарты подключения электродвигателей к питающей сети | 102 |
| 9.10. /P. Насосы циркуляционные | 102 |
| 9.11. Водяные клапаны с электроприводами..... | 108 |
| 9.12. /MUB. Узел обвязки водяного нагревателя обратной конфигурации | 110 |
| 9.13. /MUG. Узел обвязки гликолевого рекуператора..... | 112 |
| 9.14. /А. Электроприводы воздушных заслонок..... | 113 |
| 9.15. /D. Датчики аналоговые и релейные | 114 |
| 9.16. Автоматика агрегатов воздушного отопления VEKTOR | 115 |
| Сервис..... | 116 |
| Регламент сервисных услуг «Обслуживание рекламаций в рамках гарантийного и негарантийного сервиса»..... | 116 |

Введение

ООО «НВ» – это многопрофильная производственная компания, занимающая ведущие позиции на рынке по каждому направлению деятельности, и постоянно реализующая проекты по развитию и поддержанию бизнеса.

Наша миссия – это комплексное удовлетворение потребностей клиентов в качественных системах кондиционирования воздуха, воздуховодах и комплектующих к ним, а также продвижение и разработка энергоэффективных систем.

Компания ООО «НВ» – ведущий в России производитель климатического оборудования и комплектующих для систем вентиляции. Производственные комплексы, находящиеся в Нижнем Новгороде и Климовске (Московская область), оснащены новейшими станками и практически полностью автоматизированы. Мы постоянно внедряем новые технологии производства для улучшения качества продукции. Каждый завод имеет обученный, высококвалифицированный персонал.

Все оборудование произведено по европейским стандартам. Системы контроля качества отслеживают любые неисправности изделий на всех этапах производства, что позволяет добиться высокого качества продукции, подтвержденного сертификатами соответствия.

Конструкторский отдел постоянно модернизирует оборудование и вводит инновационные решения, повышающие функциональность и удобство эксплуатации.

Широчайший ассортимент производимой продукции, созданный в компании более чем за десятилетнюю историю, способен удовлетворить любые потребности клиента. В компании собран коллектив из профессионалов в своей области, что позволяет решать задачи любой сложности.

У нас есть представительства в Новосибирске, Екатеринбурге, Самаре, Санкт-Петербурге, Казани, Хабаровске, Волгограде, Тюмени и многих других городах. В каждом региональном отделении располагаются складские площади более 500 м² каждый, в Москве более 3000 м². Это позволяет поддерживать оборудование в наличии по всей России и доставлять клиенту в кратчайшие сроки.

Оборудование Luftmeer установлено и функционирует более чем на 1700 объектах различного назначения, таких как:

- производственное объединение «Маяк», г. Озерск, Челябинская обл.;
- Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Московская обл.;
- ОАО «Завод Метеор», г. Волжский, Волгоградская обл.;
- Горьковский автомобильный завод, г. Нижний Новгород;
- курорт водогрязелечебниц «Озера Карачи», пос. Карачи, Новосибирская обл.;
- НИИ скорой помощи им. Склифосовского, г. Москва;
- городская клиническая больница №79, г. Москва;
- кафе «Шоколадница», г. Москва;
- электрическая подстанция (ПС) № 179 «Черкизово», г. Москва.

Оборудование серии PRO позволяет решать самые сложные задачи, связанные с кондиционированием и вентиляцией различных помещений.



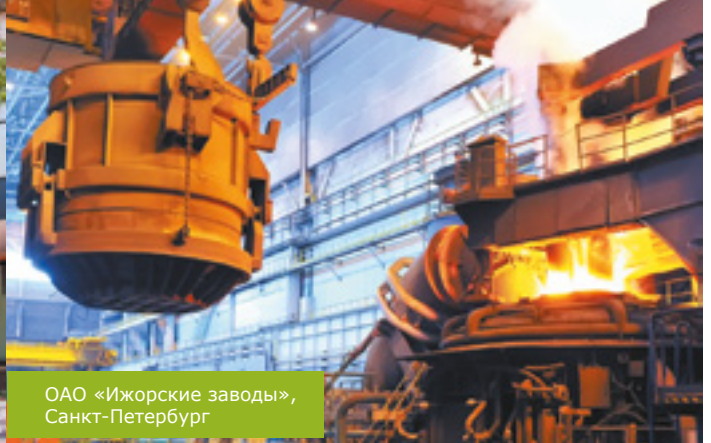
АО «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова», Санкт-Петербург



Завод «Лепсе» (цеха серебрения №58) Минобороны РФ, Киров



Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Московская обл.



ОАО «Ижорские заводы», Санкт-Петербург



НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва



ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», Москва



ОАО «Криогенмаш», Москва



Центр доклинических трансляционных исследований ФГБУ СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург



Стадион «Зенит Арена», Санкт-Петербург, Крестовский остров



Нефтеперерабатывающая станция № 20, Амурская обл., Тындинский район



Военная база замкнутого цикла «Северный клевер», Новосибирские острова, о. Котельный



Спортивный комплекс для хоккейного клуба SKA, Санкт-Петербург



ТЦ «Июнь», Мытищи, Московская обл.



Гипермаркет «Лента», Тюмень



Международный аэропорт «Шереметьево», Москва



Общеобразовательная школа на 33 класса (825 учащихся), Москва, пос. Воскресенское, д. Язов

СЕРИЯ PROFESSIONAL

LM PRO SIRIUS

EXPRO

LM PRO ORION

LM PRO ORION TOP

VEKTOR PRO

СТАНДАРТНОЕ

MEDIC

NORD

ROOF

СТАНДАРТНОЕ

MEDIC

NORD

AQUA

ROOF

LM PRO SIRIUS – промышленные центральные кондиционеры каркасно-панельного типа, диапазон расходов воздуха от 500 м³/ч до 120 000 м³/ч.

EXPRO – центральные кондиционеры для работы во взрывоопасных средах.

LM PRO ORION – инновационные и энергоэффективные решения оборудования для кондиционирования воздуха.

LM PRO ORION TOP – крышные бесканальные приточно-вытяжные кондиционеры, которые предназначены для эксплуатации на крупных объектах с большими открытыми пространствами и высокими потолками.

VEKTOR PRO – модифицированные агрегаты воздушного отопления, которые имеют оптимальную подачу теплоты в рабочую зону.

Оборудование серии **PRO** – это новое поколение вентиляционных установок, которые обладают гораздо лучшими параметрами работы, энергоэффективностью и повышенной надежностью. Данная серия вентиляционного оборудования LuftMeer поднимает планку качества обработки воздуха на новый уровень.

В элементах установок серии **PRO** применяются наиболее эффективные, надежные и качественные как конструкторские, так и инженерные решения. Серия **PRO** обладает максимально возможным набором элементов для обработки воздуха. Среди прочего это:

- взрывозащищенные вентиляторы двустороннего всасывания;
- энергоэффективные вентиляторы с ЕС-двигателями;
- вентиляторы как с «холодным», так и с «горячим» резервированием двигателя;
- газовые и паровые нагреватели воздуха;
- регенератор роторный с сорбционным и медицинским покрытиями;
- сдвоенные пластинчатые рекуператоры максимальной эффективности;
- встроенный холодильный контур.

При выборе оборудования серии **PRO** наша компания обеспечивает 100% защиту Вашего объекта.

- Глобальная программа подбора позволяет подбирать кондиционеры серии **PRO** из любой точки земного шара, где есть интернет.

Линейки оборудования

LM PRO SIRIUS и LM PRO ORION

могут изготавливаться в специальных исполнениях:

- **NORD** – для применения в регионах с температурами ниже минус 45 °С;
- **MEDIC** – для больниц, чистых производств и пищевой промышленности;
- **ROOF** – для установки на улице.

Расположенные рядом секции кондиционеров **LM PRO SIRIUS, LM PRO ORION** объединяются в единые модули независимо от их функционала (кроме специальных секций, которые всегда изготавливаются отдельным модулем), это позволит повысить удобство монтажа любой системы независимо от ее сложности.

Глобальная программа подбора позволяет подбирать кондиционеры серии **PRO** из любой точки земного шара, где есть интернет.

Программа одновременно подбирает все возможные варианты серий оборудования, которые удовлетворяют заданному составу и параметрам воздуха. Пользователь может сравнить подобранные варианты между собой в специальном окне и выбрать удовлетворяющий его потребности вариант. Система позволяет автоматически подобрать КИПиА для выбранной установки.

Технические листы, формируемые в результате расчета, содержат достаточный объем информации для проектирования и для сравнения с аналогичным оборудованием.

Программа позволяет сохранять чертежи установок в формате ***.dxf**, который может быть открыт программой **Autodesk AutoCAD**.



АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДБОРА

1. КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ: LM PRO SIRIUS



Центральные кондиционеры LM PRO SIRIUS представлены 13 типоразмерами, могут состоять из всех доступных секций обработки воздуха LuftMeer, обрабатываемый расход воздуха находится в диапазоне от 500 м³/ч до 120 000 м³/ч.

Агрегаты предназначены для эксплуатации в условиях умеренного (У) и тропического (Т) климата 2-ой и 3-ей категории размещения по ГОСТ 15150-69.

Исполнение NORD предназначено для эксплуатации в условиях умеренно холодного климата (УХЛ).

Исполнение ROOF соответствует 1-й категории размещения.



Каркас собран из алюминиевого профиля и пластиковых уголков. На каркасе устанавливаются панели. Для обеспечения технического обслуживания со стороны подсоединения энергоносителей панели являются быстросъемными, альтернативный вариант – быстросъемные панели и подсоединение теплоносителя произведены с разных сторон. Используются панели толщиной 50 мм с утеплителем базальтовая плита или 70 мм с утеплителем вспененный полиэтилен + базальтовая плита. Панели окрашены порошковыми эмалями. Цвет по палитре RUKKI – RR30.

Терминология

- Установка – агрегат, реализующий требуемую совокупность функций создания, обработки и регулирования воздушного потока.
- Модуль – конструктивно независимая часть установки; любая установка состоит из одного или более модулей.
- Моноблок – установка, состоящая из одного модуля.
- Секция – функциональная единица установки, осуществляющая какую-либо из функций создания, обработки или регулирования воздушного потока; любой модуль состоит из одной или более секций.

Отгрузка установок осуществляется исключительно в виде входящих в установку отдельных модулей, не соединенных между собой (тип отгрузки «в модулях»). Установка модулей в месте монтажа, их крепление к строительным конструкциям, а также соединение друг с другом и с вентиляционной сетью входит в сферу ответственности монтажной организации. В случае типа отгрузки «в узлах» (см. раздел «Гарантия и сервис») сборка установок и передача их монтажной организации также производится отдельными модулями, не соединенными между собой.

Структура наименования установки

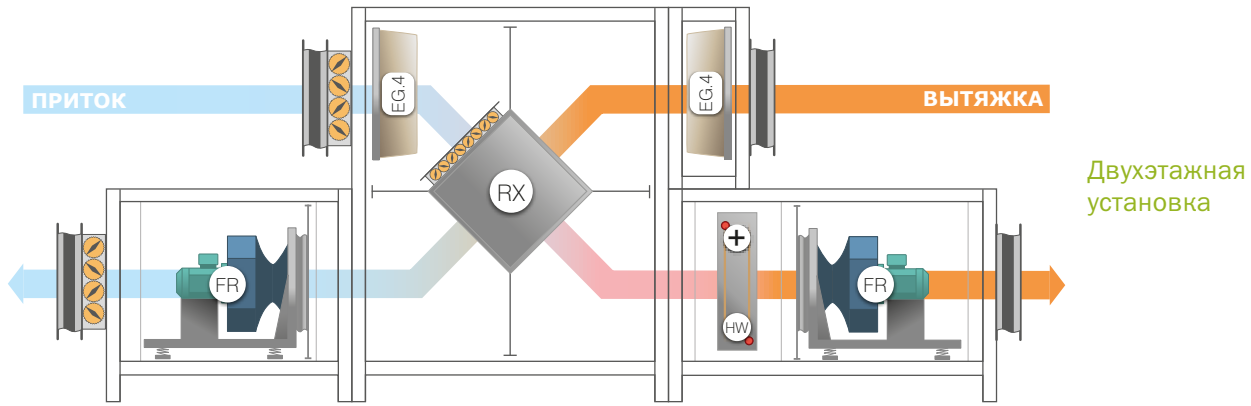
- Серия установки
- Типоразмер установки
- Сторона обслуживания установки (каждый из потоков – по ходу воздуха):
 - необслуживаемая, универсальная или снизу – пусто;
 - одноэтажная – L (левая) или R (правая);
 - двухэтажная прямооточная – RR (по притоку и вытяжке справа) или LL (по притоку и вытяжке слева);
 - двухэтажная противоточная – RL (по притоку справа, по вытяжке слева) или LR (по притоку слева, по вытяжке справа);
 - двойная горизонтальная прямооточная – OR (направление по притоку, вход притока справа) или OL (направление по притоку, вход притока слева);
- двойная горизонтальная противоточная – XR (направление по притоку, вход притока справа) или XL (направление по притоку, вход притока слева).
- Перечень модулей установки:
 - последовательное перечисление модулей, по ходу воздуха;
 - сначала последовательно модули притока, независимо от этажа модулей, включая приточно-вытяжные модули;
 - затем последовательно модули вытяжки, НЕ включая приточно-вытяжные модули;
 - модули притока и вытяжки в системе имен не различаются.

Структура наименования модуля

- последовательное перечисление секций, по ходу воздуха;
- сначала секции притока, затем секции вытяжки – без разделяющего знака, но с указанием этажа (приточно-вытяжные секции также перечисляются в общей последовательности секций, при этом сначала в составе приточного потока, затем – в составе вытяжного потока).

| | |
|----|--|
| / | Модуль, расположенный на первом этаже и имеющий стандартное наименование и фиксированный конструктив без возможности изменения состава секций в нем (например, модуль установки в неизолированном корпусе, модуль системы автоматики, модуль каркасной установки с креплением вне каркаса, комплексный каркасный модуль) |
| // | Модуль – аналог /, расположенный на втором этаже |
| [] | Каркасный модуль с рамой (модуль первого этажа, либо двухэтажный модуль) |
| () | Каркасный модуль без рамы (модуль второго этажа, либо подвесной модуль) |
| - | Одноэтажный модуль – отделение секций между собой (кроме первой секции) – при этом сам модуль может быть как первого, так и второго этажа. Двухэтажный модуль – секция первого этажа (включая первую секцию модуля), либо двухэтажная секция с входом на первом этаже Двойной горизонтальный модуль – секция приточного потока (включая первую секцию модуля), либо вход в приточный поток двойной горизонтальной секции |
| = | Двухэтажный модуль – секция второго этажа (включая первую секцию модуля), либо двухэтажная секция с входом на втором этаже. Двойной горизонтальный модуль – секция вытяжного потока (включая первую секцию модуля), либо вход в вытяжной поток двойной секции. |

Примеры системы наименований



LM PRO SIRIUS ST 140 RL //G.1-V.1[=EG.4=RX.2=RX.2][HW.1-FR.C63.030A4]G.1 | //G.1(EG.4)[FR.C63.030A4]V.1-G.1

LM PRO SIRIUS ST – Кондиционер в корпусе 50 мм

- Наполнение панелей – вспененный полиэтилен / минеральная вата

LM PRO SIRIUS GR – Кондиционер в корпусе 70 мм

- Наполнение панелей – вспененный полиэтилен / базальтовая плита

LM PRO SIRIUS ROOF – Специальное решение для наружного исполнения

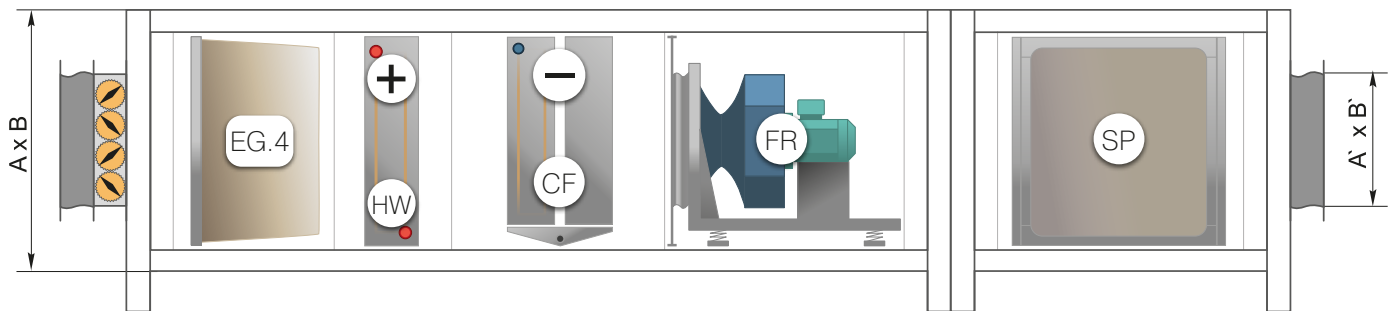
Специальные элементы для наружной установки:

- AI.1 – козырек на всасе;
- AI.S – козырек на всасе с каплеотбойником;
- AO.1 – отвод на выхлопе (полноразмерный = отвод + отвод + полуотвод);

- AO.2 – отвод на выхлопе (укороченный = отвод + полуотвод).
- подогрев поддонов (опция);
- внутренний клапан (рекомендуется с подогревом);
- горизонтальное исполнение пластинчатого рекуператора и роторного регенератора для увеличения площади установки и снижения нагрузки на кровлю.

LM PRO SIRIUS NS – Нестандартное исполнение

- исполнение, отражающее специальные требования клиента, для реализации которых невозможно применение стандартных исполнений установок.



| LM PRO SIRIUS GR | LM PRO SIRIUS GR | | Присоединение | | | Расход воздуха (м³/ч) в зависимости от скорости воздуха через теплообменник, м/с | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------|-------|---------------|-------|----|--|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | A, мм | B, мм | A' | B' | Φ | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | |
| 015 | 760 | 435 | 400 | 200 | 20 | 675 | 900 | 1 125 | 1 350 | 1 575 | 1 800 | 2 025 | 2 250 | 2 475 | 2 700 | |
| 025 | 860 | 535 | 500 | 300 | 20 | 1 134 | 1 512 | 1 890 | 2 268 | 2 646 | 3 024 | 3 402 | 3 780 | 4 158 | 4 536 | |
| 035 | 960 | 585 | 600 | 300 | 20 | 1 512 | 2 016 | 2 520 | 3 024 | 3 528 | 4 032 | 4 536 | 5 040 | 5 544 | 6 048 | |
| 050 | 1 060 | 685 | 700 | 400 | 20 | 2 160 | 2 880 | 3 600 | 4 320 | 5 040 | 5 760 | 6 480 | 7 200 | 7 920 | 8 640 | |
| 065 | 1 260 | 705 | 900 | 500 | 30 | 2 700 | 3 600 | 4 500 | 5 400 | 6 300 | 7 200 | 8 100 | 9 000 | 9 900 | 10 800 | |
| 100 | 1 190 | 1 075 | 850 | 715 | 30 | 4 423 | 5 897 | 7 371 | 8 845 | 10 319 | 11 794 | 13 268 | 14 742 | 16 216 | 17 690 | |
| 140 | 1 390 | 1 205 | 1 050 | 816 | 30 | 5 940 | 7 920 | 9 900 | 11 880 | 13 860 | 15 840 | 17 820 | 19 800 | 21 780 | 23 760 | |
| 200 | 1 540 | 1 475 | 1 200 | 1 018 | 30 | 8 775 | 11 700 | 14 625 | 17 550 | 20 475 | 23 400 | 26 325 | 29 250 | 32 175 | 35 100 | |
| 280 | 1 740 | 1 735 | 1 400 | 1 220 | 30 | 12 137 | 16 182 | 20 228 | 24 273 | 28 319 | 32 364 | 36 410 | 40 455 | 44 501 | 48 546 | |
| 400 | 2 240 | 2 100 | 1 800 | 1 422 | 30 | 19 956 | 26 608 | 33 260 | 39 911 | 46 563 | 53 215 | 59 867 | 66 519 | 73 171 | 79 823 | |
| 560 | 2 640 | 2 310 | 2 100 | 1 624 | 30 | 26 649 | 35 532 | 44 415 | 53 298 | 62 181 | 71 064 | 79 947 | 88 830 | 97 713 | 106 596 | |
| 800 | 2 940 | 2 850 | 2 600 | 2 028 | 30 | 35 100 | 46 800 | 58 500 | 70 200 | 81 900 | 93 600 | 105 300 | 117 000 | 128 700 | 140 400 | |
| 1120 | 3 340 | 3 470 | 2 900 | 2 432 | 30 | 51 840 | 69 120 | 86 400 | 103 680 | 120 960 | 138 240 | 155 520 | 172 800 | 190 080 | 207 360 | |

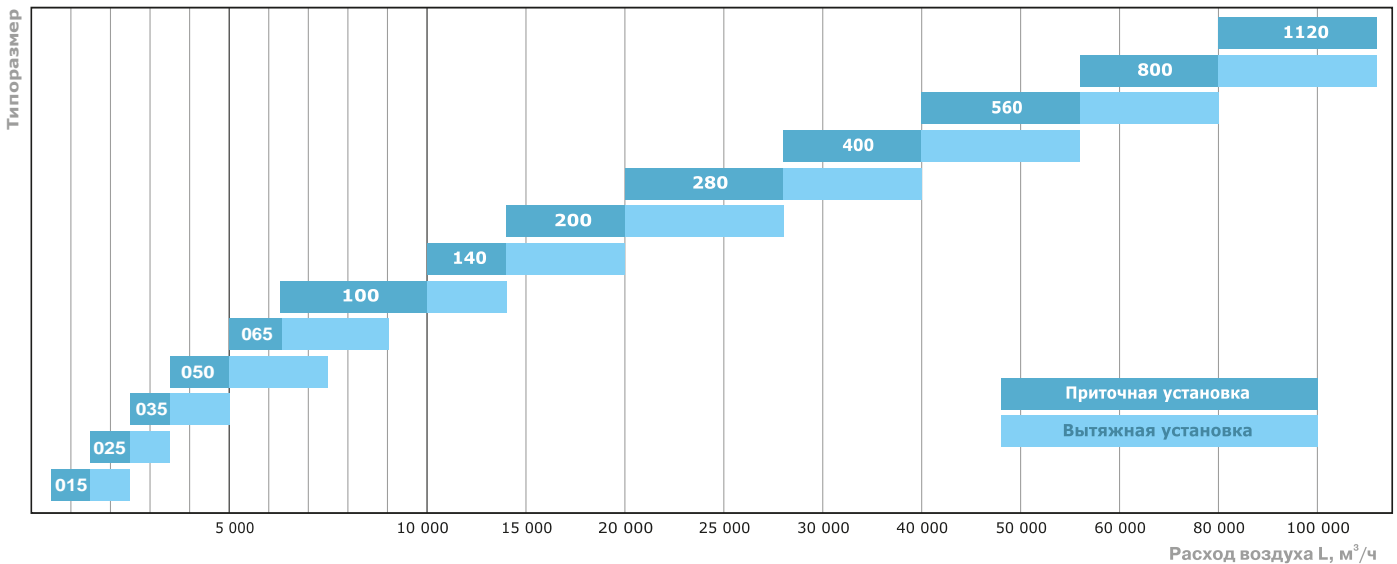
LM PROFESSIONAL

| Потоп | LM PRO SIRIUS GR | 015 | 025 | 035 | 050 | 065 | 100 | 140 | 200 | 280 | 400 | 560 | 800 | 1120 |
|-------|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RR.2 | | 820 | 940 | 1060 | 1160 | 1360 | 1600 | 1900 | 2200 | 2500 | 2800 | 3300 | 3800 | 3800 |
| | A, мм | | | | | | | | | | | | | |
| RR.3 | | 940 | 1060 | 1160 | 1360 | 1600 | 1900 | 2200 | 2500 | 2800 | 3300 | 3800 | 4100 | 4100 |

| LM PRO SIRIUS ST | LM PRO SIRIUS ST | | Присоединение | | | Расход воздуха (м³/ч) в зависимости от скорости воздуха через теплообменник (м/с) | | | | | | | | | |
|------------------|------------------|-------|---------------|-------|----|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | A, мм | B, мм | A' | B' | Φ | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| 015 | 720 | 395 | 400 | 200 | 20 | 675 | 900 | 1 125 | 1 350 | 1 575 | 1 800 | 2 025 | 2 250 | 2 475 | 2 700 |
| 025 | 820 | 495 | 500 | 300 | 20 | 1 134 | 1 512 | 1 890 | 2 268 | 2 646 | 3 024 | 3 402 | 3 780 | 4 158 | 4 536 |
| 035 | 920 | 545 | 600 | 300 | 20 | 1 512 | 2 016 | 2 520 | 3 024 | 3 528 | 4 032 | 4 536 | 5 040 | 5 544 | 6 048 |
| 050 | 1 020 | 645 | 700 | 400 | 20 | 2 160 | 2 880 | 3 600 | 4 320 | 5 040 | 5 760 | 6 480 | 7 200 | 7 920 | 8 640 |
| 065 | 1 220 | 645 | 900 | 500 | 30 | 2 700 | 3 600 | 4 500 | 5 400 | 6 300 | 7 200 | 8 100 | 9 000 | 9 900 | 10 800 |
| 100 | 1 150 | 1 035 | 850 | 715 | 30 | 4 423 | 5 897 | 7 371 | 8 845 | 10 319 | 11 794 | 13 268 | 14 742 | 16 216 | 17 690 |
| 140 | 1 350 | 1 165 | 1 050 | 816 | 30 | 5 940 | 7 920 | 9 900 | 11 880 | 13 860 | 15 840 | 17 820 | 19 800 | 21 780 | 23 760 |
| 200 | 1 500 | 1 435 | 1 200 | 1 018 | 30 | 8 775 | 11 700 | 14 625 | 17 550 | 20 475 | 23 400 | 26 325 | 29 250 | 32 175 | 35 100 |
| 280 | 1 700 | 1 695 | 1 400 | 1 220 | 30 | 12 137 | 16 182 | 20 228 | 24 273 | 28 319 | 32 364 | 36 410 | 40 455 | 44 501 | 48 546 |
| 400 | 2 200 | 2 060 | 1 800 | 1 422 | 30 | 19 956 | 26 608 | 33 260 | 39 911 | 46 563 | 53 215 | 59 867 | 66 519 | 73 171 | 79 823 |

| Потоп | LM PRO SIRIUS ST | 015 | 025 | 035 | 050 | 065 | 100 | 140 | 200 | 280 | 400 |
|-------|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RR.2 | | 780 | 900 | 1020 | 1120 | 1320 | 1560 | 1860 | 2160 | 2460 | 2760 |
| | A, мм | | | | | | | | | | |
| RR.3 | | 900 | 1020 | 1120 | 1320 | 1560 | 1860 | 2160 | 2460 | 2760 | 3260 |

Рекомендуемые типоразмеры в зависимости от расхода воздуха



Присоединительные диаметры патрубков элементов

| | | 15 | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 | 140 | 200 | 280 | 400 | 560 | 800 | 1120 | | |
|------------------------------|----------------------------------|------|----|----|----|----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|--|--|
| HW.1 | Входной / выходной коллектор | - | - | - | - | - | 11/2" | 11/2" | 2" | 21/2" | 21/2" | 21/2" | 2 x 3" | 2 x 3" | | |
| HW21 | Входной / выходной коллектор | - | - | - | - | - | 11/2" | 11/2" | 2" | 21/2" | 21/2" | 21/2" | 2 x 3" | 2 x 3" | | |
| HW2 | Входной / выходной коллектор | 1" | 1" | 1" | 1" | 1" | 11/2" | 11/2" | 2" | 21/2" | 21/2" | 21/2" | 2 x 3" | 2 x 3" | | |
| HW3, CW3, RGI_3, RGO_3 | Входной / выходной коллектор | 1" | 1" | 1" | 1" | 1" | 2" | 2" | 21/2" | 3" | 3" | 3" | 2 x 3 1/2" | 2 x 3 1/2" | | |
| HW4, CW4, RGI_4, RGO_4 | Входной / выходной коллектор | 1" | 1" | 1" | 1" | 1" | 2" | 2" | 21/2" | 3" | 3" | 3" | 2 x 3 1/2" | 2 x 3 1/2" | | |
| CF3 | Жидкостная линия, мм | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 2x28 | 2x28 | 2 x 28 | 2 x 28 | 2 x 35 | 4 x 28 | - | - | | |
| | Газовая линия, мм | 16 | 16 | 22 | 22 | 22 | 2x42 | 2x42 | 2 x 42 | 2 x 42 | 2 x 54 | 4 x 42 | - | - | | |
| | Кол-во контуров | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | - | - | | |
| CF4 | Жидкостная линия, мм | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 2x28 | 2x28 | 2 x 28 | 2 x 35 | 4 x 28 | 4 x 28 | - | - | | |
| | Газовая линия, мм | 16 | 16 | 22 | 22 | 22 | 2x42 | 2x42 | 2 x 42 | 2 x 54 | 4 x 42 | 4 x 42 | - | - | | |
| | Кол-во контуров | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | - | - | | |
| CW, CF, RX, RGO | Патрубок слива конденсата, мм | Ду15 | | | | | | Ду40 | | | | | | | | |
| WP | Подпитка | - | | | | | | | 1/2" | | | | 2 x 1/2" | | | |
| | Слив | - | | | | | | | 3/4" | | | | 2 x 3/4" | | | |

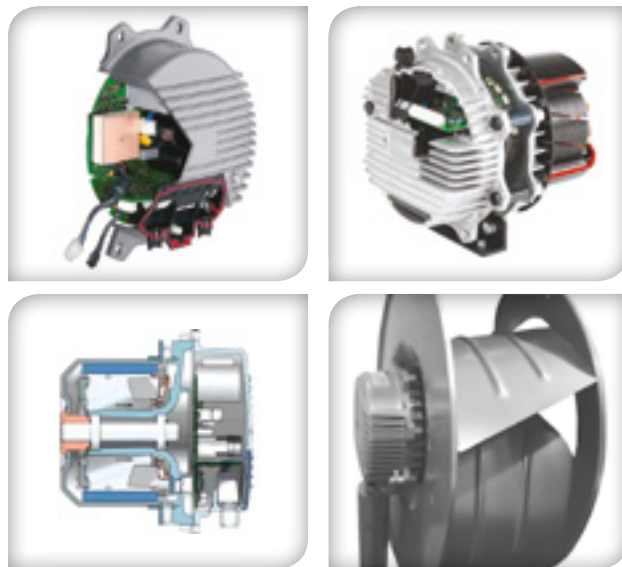
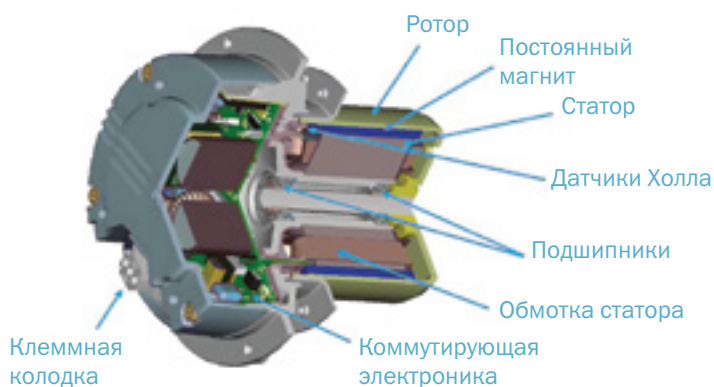
Электрокалориферы /HE. с ШИМ-блоком

| 015 | 025 | 035 | 050 | 065 | 100 | 140 | 200 | 280 | 400 | 560 |
|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | HE.1.17.08 | HE.1.17.17 | HE.1.27.20 | HE.1.27.20 | HE.1.27.24 | HE.1.50.45 | HE.1.50.45 | HE.1.50.45 | HE.1.50.45 |
| | HE.1.17.11 | HE.1.17.16 | HE.1.27.25 | HE.2.27.40 | HE.2.27.40 | HE.2.27.48 | HE.2.50.90 | HE.2.50.90 | HE.2.50.90 | HE.2.50.90 |
| HE.1.17.08 | HE.1.17.16 | HE.1.27.24 | HE.2.17.34 | HE.3.27.60 | HE.3.27.60 | HE.3.27.72 | HE.3.50.135 | HE.3.50.135 | HE.3.50.135 | HE.3.50.135 |
| HE.1.17.16 | HE.1.27.22 | HE.2.17.32 | HE.2.27.50 | HE.4.27.80 | HE.4.27.80 | HE.4.27.96 | HE.4.50.180 | HE.4.50.180 | HE.4.50.180 | HE.4.50.180 |
| HE.1.27.22 | HE.2.17.32 | HE.2.27.48 | HE.3.27.75 | HE.5.27.100 | HE.5.27.100 | HE.5.27.120 | HE.5.50.225 | HE.5.50.225 | HE.5.50.225 | HE.5.50.225 |
| HE.1.27.27 | HE.2.27.44 | HE.4.17.64 | HE.4.27.100 | HE.6.27.120 | HE.6.27.120 | HE.6.27.144 | HE.6.50.270 | HE.6.50.270 | HE.6.50.270 | HE.6.50.270 |
| HE.2.17.32 | HE.2.27.54 | HE.3.27.72 | | | HE.4.50.160 | HE.4.50.192 | HE.7.50.315 | HE.7.50.315 | HE.7.50.315 | HE.7.50.315 |
| | | | | | HE.5.50.200 | HE.5.50.240 | HE.8.50.360 | HE.8.50.360 | HE.8.50.360 | HE.8.50.360 |

Подбор электроприводов воздушных заслонок

| Клапан | Параметр | 015 | 025 | 035 | 050 | 065 | 100 | 140 | 200 | 280 | 400 | 560 | 800 | 1120 |
|--------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| V_-- | Количество осей, шт. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| | Момент на ось, Н·м | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 13 | 9 | 13,5 | 9 |

1.1. /FEC. Вентилятор «свободное колесо» с ЕС-двигателем



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Электронно-коммутируемый (ЕС) двигатель – синхронный двигатель постоянного тока на постоянных магнитах, со встроенной управляющей электроникой. Английские и альтернативные названия – PMSM (Permanent Magnet Synchronous Motor), вентильный электродвигатель, бесколлекторный или бесщеточный электродвигатель (BLDC, Brushless DC Motor).

Системы контроля качества отслеживают любые неисправности изделий на всех этапах производства, что позволяет добиться высокого качества продукции, подтвержденного сертификатами соответствия.

Инновационный принцип устройства электродвигателя

- Вращение ротора двигателя обеспечивается магнитным полем, создаваемым встроенными в ротор постоянными магнитами. Управление вектором данного поля производится путем изменения направления тока в обмотке статора. В каждый момент времени, в зависимости от положения ротора (отслеживаемого при помощи датчиков Холла), встроенный контроллер вычисляет и подает на обмотку статора полярность тока, необходимую для обеспечения вращения ротора с заданной скоростью.

ЕС-технология от EBM PAPST:

- мировой лидер в ЕС-технологиях;
- 100% произведено в Германии.

Встроенное управление двигателем:

- плавное регулирование скорости без частотного преобразователя;
- максимально точное, безынерционное и эффективное управление вращением;
- встроенный плавный пуск двигателя;
- отсутствие пусковых токов и наводок на электрическую сеть, что обеспечивает безопасность и отсутствие помех при эксплуатации высокоточного оборудования – оптимально для медицины и иных высокотехнологичных объектов.

Энергоэффективность:

- КПД электродвигателя до 90%;
- до 30% экономия электроэнергии – по сравнению с традиционными асинхронными двигателями;
- отсутствие тепловых потерь двигателя;
- отсутствие потерь мощности при регулировании скорости вращения;

Максимальная надежность и ресурс эксплуатации:

- комплексная встроенная защита двигателя, в том числе от перегрева электроники и двигателя, от блокировки ротора, от потери фазы и резких скачков напряжения;
- ресурс непрерывной работы – более 80 000 часов;
- отсутствие в электродвигателе скользящих электрических контактов;
- низкий уровень перегрева электродвигателя в случае работы в режиме перегрузок;
- встроенный стабилизатор входного напряжения – неизменные выходные параметры при колебаниях напряжения питающей сети.

Минимальный шум:

- не создают дополнительной шумовой нагрузки при регулировании скорости вращения;
- усовершенствованное рабочее колесо – облегченная конструкция из алюминия с профилированными лопастями улучшенной аэродинамики.

Компактные габариты:

- электродвигатели с внешним ротором.

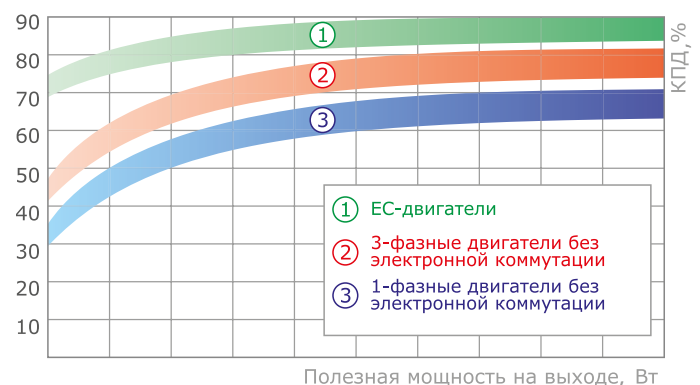
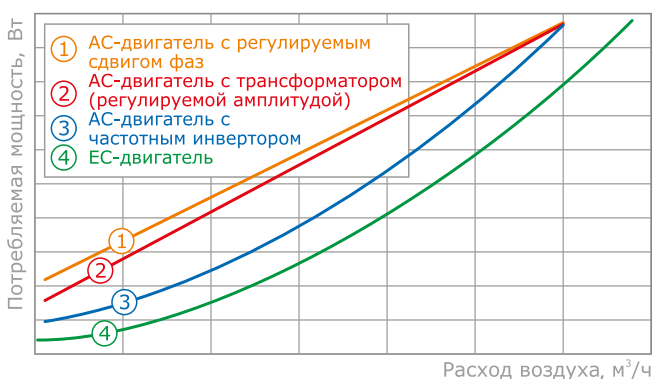
Встроенная управляющая электроника:

- регулирование при помощи потенциометра или по внешнему сигналу 0-10 В;
- возвращает информацию о реальной скорости вращения и возникновении аварийных ситуаций;
- содержит встроенный PID-регулятор – возможность плавного управления скоростью вращения от внешнего аналогового сигнала;
- полная обратная связь для системы диспетчеризации – точное отслеживание скорости вращения рабочего колеса и внутренней температуры электродвигателя; получение информации о режиме работы двигателя, ведется журнал ошибок и предупреждений;
- управление с помощью ПК или КПК через стандартный интерфейс RS-485 или специализированную шину efmBUS – до 256 групп вентиляторов, до 31 вентилятора в каждой группе, итого одновременное управление почти 8 000 вентиляторами;
- встроенные возможности коммутации с ModBUS.

Температура запуска и эксплуатации двигателей -25..+40 °С.

FEC2. – FEC6. Решение MULTI-FAN:

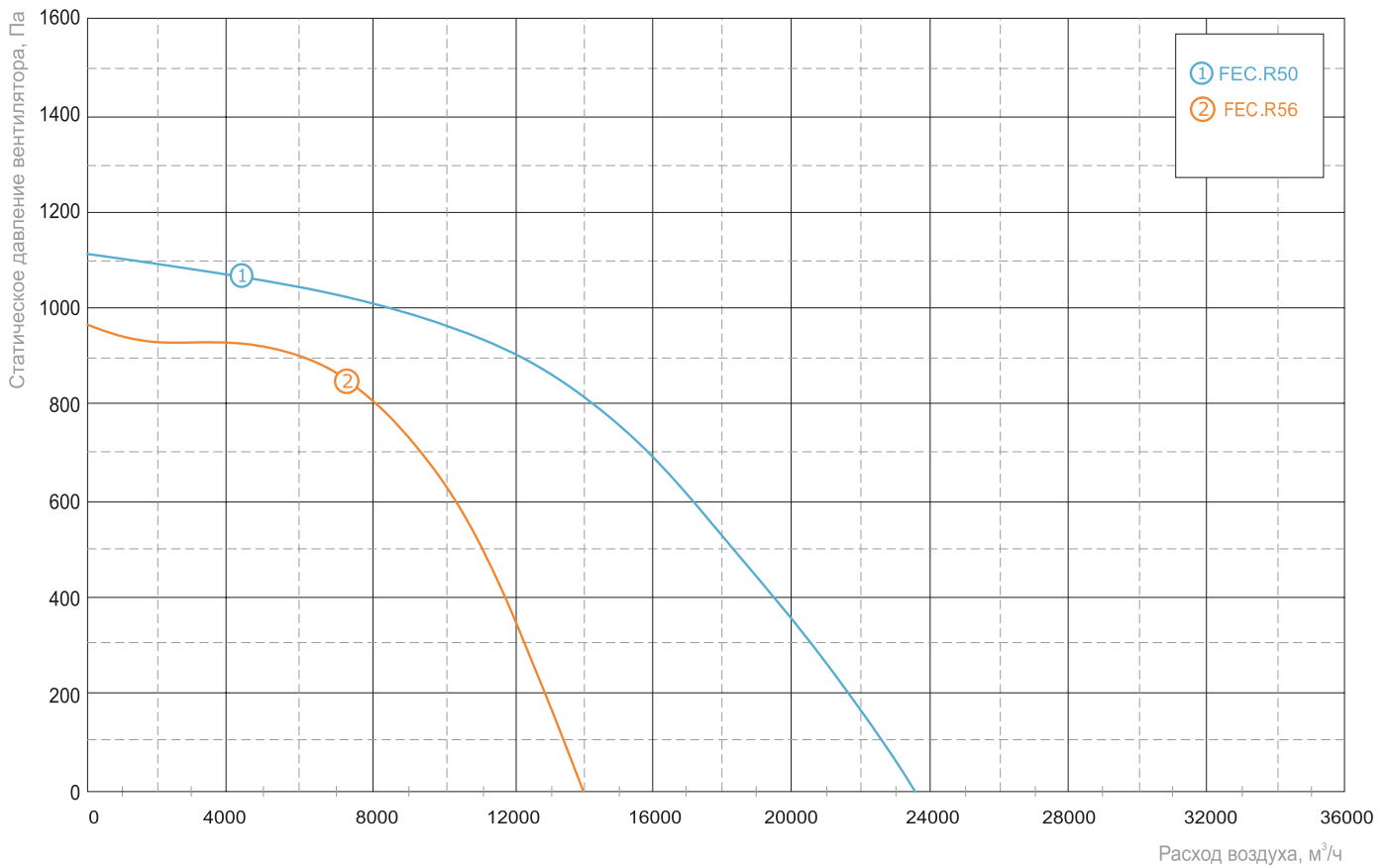
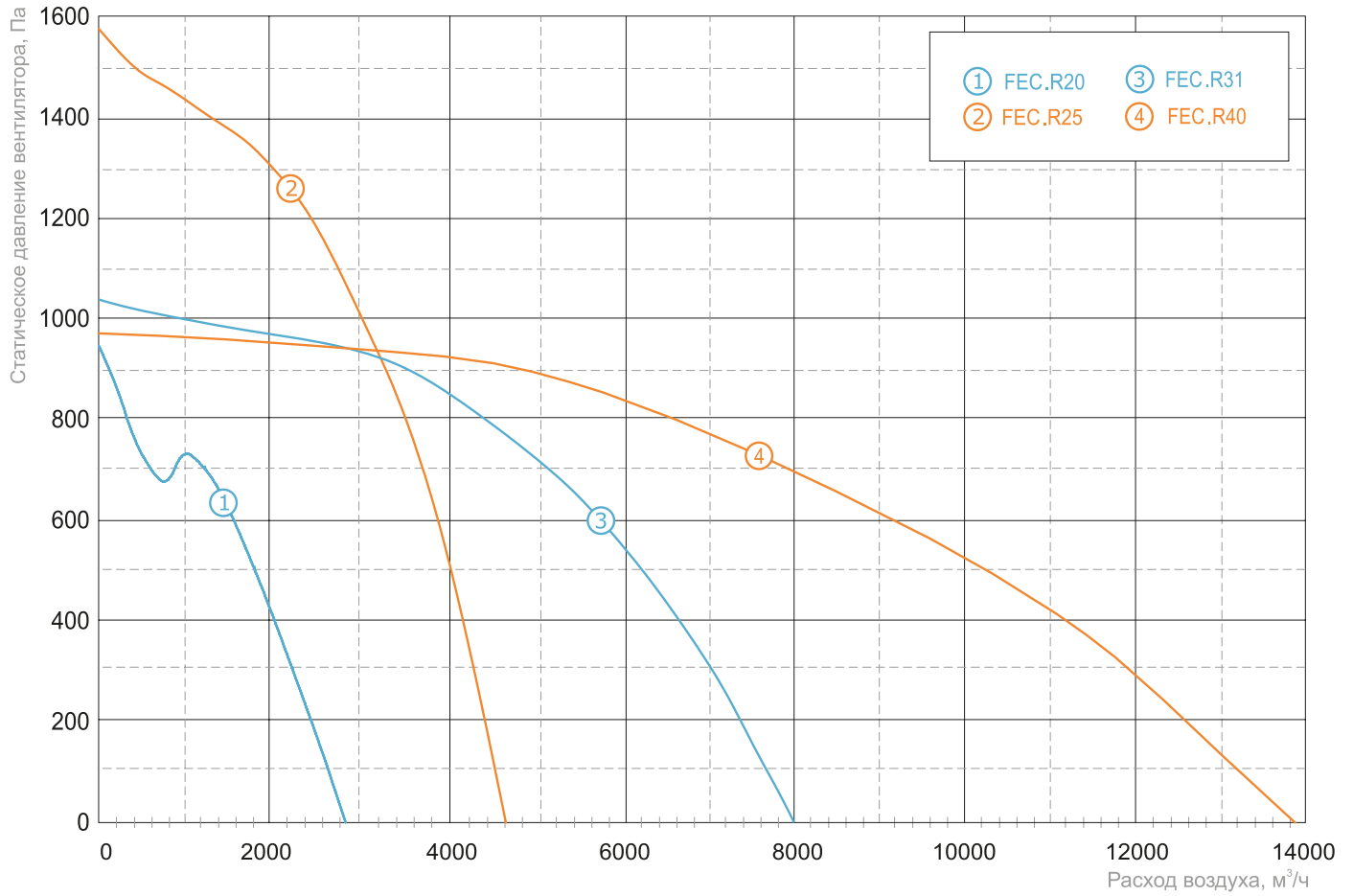
- секция вентилятора на основе нескольких установленных параллельно идентичных независимых мотор-колес;
- ультракомпактное решение секции вентилятора.



Технические характеристики вентиляторов FEC.

| Модель | Регулирование | Термоконтакты | Напряжение питания, В | Ток, А | Мощность, кВт | Число оборотов, об/мин |
|----------------------------|---------------|---------------|-----------------------|--------|---------------|------------------------|
| Пластиковые рабочие колеса | | | | | | |
| FEC.R20 | встроенное | встроенные | 1ф~24 В | 11,5 | 0,28 | 4 830 |
| FEC.R25 | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 3,3 | 0,75 | 4 250 |
| FEC.R31 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 1,3 | 0,79 | 2 700 |
| FEC.R40 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 2,1 | 1,32 | 2 060 |
| FEC.R50 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,0 | 2,6 | 1 700 |
| FEC.R56 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,4 | 2,9 | 1 650 |
| Алюминиевые рабочие колеса | | | | | | |
| FEC.E25 | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 2,8 | 0,45 | 3 000 |
| FEC.E25A | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 3,0 | 0,70 | 3 450 |
| FEC.E28 | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 2,7 | 0,42 | 2 400 |
| FEC.E28A | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 3,1 | 0,72 | 2 800 |
| FEC.E28B | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 1,6 | 1,00 | 3 100 |
| FEC.E31 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 1,6 | 1,00 | 2 580 |
| FEC.E31A | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 5,6 | 1,27 | 2 850 |
| FEC.E31B | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 2,5 | 1,65 | 3 140 |
| FEC.E31M | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,5 | 2,92 | 4 100 |
| FEC.E35 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 1,7 | 1,00 | 2 140 |
| FEC.E35A | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 2,6 | 1,70 | 2 600 |
| FEC.E35B | встроенное | встроенные | 1ф~220 В | 6,0 | 1,40 | 2 450 |
| FEC.E40 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 2,9 | 1,85 | 2 180 |
| FEC.E40A | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,6 | 3,00 | 2 550 |
| FEC.E45 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 2,5 | 1,62 | 1 750 |
| FEC.E45A | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,2 | 2,73 | 2 040 |
| FEC.E45M | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 8,3 | 5,37 | 2 750 |
| FEC.E50 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,3 | 2,83 | 1 780 |
| FEC.E50A | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 8,4 | 5,50 | 2 200 |
| FEC.E56 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 4,6 | 3,00 | 1 500 |
| FEC.E56A | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 7,3 | 4,70 | 1 750 |
| FEC.E63 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 9,9 | 6,14 | 1 450 |
| FEC.E71 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 10,0 | 6,24 | 1 200 |
| FEC.E80 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 9,4 | 5,80 | 960 |
| FEC.E90 | встроенное | встроенные | 3ф~380 В | 9,5 | 5,95 | 800 |

Аэродинамические характеристики вентиляторов FEC.



LM PRO SIRIUS

EXPRO

LM PRO ORION

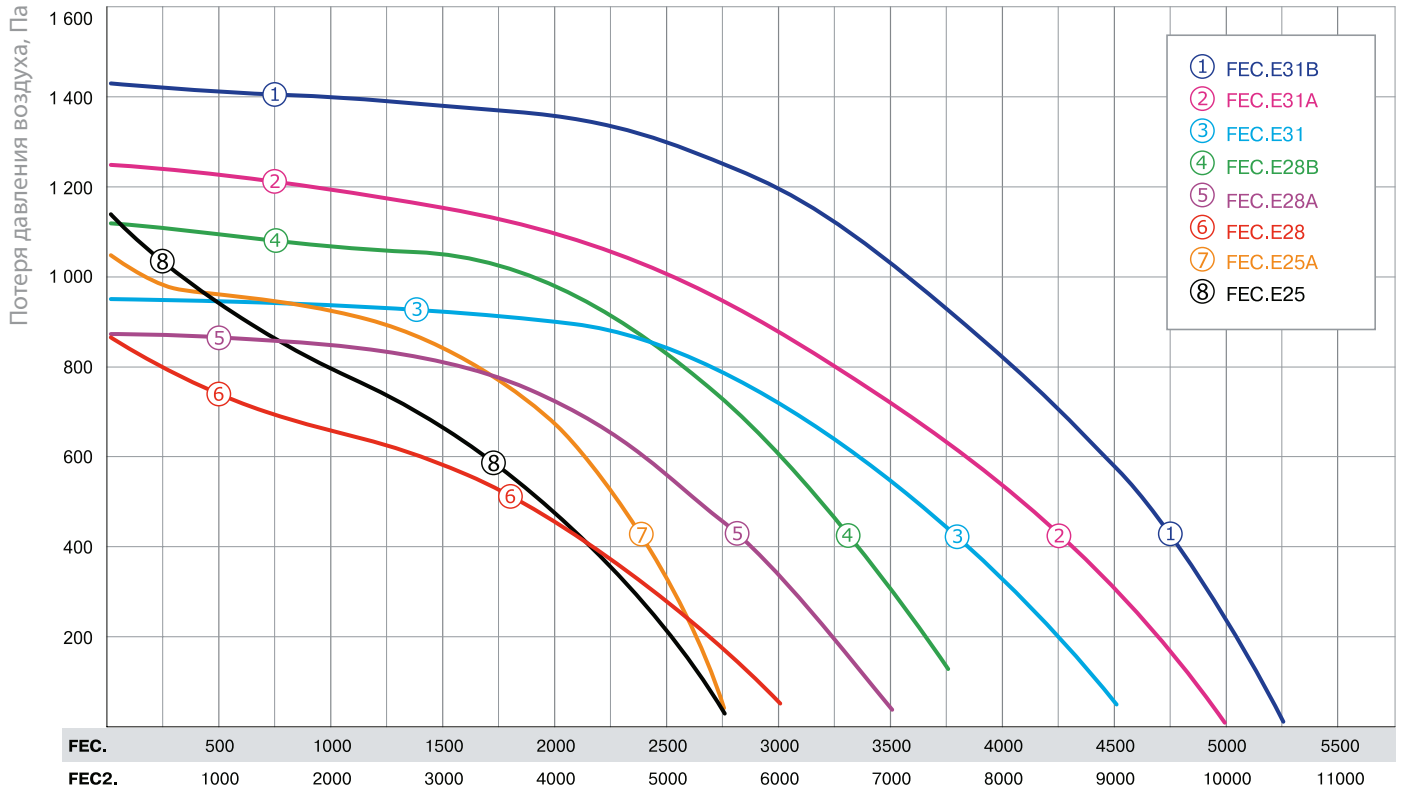
LM PRO ORION TOP

LM PRO ORION AQUA

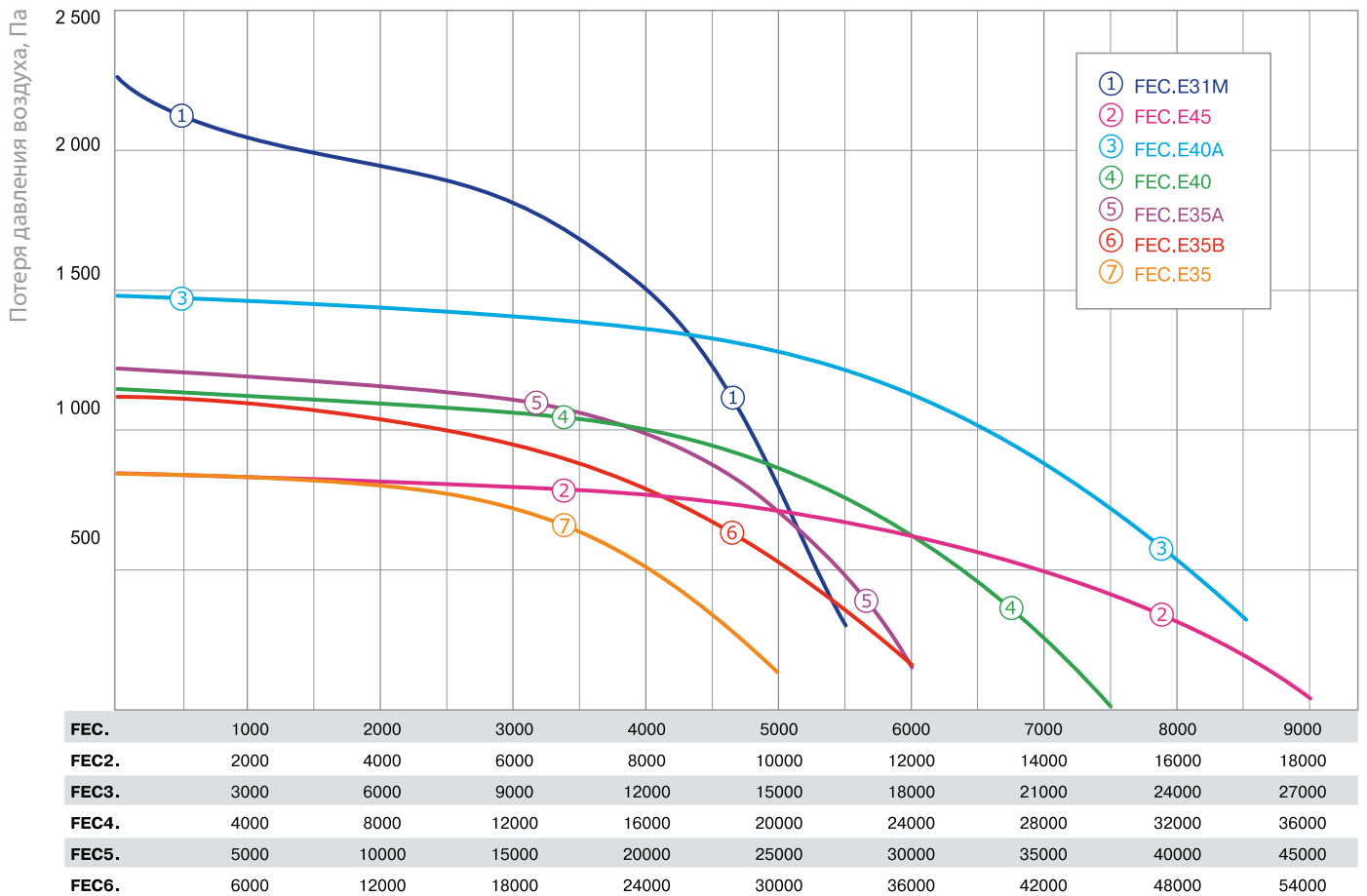
ВЕКТОР PRO

PRUF

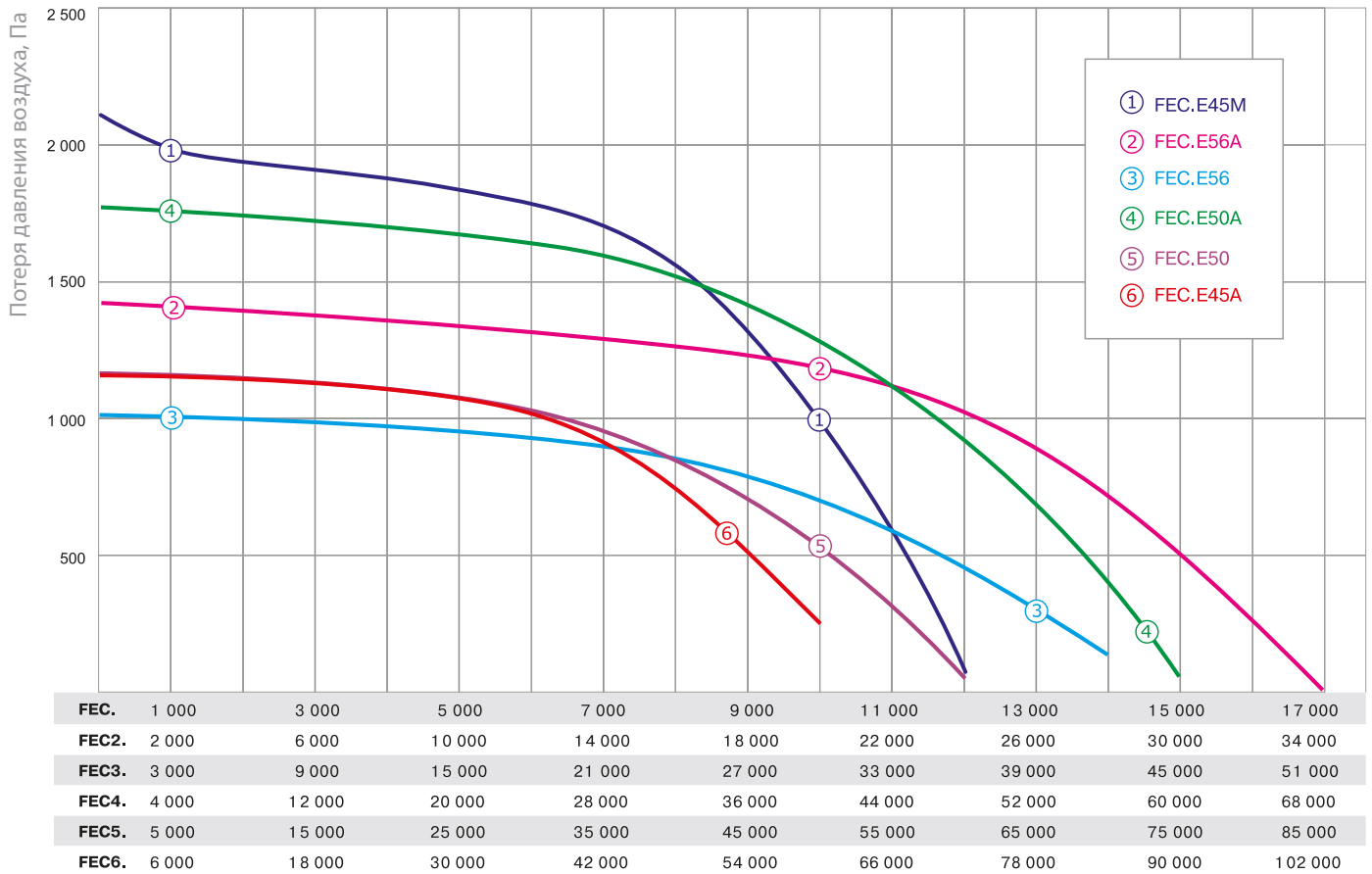
Расход воздуха (в зависимости от числа модулей в решении MULTI-FAN), м³/ч



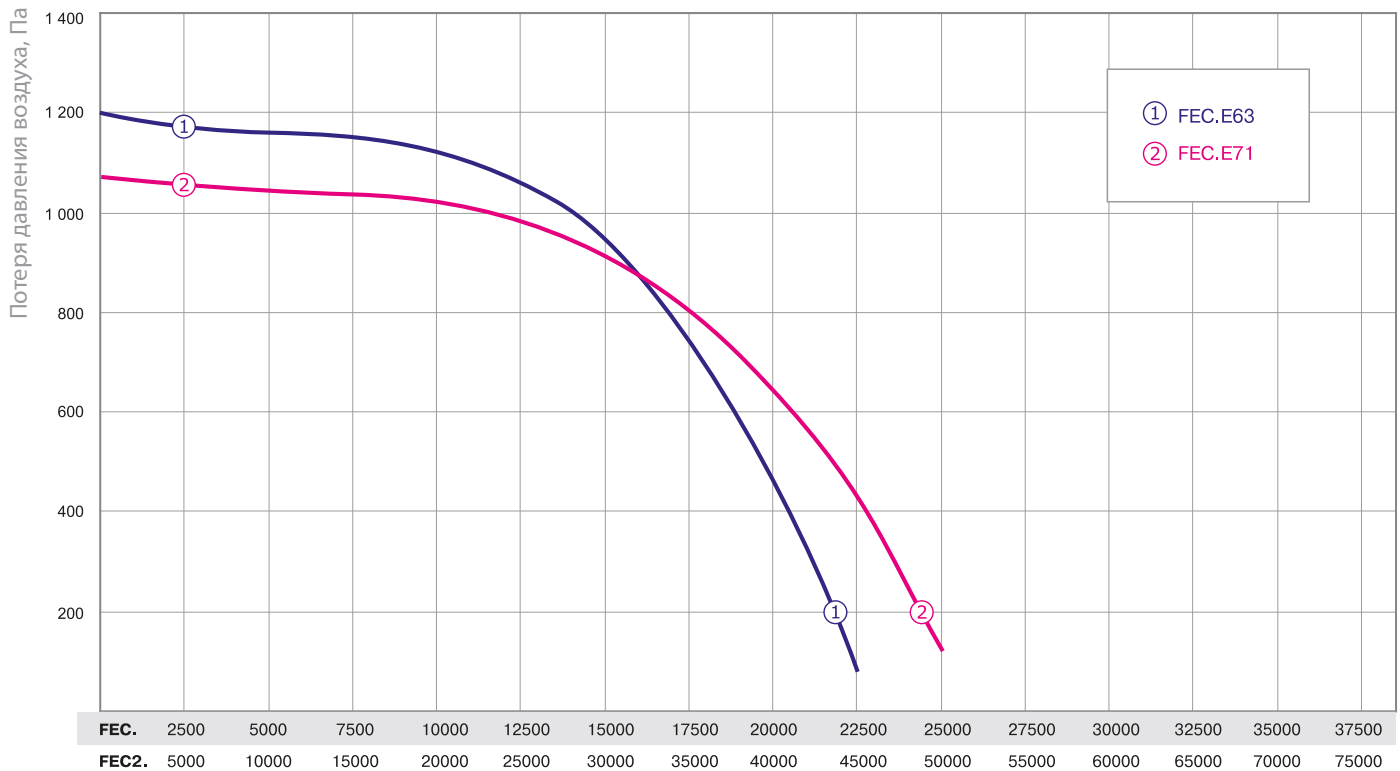
Расход воздуха (в зависимости от числа модулей в решении MULTI-FAN), м³/ч



Расход воздуха (в зависимости от числа модулей в решении MULTI-FAN), м³/ч



Расход воздуха (в зависимости от числа модулей в решении MULTI-FAN), м³/ч



1.2. FP. FR. Вентилятор «свободное колесо» с прямой посадкой на вал двигателя

- высокоэффективное, статически и динамически отбалансированное рабочее колесо с назад загнутыми лопатками, предназначенные для работы без спирального корпуса;
- трехфазный асинхронный электродвигатель.

Преимущества по сравнению с клиноременной передачей:

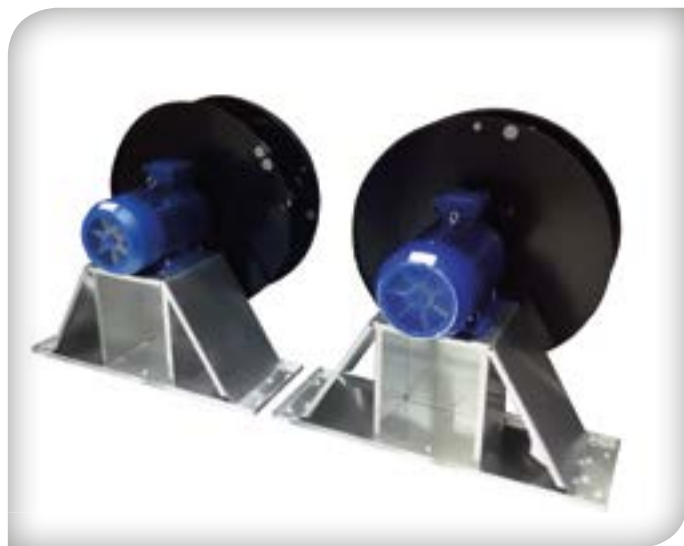
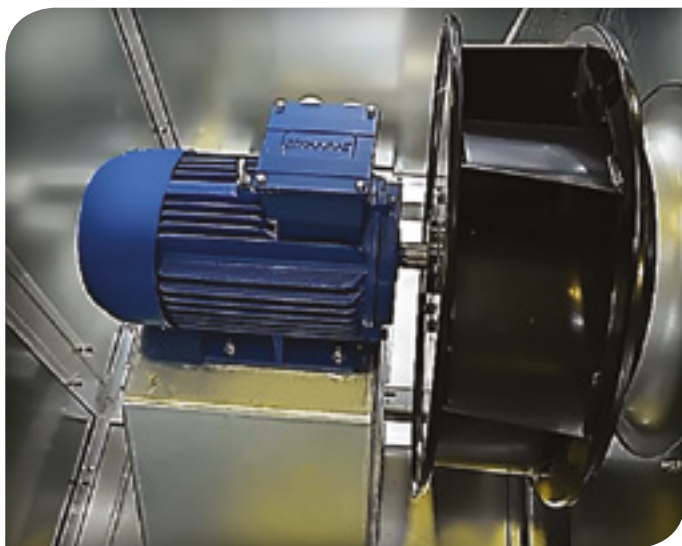
- «свободные» рабочие колеса более тихие и энергоэффективные, чем рабочие колеса с вперед загнутыми лопатками (используются в большинстве вентиляторов с клиноременной передачей), а также имеют более стабильную аэродинамическую характеристику (нет «мертвой» зоны, проще в наладке);
- отсутствие риска обрыва ремня, что избавляет от простоев системы и дополнительных затрат на эксплуатацию;
- отсутствие потери мощности электродвигателя на клиноременной передаче;
- более компактные габариты.

FP. Вентилятор «свободное колесо» с прямым приводом, для работы на частоте электродвигателя:

- максимальная экономичность решения при невозможности регулирования рабочей кривой вентилятора без дополнительных устройств.

FR. Вентилятор «свободное колесо» с прямым приводом, для работы через частотный регулятор:

- максимальная гибкость при наладке – регулирование скорости вентилятора непосредственно в процессе пуско-наладочных работ (по причине неточного аэродинамического расчета проектной сети, а также при изменении проектной сети в процессе монтажа);
- возможность регулирования не только «вниз», но и «вверх» в пределах запаса мощности двигателя;
- использование частотного преобразователя в качестве силового модуля защиты вентилятора (см. раздел Pruf) с встроенными дополнительными средствами интеллектуальной защиты двигателя.



FP2. FR2. Сдвоенный вентилятор FP. FR.:

- повышенная надежность (резервирование 50% производительности за счет независимой работы двух вентиляторов).

FPRH. FRRH. FPRH2. FRRH2. Вентилятор с «горячим» резервированием электродвигателя:

- применение в качестве резервного двигателя специальной двухосной модификации, второй вал которой с помощью клиноременной передачи соединен с валом параллельно установленного электродвигателя, который является основным;
- данная технология эффективна при всех видах поломок, кроме заклинивания вала резервного двигателя – так как именно через вал резервного двигателя осуществляется передача вращения с основного двигателя на рабочее колесо;
- во время работы основного двигателя, установленного сбоку, резервный осуществляет холостые вращения без подачи на него питания.

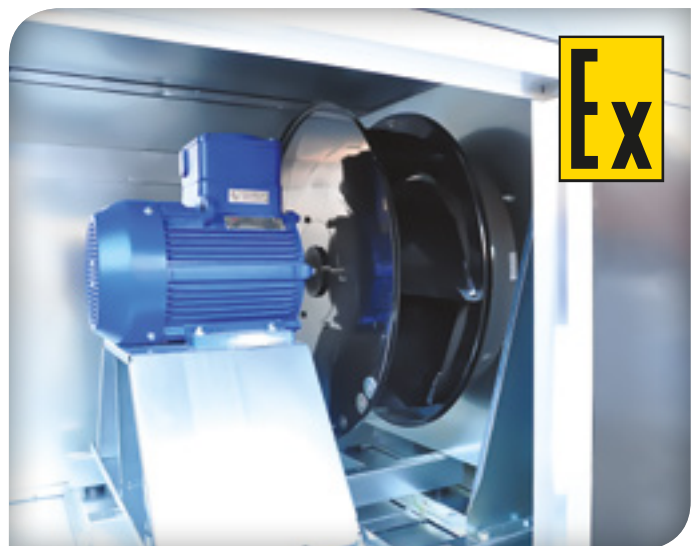
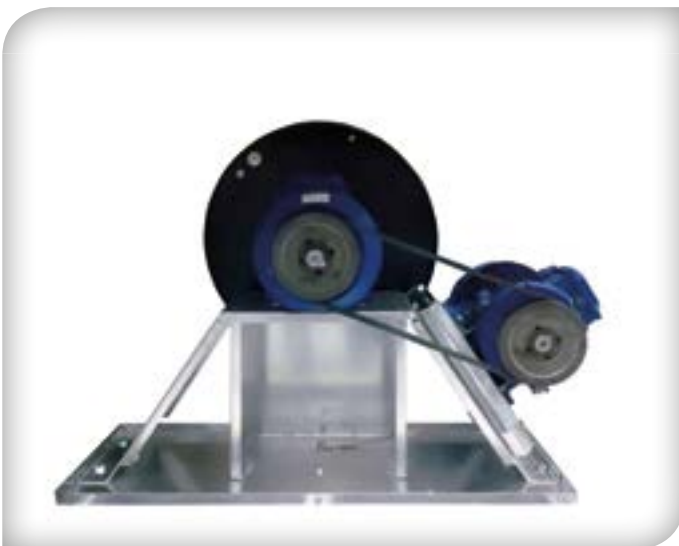
FREX. FPEX. FREX2. FPEX2:

- вентилятор во взрывозащищенном исполнении соответствуют категории II GbT4;
- двигатель может быть выполнен по категориям 1ExdIIBT4 / 1ExdIICT4. Тип защиты – взрывозащищенная оболочка.

Запуск вентилятора FR. без частотного преобразователя КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕН! Частотный преобразователь

НЕ ВХОДИТ в комплект поставки установки, а предлагается как опция в составе комплекта автоматики Pruf.

| | |
|----------------|---|
| FP.C63.075A4.U | Служебное обозначение рабочего колеса вентилятора |
| FP.C63.075A4.U | <p>Обозначение двигателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> мощность двигателя (в кВт x10): 75 – 7,5 кВт (003 – 0,37 кВт, 005 – 0,55 кВт, 007 – 0,75 кВт, 011 – 1,1 кВт и т.д.); тип двигателя: А – ГОСТ без термоконтактов, D – DIN без термоконтактов, Т – ГОСТ с термоконтактами, Е – энергоэффективный класса IE2 с термоконтактами, В – взрывозащищенный 1ExdIIBT4 без термоконтактов, С – взрывозащищенный 1ExdIICT4 без термоконтактов; количество полюсов двигателя: 2 ~3000 об/мин; 4 ~1500 об/мин; 6 ~1000 об/мин; 8 ~750 об/мин. |
| FP.C63.075A4.U | <p>Направление выхлопа:</p> <p>по умолчанию – вперед, U – вверх, В – в противоположную стороне обслуживания сторону</p> |



Двигатели серии E по установочно-присоединительным размерам полностью соответствуют ГОСТ Р 51689. По классу энергоэффективности соответствуют IE 2 по IEC 60034-30

Основные преимущества

- имеют возможность эксплуатации как в режиме работы S1, так и в режиме работы S3;
- улучшены вибро-шумовые характеристики, в среднем уровень звука ниже на 5 дБ;
- имеют повышенную надежность, сервис фактор 2,5;
- более высокий пусковой момент на 35%;
- меньшие пусковые токи на 35%;
- больший минимальный момент на 35%;
- больший максимальный момент на 20%;
- КПД и cos близкий к номинальному в диапазоне нагрузок от 25 до 150%;
- более «мягкая» механическая характеристика;
- большая перегрузочная способность.

Двигатели рассчитаны для работы в условиях:

- частых пусков;
- тяжелых пусков;
- «затяжных» пусков;
- больших (более 10%) падений питающего напряжения.

При работе совместно с частотным регулятором они обеспечивают механические характеристики, недостижимые для других серий двигателей. При работе с регулярно меняющейся нагрузкой, при работе с не номинальной нагрузкой, при перепадах питающего напряжения двигатели позволяют снизить потребление электроэнергии на 50%.

Технические характеристики вентиляторов FP.

| Вентилятор | Управление | Термоконтакты | Напряжение, В | Ток, А | Мощность, кВт | Частота, об/мин |
|-------------|------------|---------------|---------------|--------|---------------|-----------------|
| FPC25.003T2 | частот. | да | 3ф~380 В | 0,9 | 0,37 | 2 840 |
| FPC28.007T2 | частот. | да | 3ф~380 В | 1,8 | 0,75 | 2 840 |
| FPC31.011T2 | частот. | да | 3ф~380 В | 2,6 | 1,10 | 2 840 |
| FPC35.022T2 | частот. | да | 3ф~380 В | 4,9 | 2,20 | 2 855 |
| FPC40.040T2 | частот. | да | 3ф~380 В | 8,2 | 4,00 | 2 880 |
| FPC45.075T2 | частот. | да | 3ф~380 В | 15,0 | 7,50 | 2 895 |
| FPC45.011T4 | частот. | да | 3ф~380 В | 2,9 | 1,10 | 1 390 |
| FPC50.015T4 | частот. | да | 3ф~380 В | 3,7 | 1,50 | 1 400 |
| FPC56.030T4 | частот. | да | 3ф~380 В | 6,8 | 3,00 | 1 410 |
| FPC63.055T4 | частот. | да | 3ф~380 В | 11,7 | 5,50 | 1 440 |
| FPC71.110T4 | частот. | да | 3ф~380 В | 22,5 | 11,00 | 1 450 |
| FPC71.030T6 | частот. | да | 3ф~380 В | 7,4 | 3,00 | 960 |
| FPC80.055T6 | частот. | да | 3ф~380 В | 12,9 | 5,50 | 960 |
| FPC90.110T6 | частот. | да | 3ф~380 В | 24,5 | 11,00 | 970 |

Технические характеристики вентиляторов FR.

| Вентилятор | Управление | Напряжение, В | Ток, А | Мощность, кВт | Частота, об/мин |
|------------|------------|---------------|--------|---------------|-----------------|
| FR_003_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 0,9 | 0,37 | 2 800 |
| FR_007_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 1,8 | 0,75 | 2 830 |
| FR_011_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 2,6 | 1,10 | 2 840 |
| FR_015_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 3,5 | 1,50 | 2 850 |
| FR_022_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 4,9 | 2,20 | 2 855 |
| FR_030_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 6,3 | 3,00 | 2 860 |
| FR_040_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 8,2 | 4,00 | 2 880 |
| FR_055_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 11,1 | 5,50 | 2 900 |
| FR_075_2 | частот. | 3ф~220/380 В | 15,0 | 7,50 | 2 895 |
| FR_011_4 | частот. | 3ф~220/380 В | 2,9 | 1,10 | 1 390 |
| FR_015_4 | частот. | 3ф~220/380 В | 3,7 | 1,50 | 1 400 |
| FR_022_4 | частот. | 3ф~220/380 В | 5,1 | 2,20 | 1 410 |
| FR_030_4 | частот. | 3ф~380 В | 6,8 | 3,00 | 1 410 |
| FR_040_4 | частот. | 3ф~380 В | 8,8 | 4,00 | 1 435 |
| FR_055_4 | частот. | 3ф~380 В | 11,7 | 5,50 | 1 440 |
| FR_075_4 | частот. | 3ф~380 В | 15,6 | 7,50 | 1 460 |
| FR_110_4 | частот. | 3ф~380 В | 22,5 | 11,00 | 1 450 |
| FR_150_4 | частот. | 3ф~380 В | 30,0 | 15,00 | 1 460 |
| FR_185_4 | частот. | 3ф~380 В | 36,3 | 18,50 | 1 470 |
| FR_220_4 | частот. | 3ф~380 В | 43,2 | 22,00 | 1 470 |
| FR_300_4 | частот. | 3ф~380 В | 57,6 | 30,00 | 1 470 |

1.2.1. Принципиальные отличия вентиляторов FP. и FR.

Аэродинамической характеристикой вентилятора являются:

- FP. – кривая частоты вращения электродвигателя n ;
- FR. – диапазон под кривой мощности двигателя N .

Подбор вентилятора FR. для точки A:

- Для вентилятора FR. необходимо выбрать мощность двигателя N_A , т.к. данная мощность, согласно графика, нужна для вращения вентилятора. При этом вентилятор будет вращаться на частоте n_A .

Подбор вентилятора FP. для точки A:

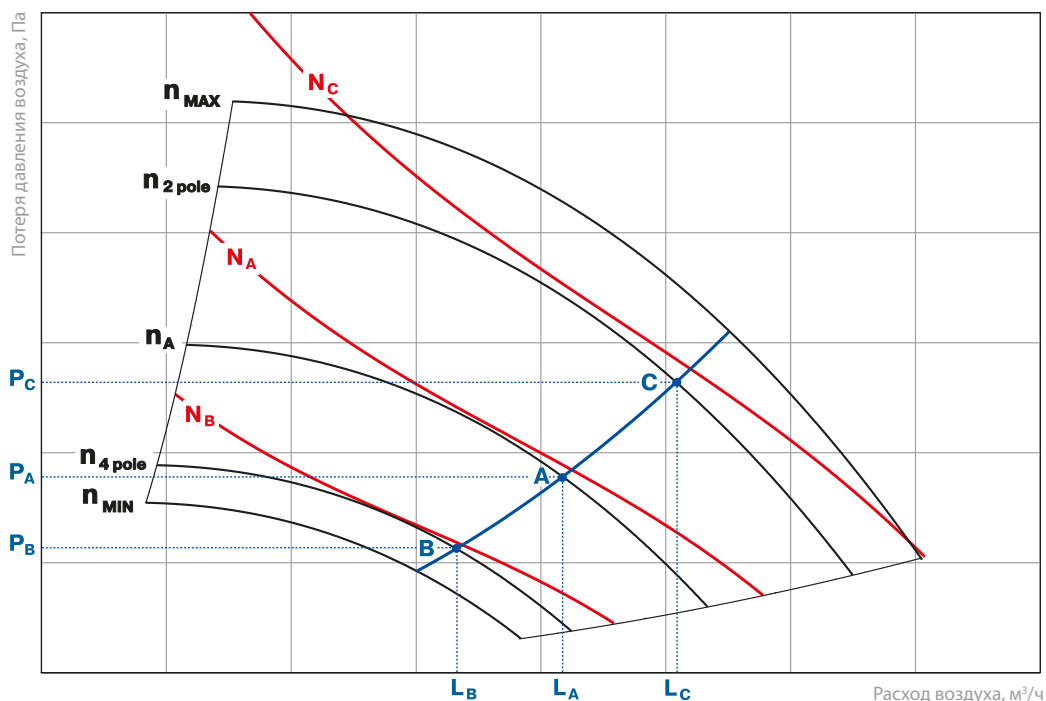
- Ближайший верхний график вентилятора на частоте вращения двигателя – кривая $n_{2\text{ pole}}$, а для него установленная мощность двигателя должна быть N_C (выше, чем N_A). Если к данному вентилятору отдельно купить частотный регулятор, с помощью которого снизить частоту вращения с $n_{2\text{ pole}}$ до n_A , то это будет вентилятор FP. с двигателем N_C и частотным регулятором на мощность N_C , а не вентилятор FR. с двигателем N_A и частотным регулятором на мощность N_A .

Последствия запуска вентилятора FR. без частотного регулятора:

- Результат запуска вентилятора FR. с двигателем N_A без частотного преобразователя напрямую зависит от количества полюсов двигателя:
- для двигателя 2 pole частота вентилятора вместо n_A будет составлять $n_{2\text{ pole}}$, что потребует двигателя мощностью не N_A , а N_C , и приведет к отключению вентилятора по сигналу аварии либо выходу его из строя;
- для двигателя 4 pole частота вентилятора вместо n_A будет составлять $n_{4\text{ pole}}$, что потребует двигателя мощностью не N_A , а N_B , и вентилятор будет работать исправно, но в рабочей точке B – требуемый воздухообмен не будет обеспечен.

Кривые на графике:

- $n_{\text{MAX}}, n_{\text{MIN}}$ – ограничения рабочего колеса по частоте вращения;
- $n_{2\text{ pole}}, n_{4\text{ pole}}$ – графики частоты вращения 2- и 4-полюсного двигателя;
- n_A – график частоты вращения вентилятора, необходимая для достижения точки A;
- N – график требуемой установленной мощности двигателя;
- B-A-C – график вентиляционной сети.



Аэродинамические характеристики вентиляторов FP.

LM PRO SIRIUS

EXPRO

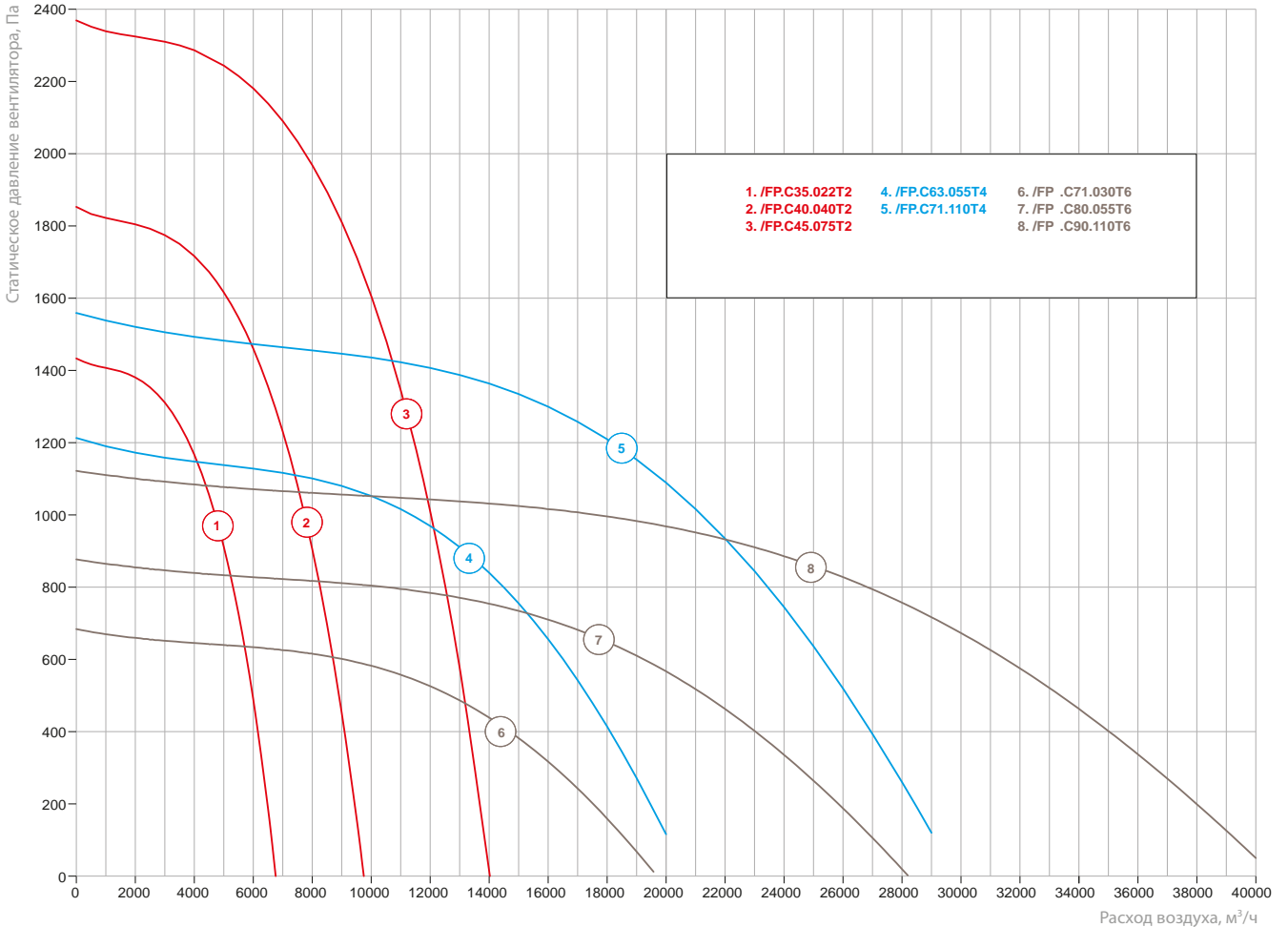
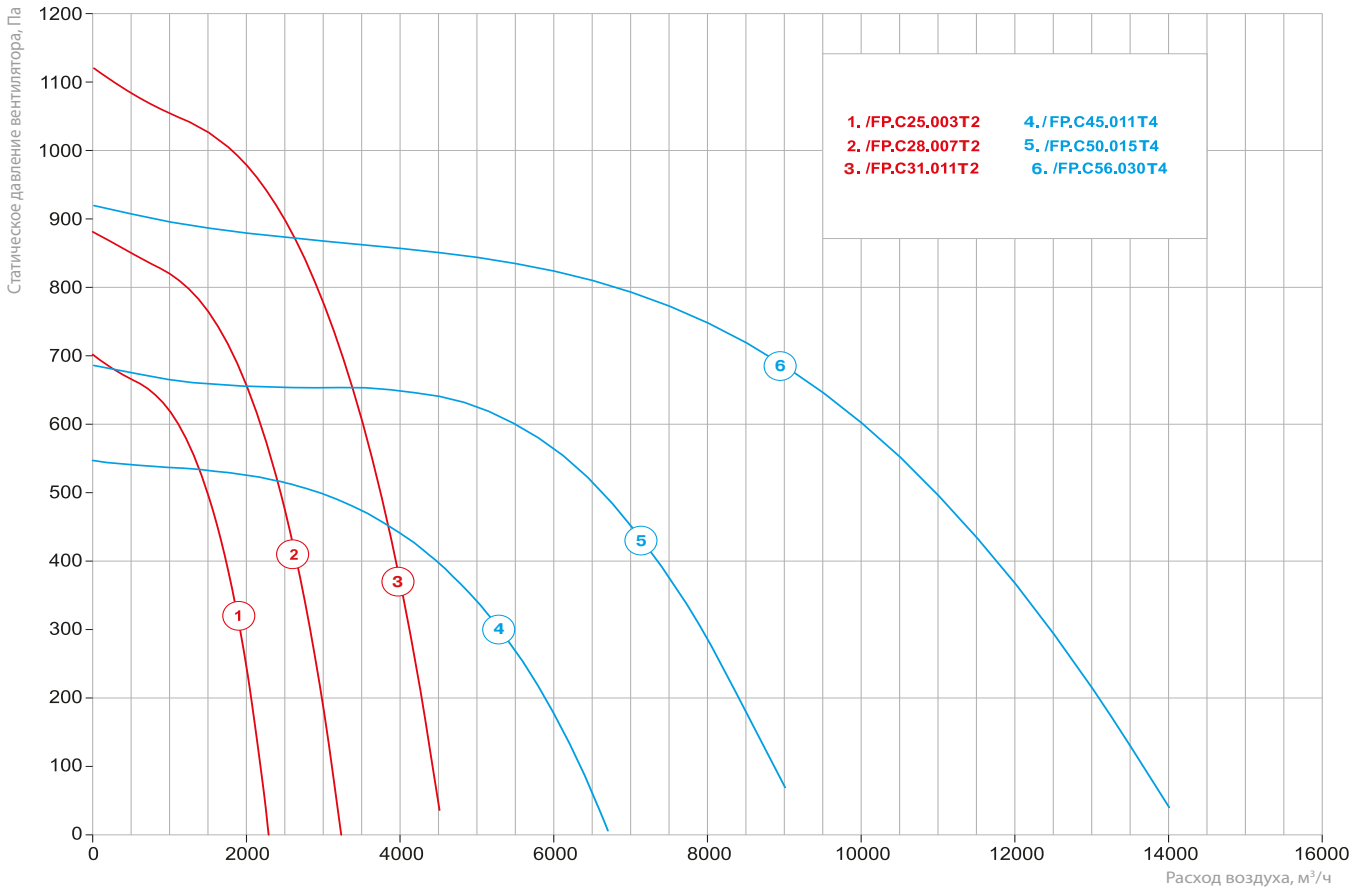
LM PRO ORION

LM PRO ORION TOP

LM PRO ORION AQUA

VEKTOR PRO

PRUF



Аэродинамическая характеристика вентилятора

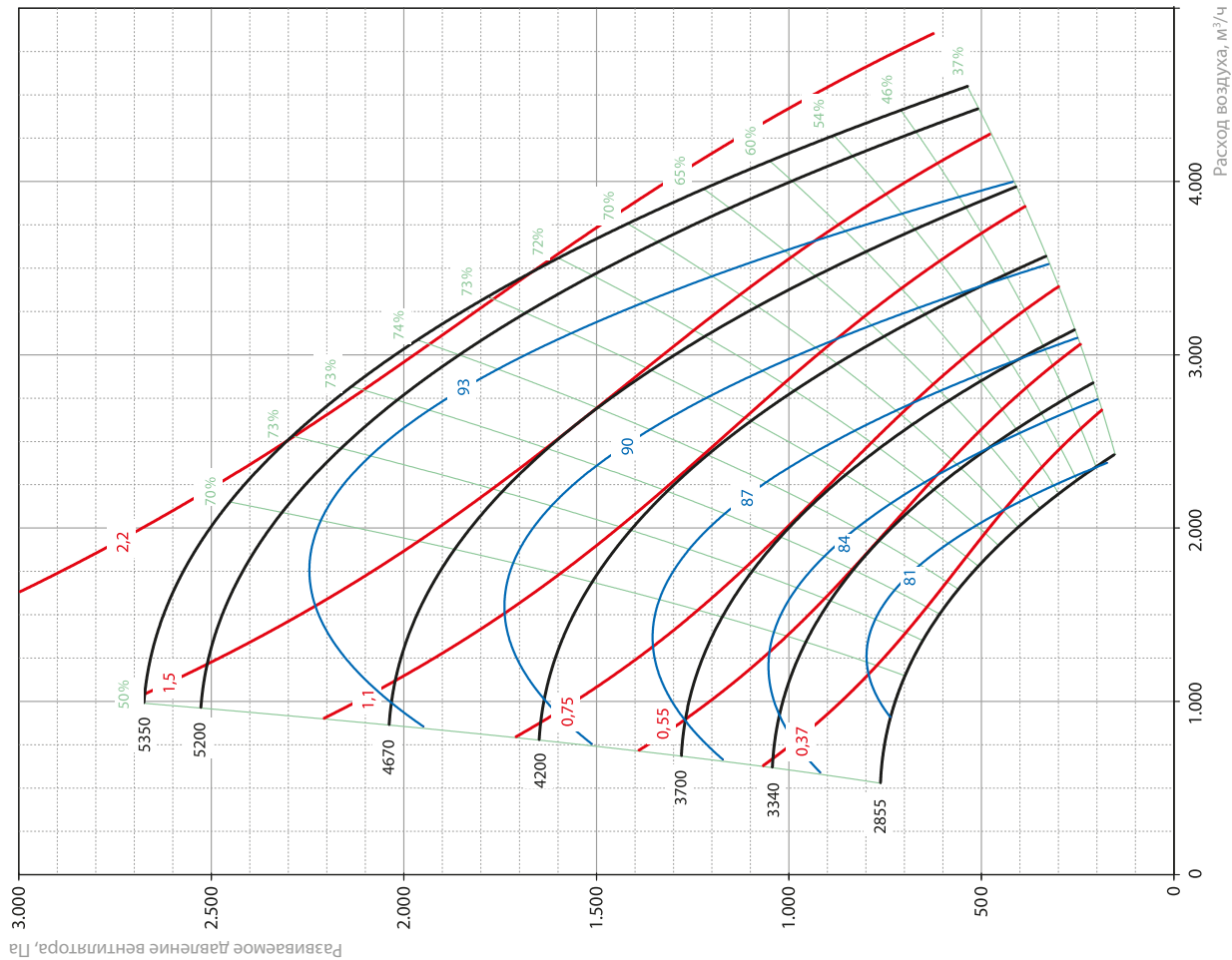
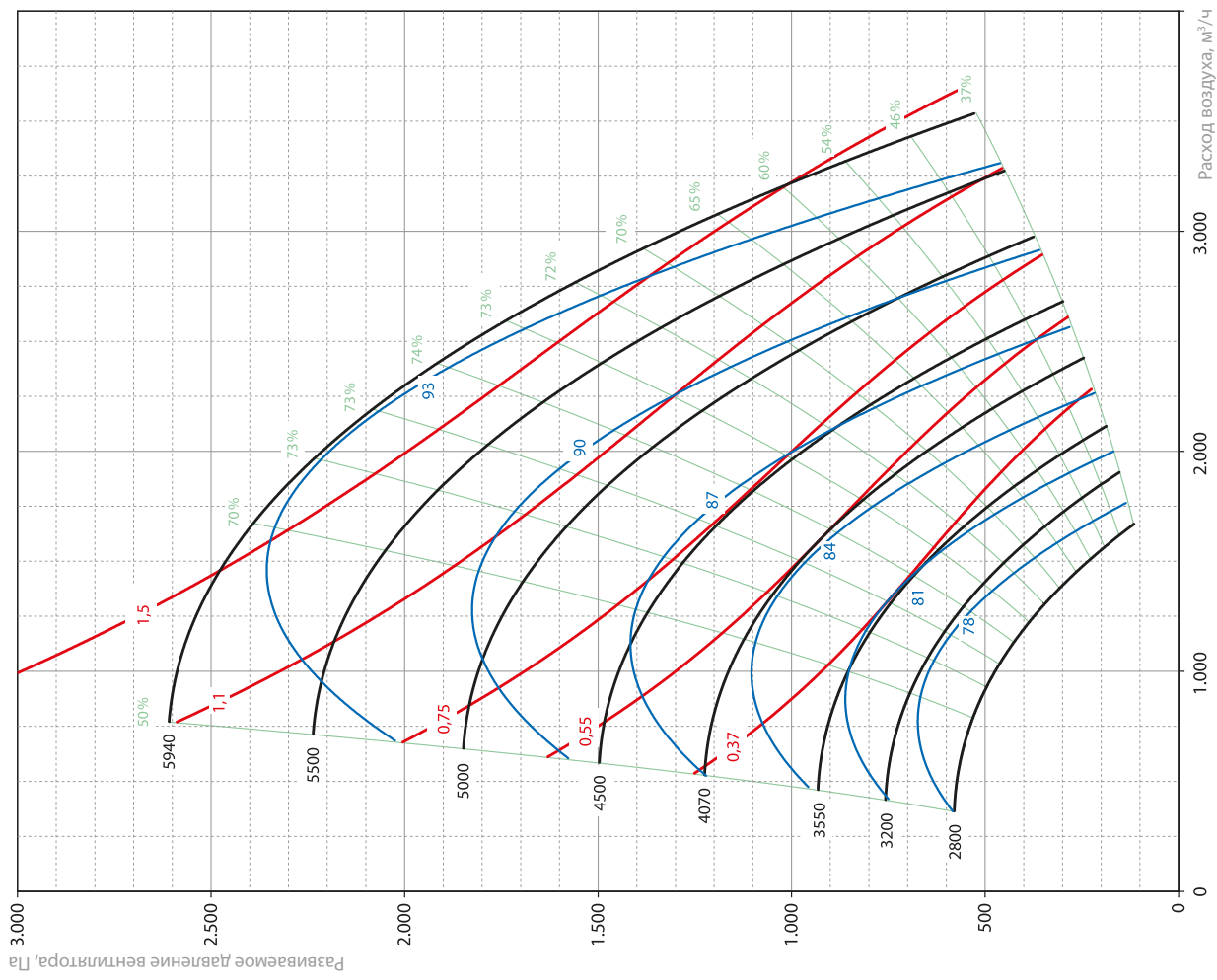
— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(A))

— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

/FR.C22

— КПД вентилятора (%)



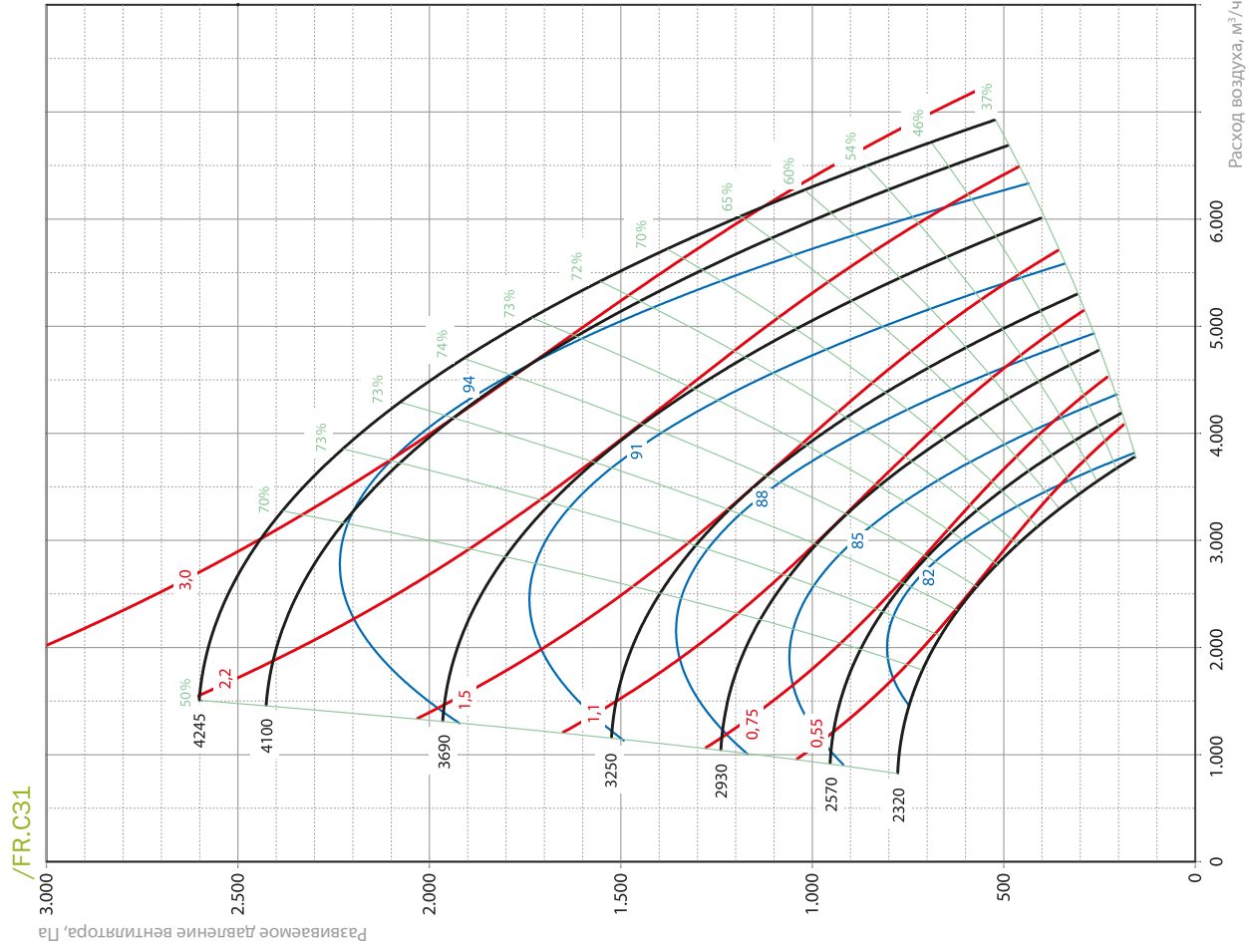
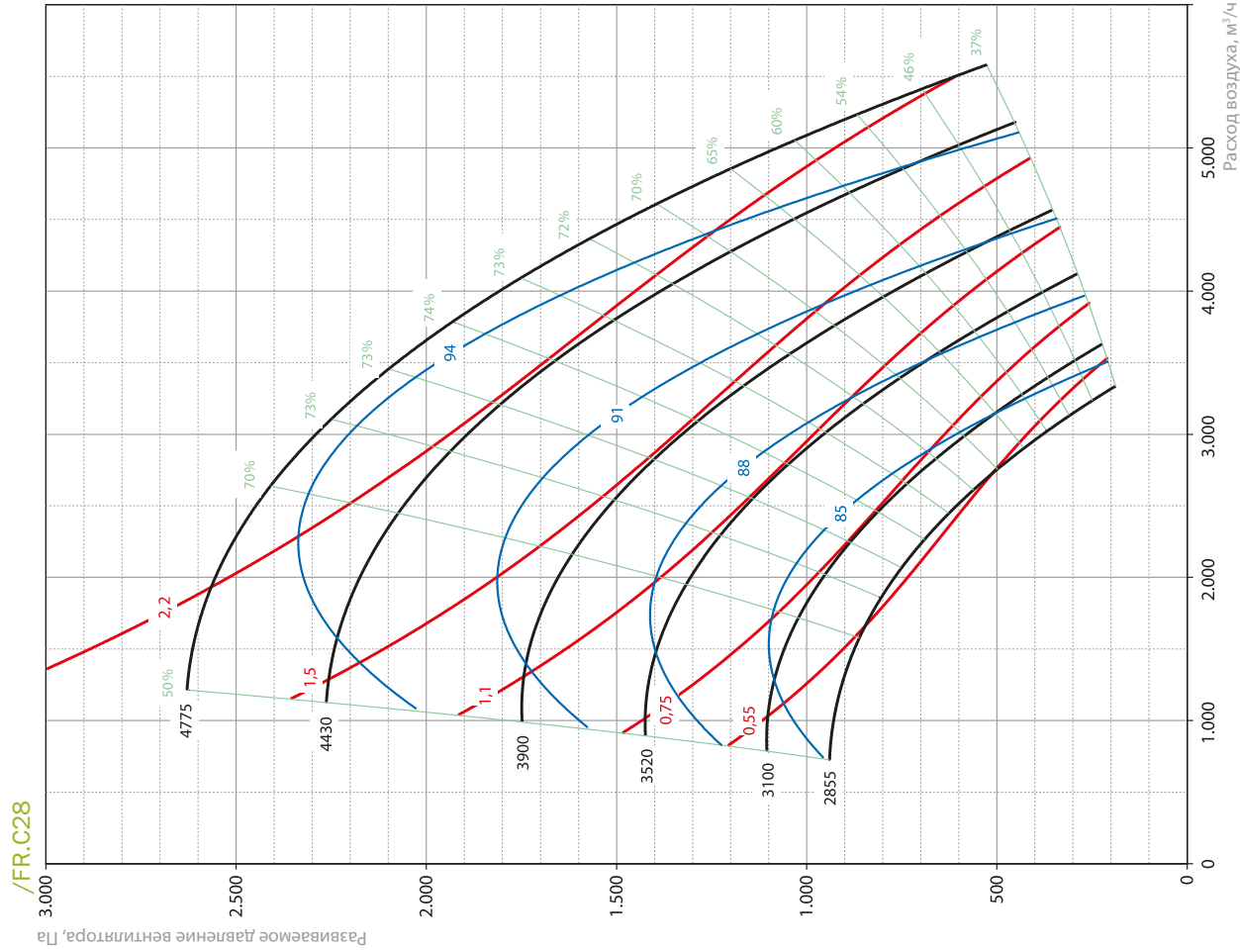
Аэродинамическая характеристика вентилятора

— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(А))

— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

— КПД вентилятора (%)



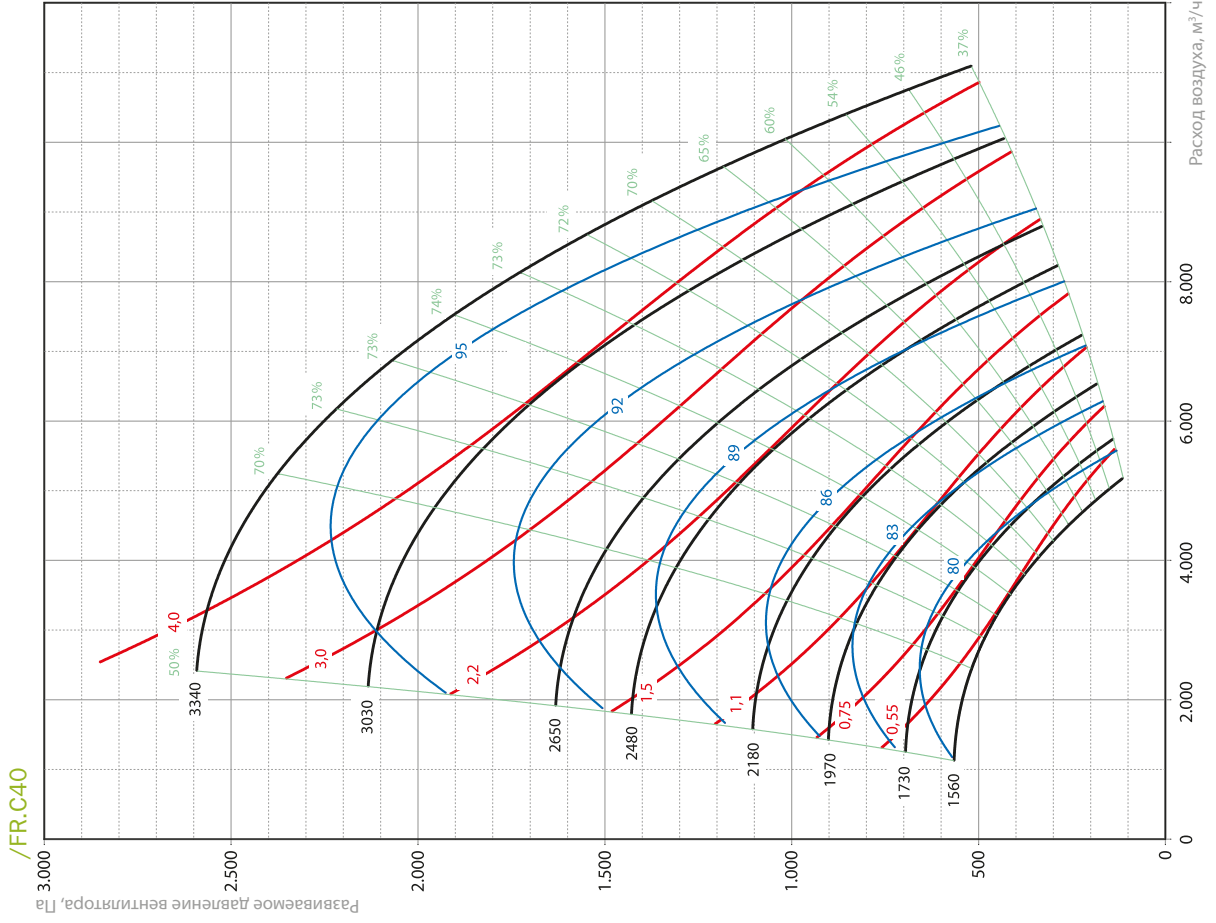
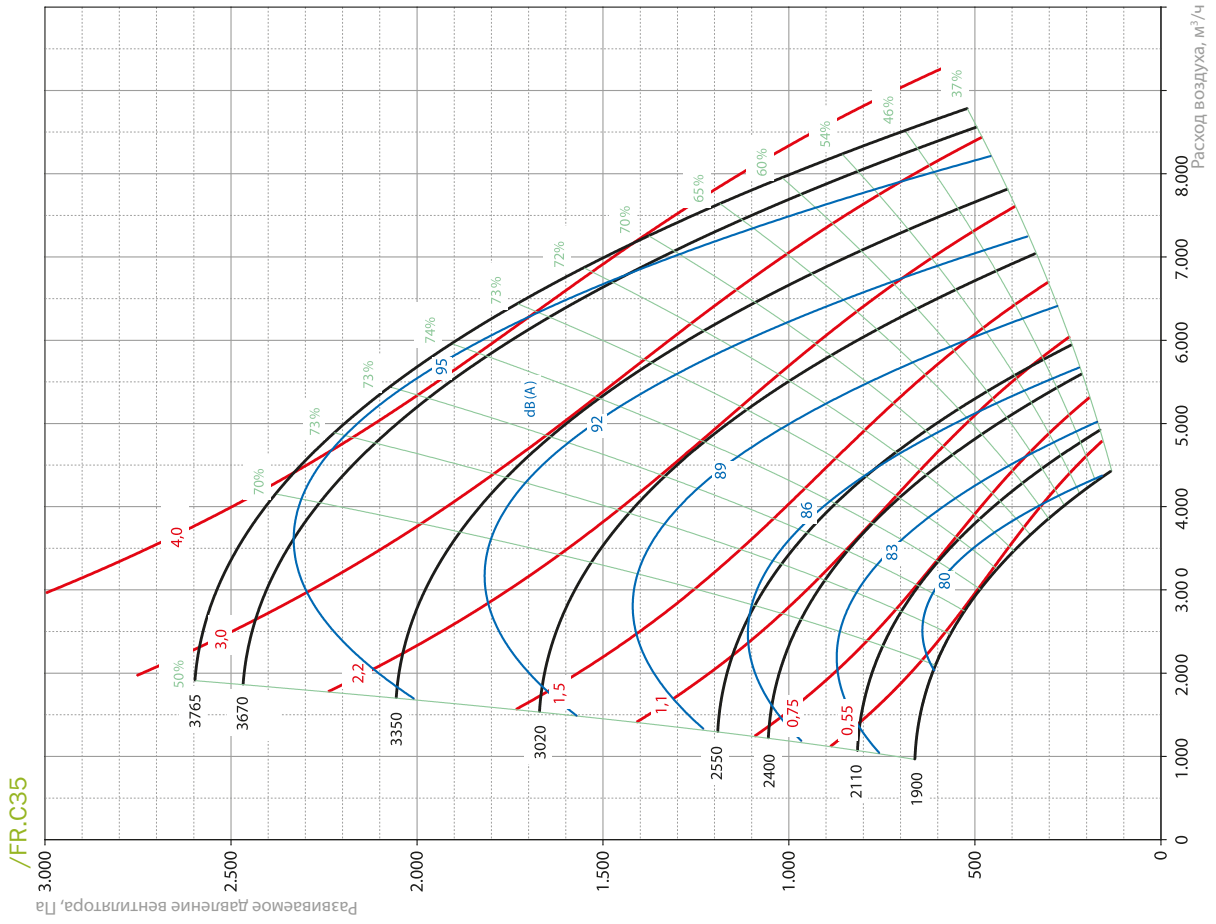
Аэродинамическая характеристика вентилятора

— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(А))

— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

— КПД вентилятора (%)



Аэродинамическая характеристика вентилятора

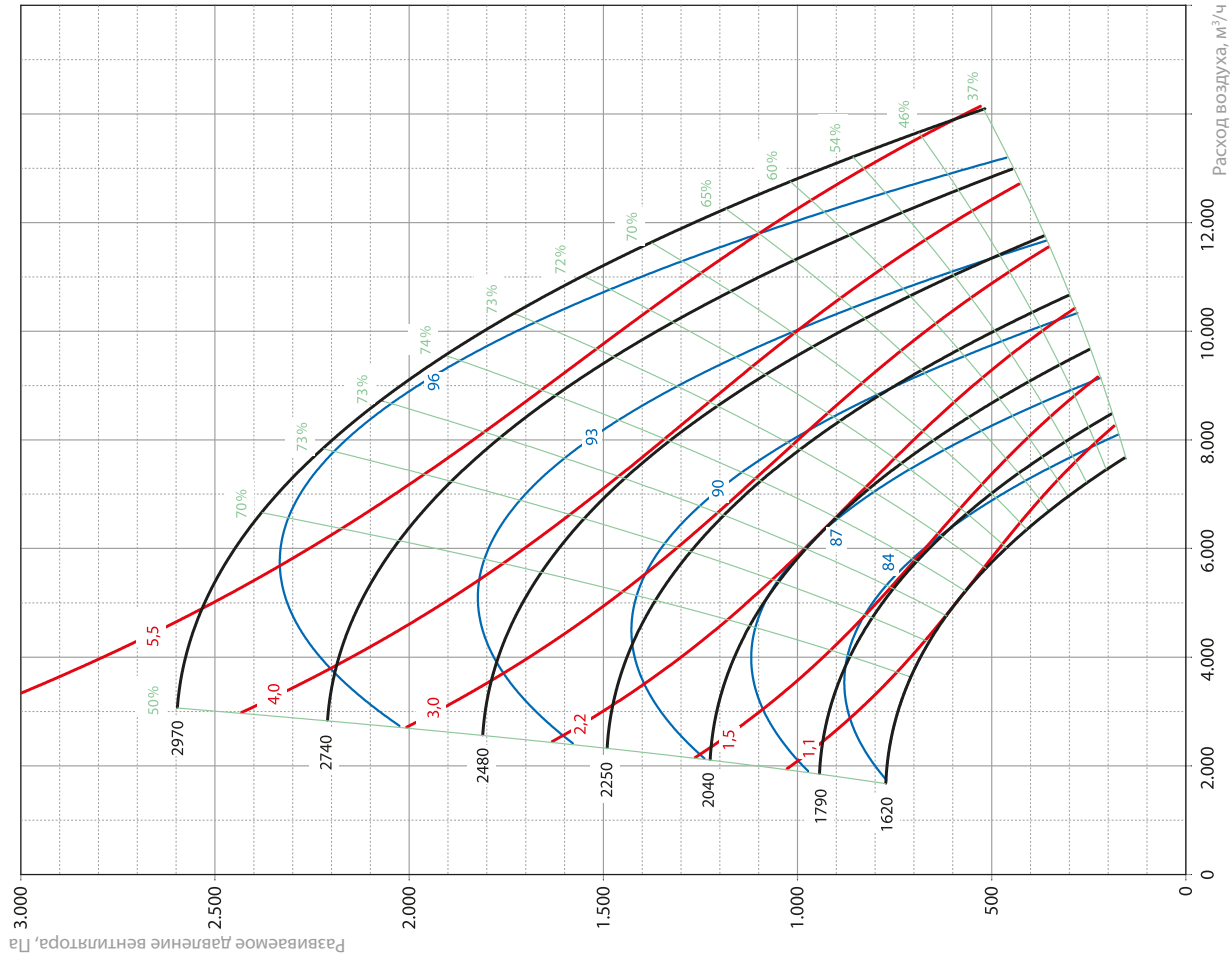
— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(A))

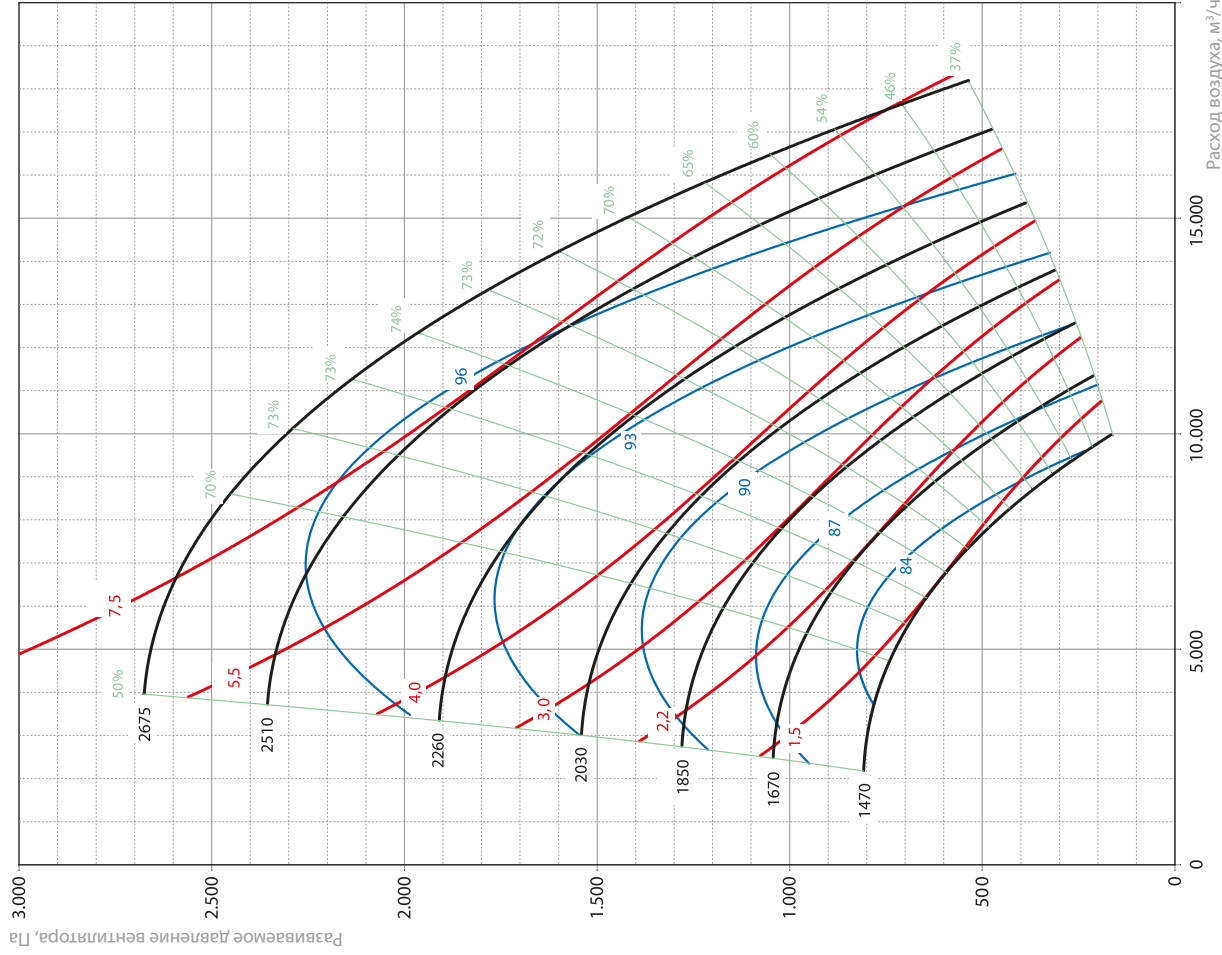
— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

— КПД вентилятора (%)

/FR.C45



/FR.C50



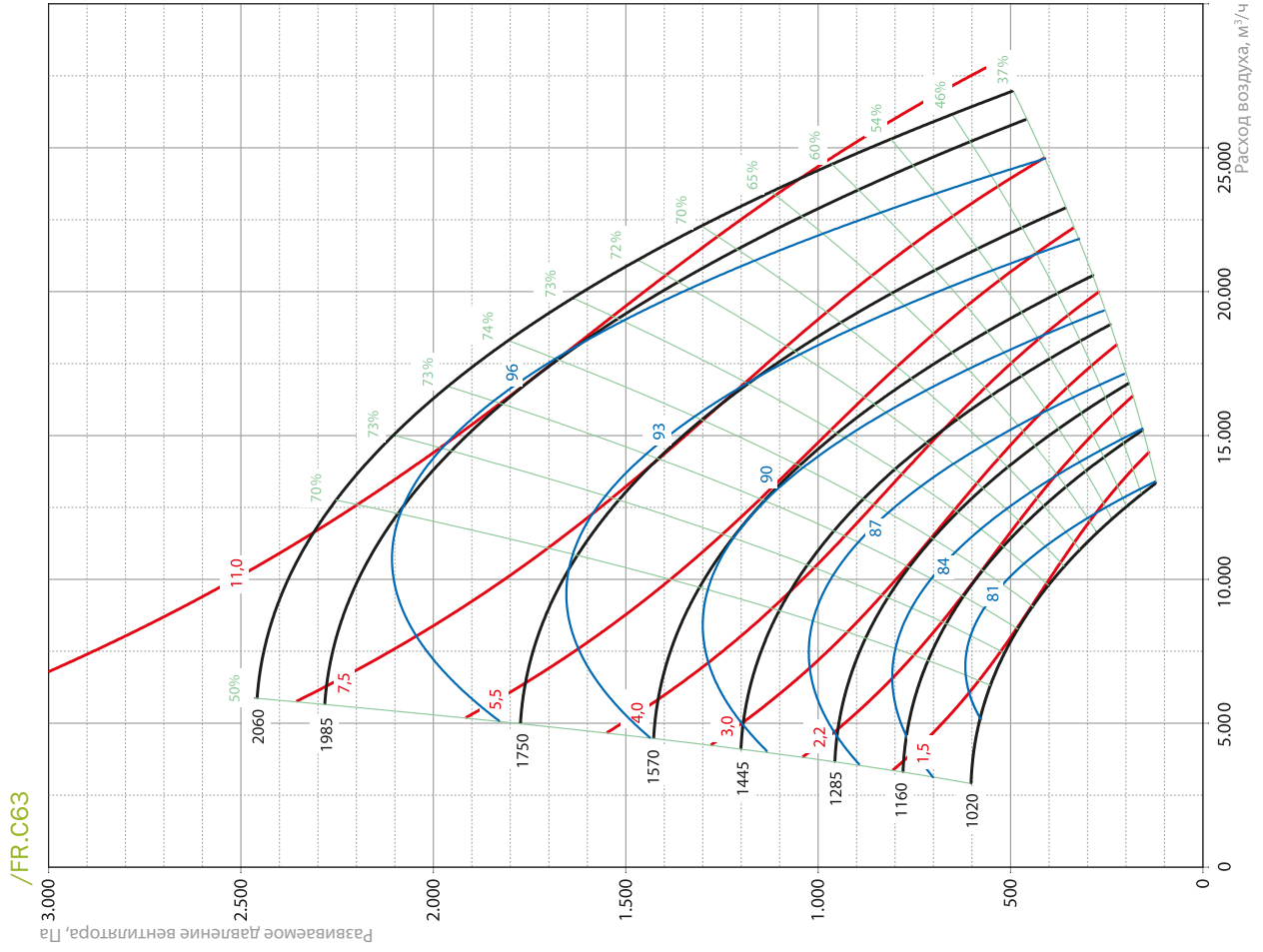
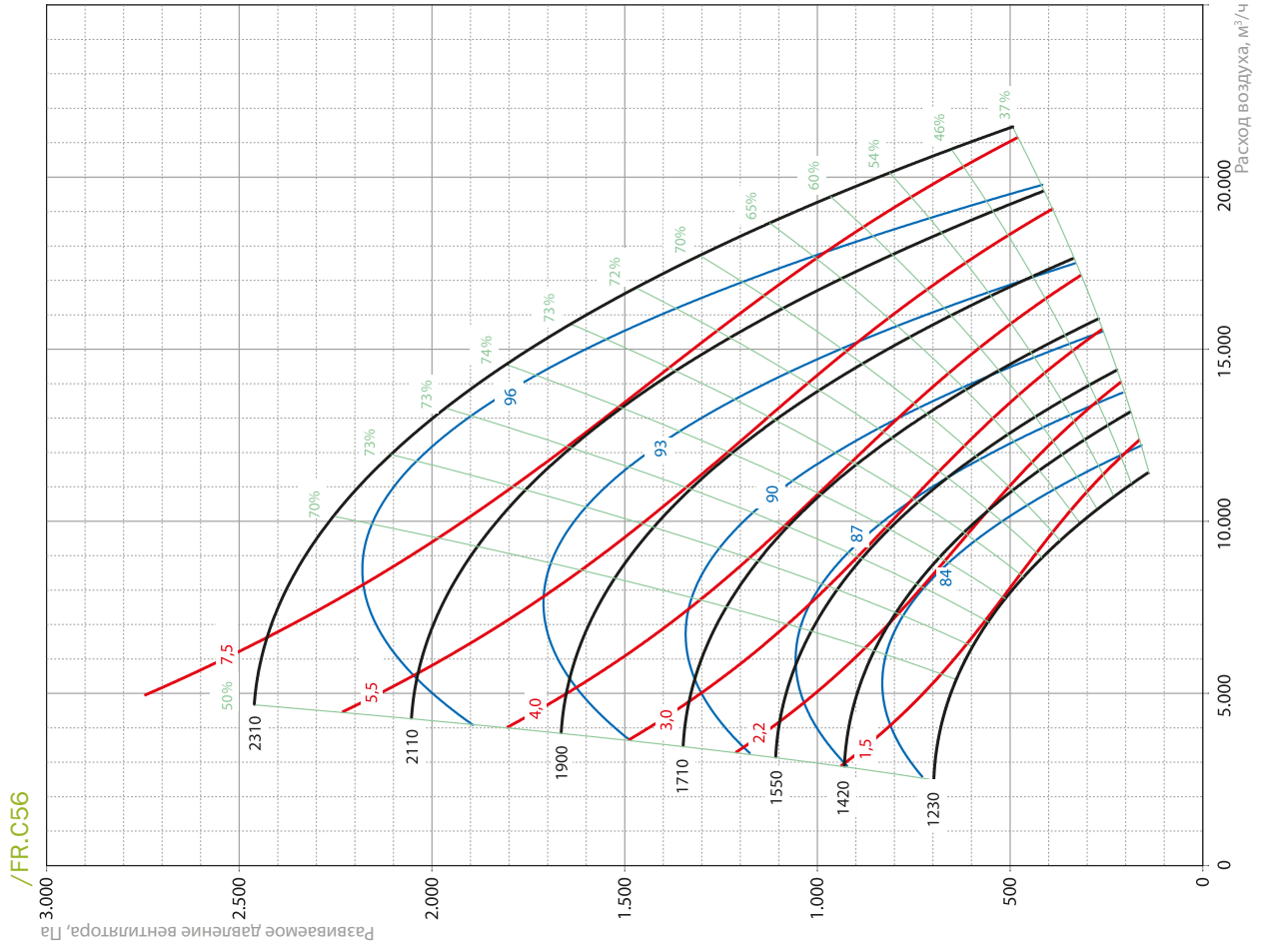
Аэродинамическая характеристика вентилятора

— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(А))

— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

— КПД вентилятора (%)



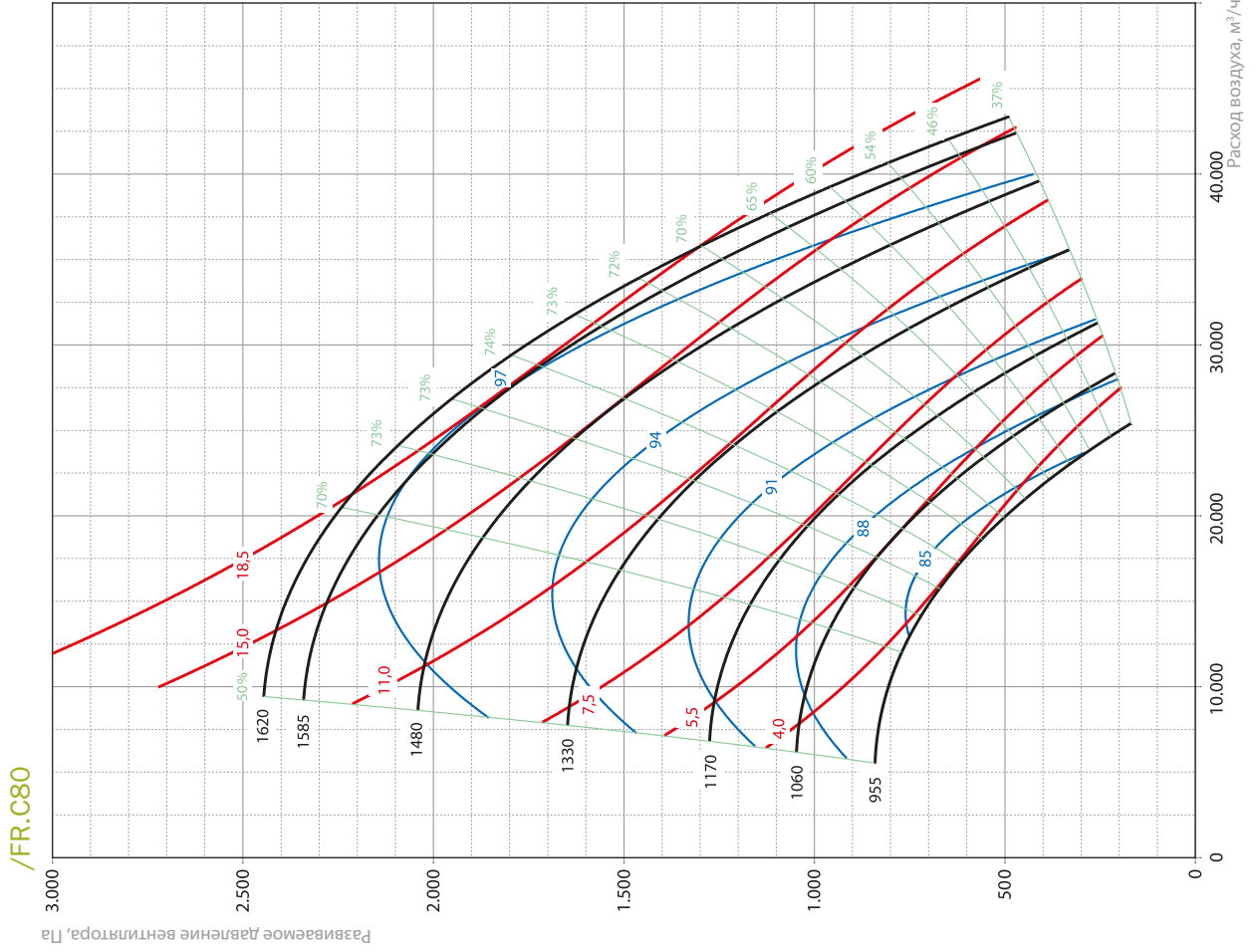
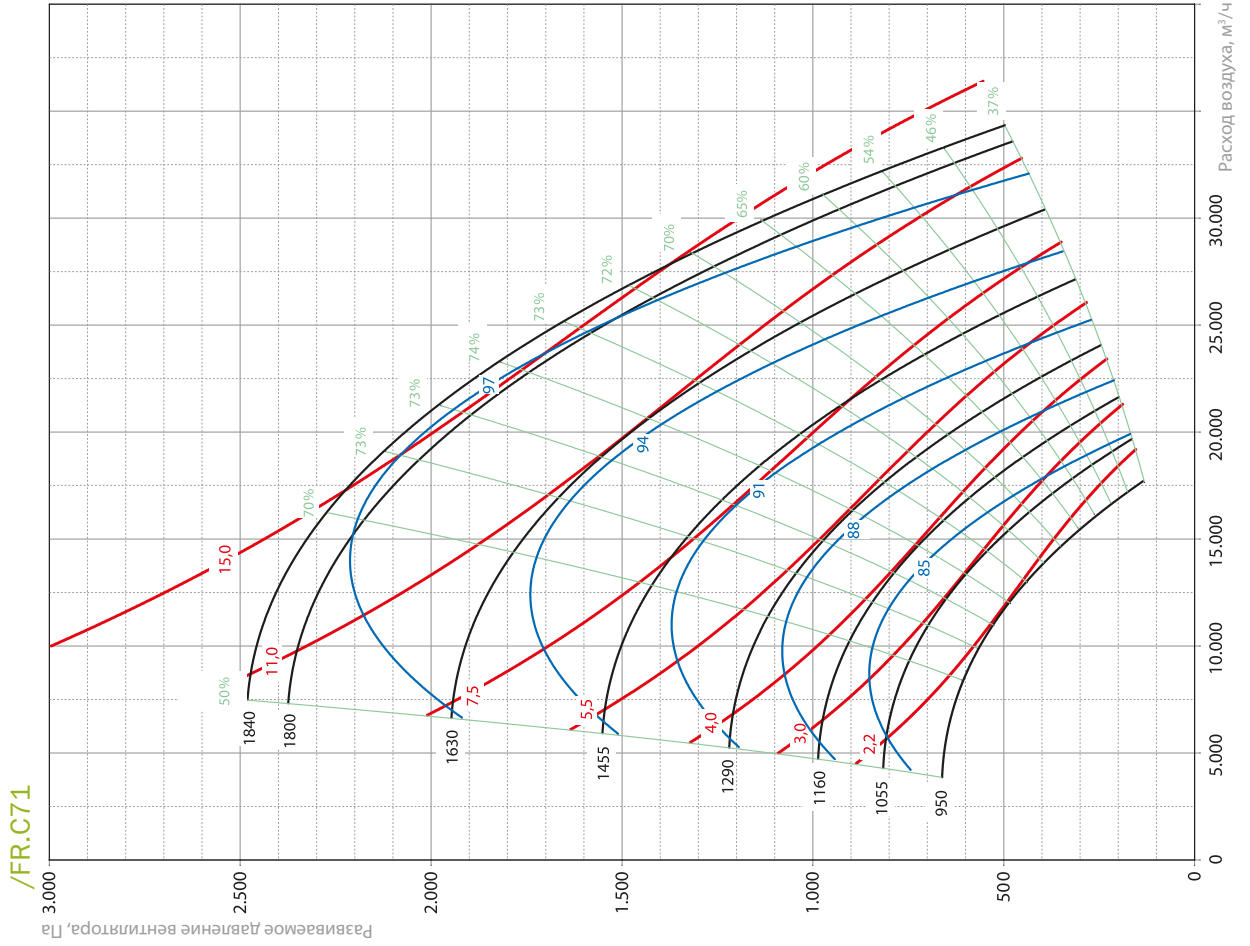
Аэродинамическая характеристика вентилятора

— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(А))

— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

— КПД вентилятора (%)



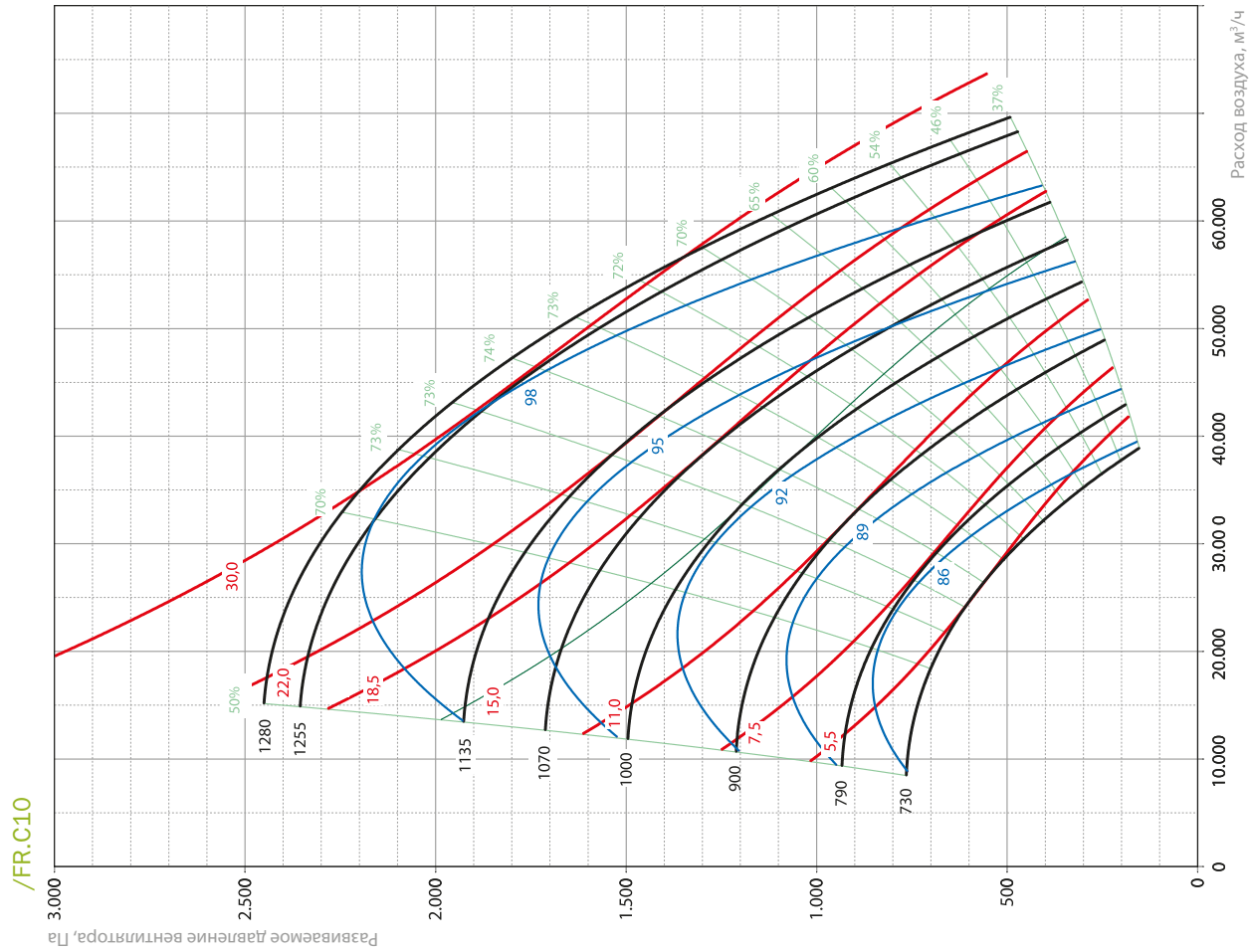
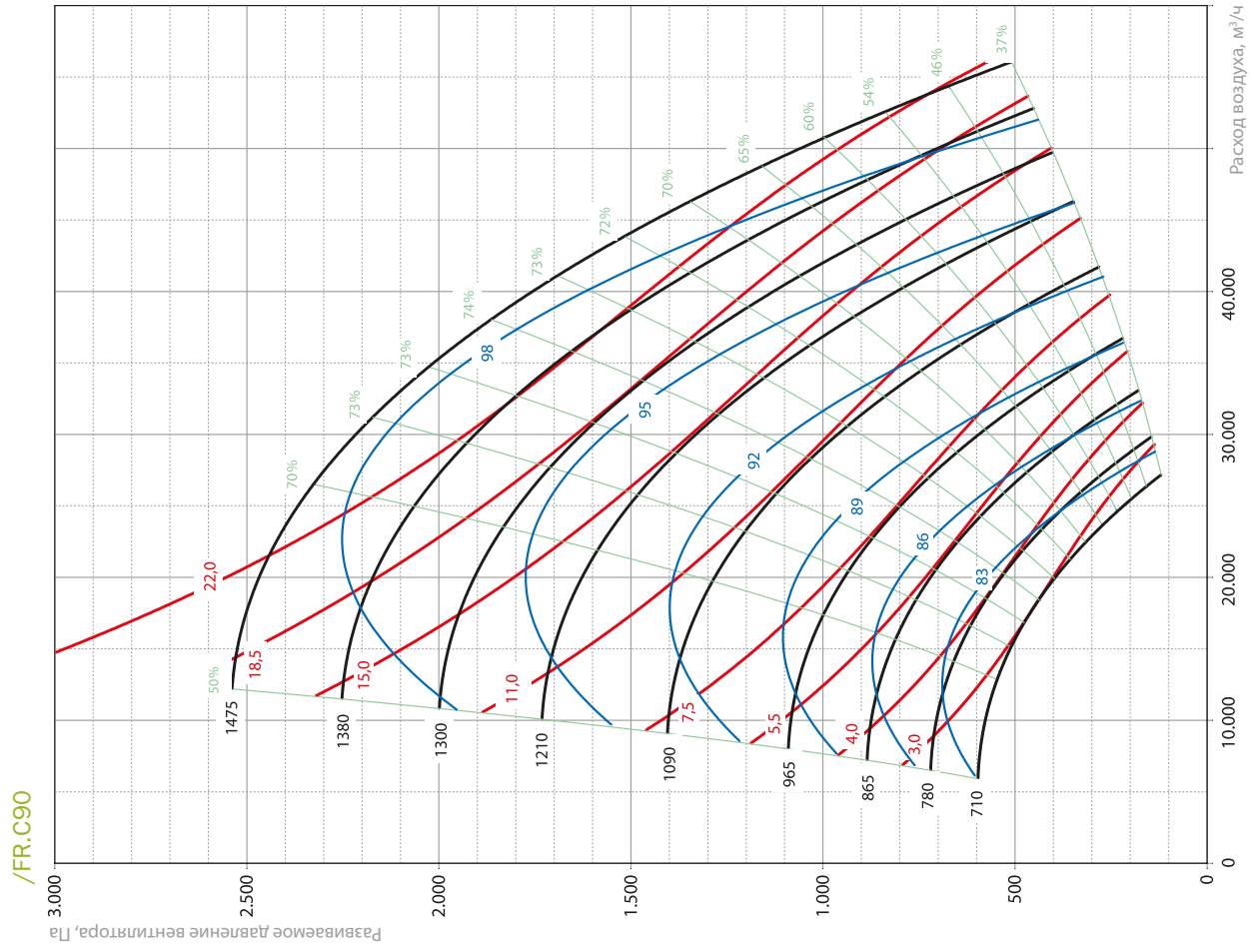
Аэродинамическая характеристика вентилятора

— аэродинамические характеристики вентилятора, в зависимости от частоты вращения (об/мин)

— взвешенный уровень звукового давления на всасе вентилятора (дБ(А))

— потребляемая мощность вентилятора (кВт)

— КПД вентилятора (%)



1.3. FD. Вентилятор двустороннего всасывания с клиноременным приводом

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Стандартно применяется в следующих случаях:

- по специальному требованию заказчика;
- при резервировании двигателя во взрывозащищенном исполнении;
- при высоких показателях давления (от 1500 Па) и расхода воздуха (от 65 000 м³/ч).

FD. Вентилятор двустороннего всасывания с клиноременным приводом:

- вентилятор двустороннего всасывания, с вперед или назад загнутыми лопатками;
- импортные многоручейковые шкивы и высококачественные клиновидные ремни;
- трехфазный асинхронный электродвигатель.



FDRС. Вентилятор двустороннего всасывания с клиноременным приводом, и «холодным» резервированием электродвигателя:

- электродвигатель закреплен внутри секции и предназначен для ручной установки на место основного двигателя при выходе его из строя;
- в процессе замены электродвигателя остановка вентилятора обязательна.



FDRH. Вентилятор двустороннего всасывания с клиноременным приводом, и «горячим» резервированием электродвигателя:

- электродвигатель смонтирован внутри секции в рабочем положении, через собственную независимую клиноременную передачу постоянно подключен к вентилятору, и ротор двигателя осуществляет холостые вращения совместно с вентилятором, работающим от основного двигателя;
- включение резервного электродвигателя производится в случае аварии основного двигателя вручную либо по сигналу автоматики, без необходимости проведения каких-либо работ на вентиляторе или двигателях;
- вентилятор продолжает работать на резервном двигателе вплоть до возможности остановки вентилятора и замены основного электродвигателя – в процессе замены электродвигателя остановка вентилятора обязательна.



FDEX. FDEXRC. FDEXRH. Вентилятор двустороннего всасывания с клиноременным приводом, во взрывозащищенном исполнении:

- вентилятор во взрывозащищенном исполнении соответствует категории II GbT4;
- двигатель может быть выполнен по категориям 1ExdIIBT4 / 1ExdIICT4. Тип защиты – взрывозащищенная оболочка.



| | |
|--------------------|--|
| FDRH.B71K2.150D6.U | Служебное обозначение рабочего колеса вентилятора |
| FDRH.B71K2.150D6.U | Обозначение двигателя: <ul style="list-style-type: none"> • мощность двигателя (в кВт х10): 150 – 15 кВт (003 – 0,37 кВт, 005 – 0,55 кВт, 007 – 0,75 кВт, 011 – 1,1 кВт и т.д.); • тип двигателя: А – ГОСТ без термоконтактов, D – DIN без термоконтактов, Т – ГОСТ с термоконтактами, Е – энергоэффективный класса IE2 с термоконтактами, В – взрывозащищенный 1ExdII BT4 без термоконтактов, С – взрывозащищенный 1ExdII CT4 без термоконтактов; • количество полюсов двигателя: 2 ~3000 об/мин, 4 ~1500 об/мин, 6 ~1000 об/мин, 8 ~750 об/мин. |
| FDRH.B71K2.150D6.U | Направление выхлопа: по умолчанию – вперед, U – вверх. |

1.4. AD.1 Рассекатель на выхлопе вентилятора двустороннего всасывания

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

- предназначен для выравнивания потока воздуха перед следующей секцией – шумоглушителем, фильтром тонкой очистки и т.д.;
- конструктивно является первой секцией модуля, следующего за вентилятором;
- собственно рассекатель при отгрузке крепится внутри секции в транспортном положении, для последующей установки непосредственно на выхлоп модуля вентилятора, которое выполняется монтажной организацией в процессе монтажа установки.



1.5. /HW. Нагреватель водяной

HW. Нагреватель водяной

HWS. Нагреватель водяной с трубками из нержавеющей стали

HW2. Нагреватель водяной сдвоенный

.AQUA Нагреватель водяной с защитным эпоксидным покрытием:

- оснащен рамкой для установки термостата непосредственно после теплообменника (LM PRO SIRIUS, LM PRO ORION, EXPRO);
- HW – максимальная температура воды +130°C при максимальном давлении 1,6 МПа; максимальная температура воды +150°C при максимальном давлении 1 МПа;
- HWS – максимальная температура воды +180°C при максимальном давлении 1,2 МПа;
- пластинчатый медно-алюминиевый теплообменник;
- широкий ассортимент мощности батарей (полного и уменьшенного размера, от 1 до 4 рядов);
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием теплообменника – бассейны, морская вода и иные химически агрессивные среды.



HW.2

Число рядов теплообменника: 1 – 1 ряд, 2 – 2 ряда, 21 – 2 ряда уменьшенный, 3 – 3 ряда, 4 – 4 ряда.

1.6. /HE. нагреватель электрический

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- в основе нагревателей – оребренные ТЭН из нержавеющей стали, имеющие максимальный ресурс работы и увеличенную теплоотдачу из-за увеличения поверхности ТЭНа (с помощью оребрения);
- электронагреватели имеют количество ступеней мощности от 1 и более;
- электронагреватели 3ф~380 В имеют модификации со встроенным силовым блоком первой ступени для управления с помощью ШИМ-сигнала (ШИМ-блоком), или без него; количество и мощность ступеней нагревателя может различаться в зависимости от наличия в нем ШИМ-блока;
- во всех электронагревателях серийно используется 2 термостата защиты от перегрева – один установлен на корпусе, другой в потоке воздуха, оба настроены на 75 °С с автоматическим перезапуском (отключение электронагревателя при достижении 75 °С и автоматическое включение при исчезновении перегрева).



| | |
|-------------|---|
| HE.1.0.06.2 | Количество ступеней нагревателя. |
| HE.1.0.06.2 | Тип встроенного ШИМ-блока управления первой ступенью: 0 – без ШИМ-блока, 17 – ШИМ-блок на 17 кВт, 27 – ШИМ-блок на 27 кВт, 50 – ШИМ-блок на 50 кВт. |
| HE.1.0.06.2 | Мощность нагревателя в кВт. |
| HE.1.0.06.2 | Подключение нагревателя: 1 – 1ф~220 В, 2 – 2ф~380 В, пусто – 3ф~380 В. |

1.7. Управление электрическим нагревом

Способы управления электронагревом

Дискретное управление ступенями электронагрева:

- точность поддержания температуры зависит от настраиваемого значения гистерезиса;
- коммутация через контактор (силовой блок /SOM.3D_);
- недостатки – либо низкая точность поддержания температуры, либо слишком большое количество коммутаций, сопровождаемое звуковыми «щелчками» и приводящее к разрушению контактора; также большие скачкообразные нагрузки на сеть.

Плавное управление первой (основной) ступенью электронагрева:

- управление по сигналу ШИМ (широтно-импульсная модуляция);
- бесконтактная коммутация через специализированный силовой модуль (ШИМ-блок);
- достоинства – высокая точность поддержания температуры, энергосбережение, большой ресурс коммутаций.

Оба способа управления электронагревом поддерживаются стандартными модулями управления приточными установками, конкретный тип управления задается в меню контроллера.



Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)

ШИМ-сигнал – это импульсный (дискретный) сигнал постоянной частоты и переменной скважности (отношения длительности импульса к периоду его следования). ШИМ-сигнал применяется для максимально точной эмуляции плавного управления с помощью дискретных сигналов.

ШИМ-сигнал генерируется контроллером и коммутируется через специализированный силовой модуль (ШИМ-блок). ШИМ-блок представляет собой твердотельное оптореле и симисторный ключ (для коммутации в моменты нулевого тока и напряжения), установленный на алюминиевом радиаторе.

Управление по сигналу ШИМ без применения оптореле (через контактор) приведет к разрушению контактора и выходу системы автоматики из строя.

Применение силового блока для защиты электронагревателя необходимо в любом случае, вне зависимости от способа управления (как при использовании ШИМ, так и без него) – ШИМ-блок не выполняет функцию релейной защиты электронагревателя, через силовой блок должен быть скоммутирован аварийный сигнал термодатчиков электронагревателя.

Минимизация количества ступеней электронагревателя при нехватке управляющих выходов контроллера

Группировка нескольких ступеней электронагревателя в группы равной мощности, с целью управления им как электронагревателем с меньшим количеством ступеней:

- каждая ступень независимо подключается к электросети через соответствующие силовые блоки;
- каждая группа ступеней параллельно подключается к управляющему устройству.

Параллельное управление несколькими идентичными электронагревателями с одинаковыми ступенями как единым электронагревателем:

- независимое подключение каждой ступени каждого электронагревателя к электросети через соответствующие силовые блоки;
- параллельное подключение соответствующих ступеней каждого электронагревателя к управляющим выходам контроллера.

ШИМ-блоки поставляются в составе электрических нагревателей HE. (в качестве опции установлены внутри электронагревателя в потоке воздуха – см. описание и систему наименования электронагревателей);

1.8. HS. Нагреватель паровой

HS. Нагреватель паровой

.AQUA Нагреватель паровой с защитным эпоксидным покрытием

- регулирование температуры воздуха путем управления двухходовым паровым клапаном (не входит в комплект поставки): в блоке управления предусматривается выход 0–10 В с питанием 24 В для подключения привода клапана;
- применение парового нагревателя снижает максимальный расход воздуха для типоразмера установок;
- обвязка нагревателя (не входит в комплект поставки) должна эффективно удалять конденсат (рекомендуется использовать механические конденсатоотводчики), а также препятствовать абразивным процессам в двухходовом клапане (крайне рекомендуется устанавливать сепаратор пара до двухходового клапана);
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием теплообменника – бассейны, морская вода и иные химически агрессивные среды.



HS.2

Число рядов теплообменника:
2 – 2 ряда, 3 – 3 ряда.

1.9. /HG. нагреватель газовый/жидкотопливный

Газовый нагреватель /HG._ поставляется на объект в разобранном виде аналогично роторным регенераторам от 200 типоразмера, горизонтальным пластинчатым рекуператорам и другим элементам. В комплект поставки входят 3 основные части:

- Газовый модуль /HG._;
- Газовая горелка /HG._;
- Газовая рампа /HG._.

Газовый модуль – теплообменник из жаропрочной стали, состоящий из топки, пучка дымогарных труб, сборного коллектора дымовых газов и патрубка для присоединения дымовой трубы, а также установленных защитных термостатов. Теплообменник помещен в каркас из алюминиевого профиля, фурнитуры (материал соответствует исполнению) и сэндвич панелей, наполненных базальтовой плитой (панели типа С).

Газовая горелка – устройство для подачи газозвушной смеси в топку и последующего обеспечения устойчивого сгорания топлива.

Газовая рампа – набор регулирующей и предохранительной арматуры, устанавливаемой на газовой линии перед горелкой. В состав рампы входит газовый фильтр тонкой очистки, очищающий подаваемый газ от мелкодисперсных твердых частиц. В главные функции газовой рампы входят регулирование и стабилизация входного давления до заданной величины и поддержание его во время работы горелки. Также в состав рампы входит антивибрационный компенсатор (до 50 диаметра включительно), который препятствует механическим вибрациям во время работы горелки. Двойной магнитный клапан используется для контроля и регулирования подачи газа.

Состав газовых рамп.

| Газовая рампа | Состав газовой рампы |
|-------------------------------|---|
| HG.25.F HG.40.F HG.50.F | Двойной магнитный клапан Honeywell Comby |
| | Фильтр-стабилизатор давления MADAS (макс. давление 1 бар) |
| | Реле минимального давления KROM |
| | Колено угловое |
| | Антивибрационный компенсатор |
| HG.65.F | Двойной магнитный клапан DUNGS DMV-DLE |
| | Байпасный клапан Honeywell EV053203 (для 2-ступенчатых горелок) |
| | Байпасный клапан Honeywell EV053204 (для 2-ступенчатых горелок) |
| | Фильтр-стабилизатор давления MADAS (макс. давление 1 бар) |
| | Реле минимального давления DUNGS |
| | Колено угловое |



F.B.R.
BRUCIATORI
S.r.l.



Газовая горелка



Газовая рампа

Диаметры фильтра-стабилизатора

| Газовая рампа | Диаметр фильтра-стабилизатора, мм |
|---------------|-----------------------------------|
| HG.25.F | 32 |
| HG.40.F | 40 |
| HG.50.F | 50 |
| HG.65.F | 65 |

Правило формирования имени газового модуля

| | |
|------------|---|
| HG.I.100.T | Размещение: I – внутреннее; O – наружное. |
| HG.I.100.T | Мощность, кВт |
| HG.I.100.T | Служебное свойство нагревателя. |

Правило формирования имени газовой горелки

| | |
|--------------|--|
| HG.DGM.170.F | Тип горелки: D – дутьевая. |
| HG.DGM.170.F | Вид топлива: G - природный / сжиженный газ пропан (G20 / G31); O* – легкое топливо (дизель); M – тяжелое топливо (мазут); OG* - комби: газ/легкое топливо; MG* - комби: газ/тяжелое топливо. |
| HG.DGM.170.F | Тип управления горелкой: 1S - одноступенчатая; 2S - двухступенчатая; M - модулируемая. |
| HG.DGM.170.F | Максимальная мощность горелки, кВт |
| HG.DGM.170.F | Служебное свойство горелки. |

*Рассчитываются по специальному запросу.

Правило формирования имени газовой рампы

| | |
|---------|---|
| HG.25.F | Присоединительный диаметр газовой рампы: 25 (1"), 40 (1/2"), 50 (2"), 65 мм |
| HG.25.F | Служебное свойство рампы. |

Диапазон мощности горелок

| Газовая горелка (G20/G31) | Минимальная мощность, кВт | Максимальная мощность, кВт |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| /HG.DG1S.170.F | 70 | 170 |
| /HG.DG2S.170.F | 70 | 170 |
| /HG.DGM.170.F | 70 | 170 |
| /HG.DG1S.230.F | 115 | 230 |
| /HG.DG2S.230.F | 115 | 230 |
| /HG.DGM.230.F | 115 | 230 |
| /HG.DG1S.520.F | 230 | 520 |
| /HG.DG2S.520.F | 230 | 520 |
| /HG.DGM.520.F | 230 | 520 |
| /HG.DG2S.750.F | 405 | 750 |
| /HG.DGM.750.F | 405 | 750 |
| /HG.DG2S.1160.F | 580 | 1160 |
| /HG.DGM.1160.F | 580 | 1160 |

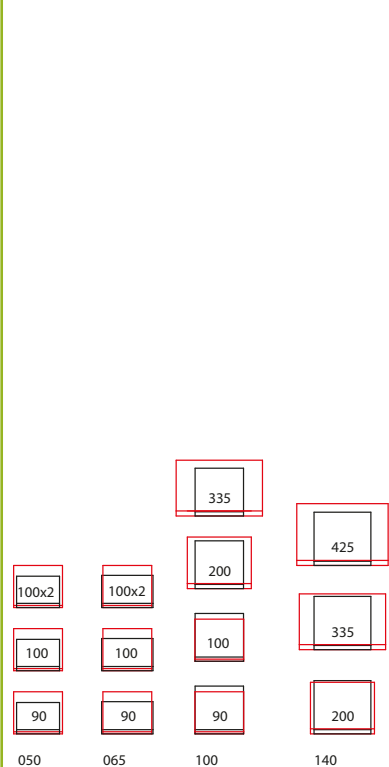
Размещение модулей газового нагрева

Модули газового нагрева крайне рекомендуется устанавливать последним элементом в установке и не допускается устанавливать на них модули второго этажа (кроме параллельно установленного еще одного газового нагревателя), кроме этого, не допускается использование в горизонтальных ПВ системах с пластинчатым или роторным регенератором. Данные требования обусловлены существенной разницей в габаритах между газовым модулем и модулями системы.

Соотношение сечений газового модуля и модулей системы представлены на рисунках ниже.

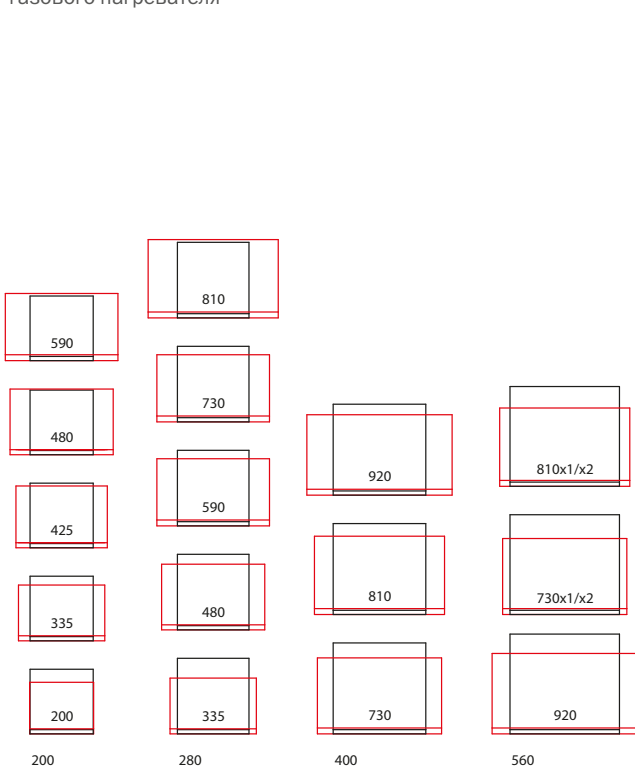
Типоразмеры 050–140

Нет спецпанелей



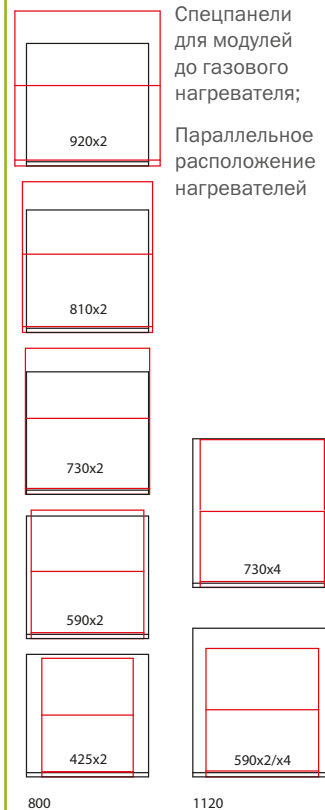
Типоразмеры 200–560

Спецпанели для модулей до газового нагревателя



Типоразмеры 800–1120

Спецпанели для модулей до газового нагревателя;
Параллельное расположение нагревателей



Красным показаны газовые модули, цифры внутри обозначают типоразмер модуля и количество модулей. Черным показаны стандартные модули.

Торцевая панель для модулей перед газовым нагревателем

Если газовый модуль меньше сечения стандартного модуля, то стандартный модуль требует установки специальной торцевой панели. Данное требование относится к типоразмерам от 200-го и выше. Для типоразмеров от 050 и до 140 включительно для стандартно подобранных газовых модулей установка специальной панели не требуется.

Специальные торцевые панели, которые устанавливаются в модулях перед газовым нагревом, должны быть указаны в полном имени установки. Имя панели состоит из ее названия «GPM.» (gas panel for module) и типоразмера газового модуля, который будет установлен в систему. Пример полного имени показан на рисунке 6 (полное имя на рисунке 2 утратило свою актуальность).

Панель должна привести сечение установки к сечению газового модуля.

Торцевая панель и гибкая вставка для модуля газового нагрева

Равномерный поток воздуха в газовом нагревателе – критически важная величина для его стабильной работы, поэтому газовые нагреватели должны иметь отличные от стандартных присоединительные размеры, поэтому для газового модуля вводится свой тип гибкой вставки – «GGM.1», сечение гибкой вставки на 100 мм меньше внешних габаритов с каждой стороны (без учета рамы) до 200 типоразмера газового модуля включительно, и на 200 мм меньше от 335 и выше.

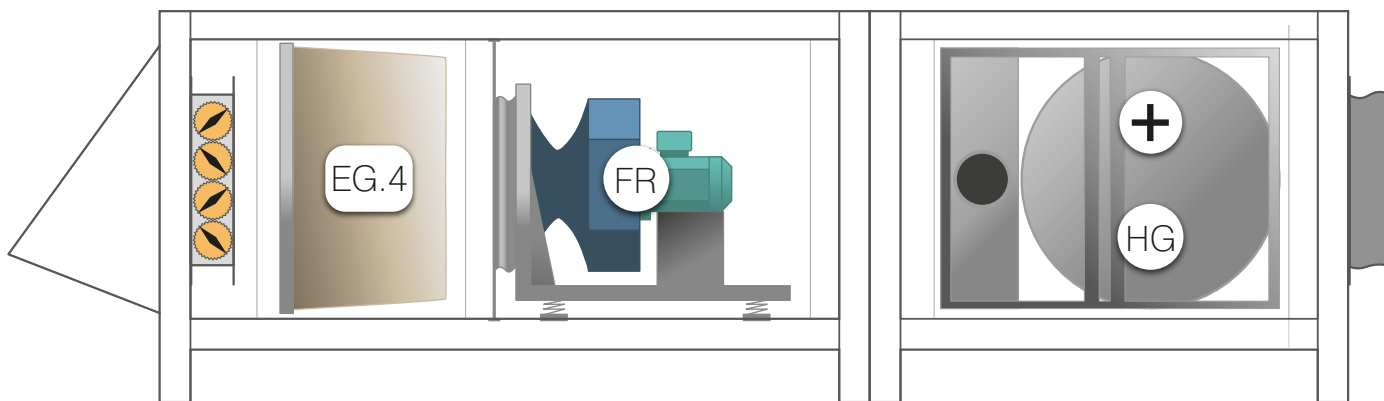
Габаритные размеры гибкой вставки для газового модуля GGM.1.

| Модуль | В, мм | Н, мм | Шина |
|-----------|-------|-------|------|
| /HG_90.T | 1060 | 850 | 30 |
| /HG_100.T | 1060 | 850 | 30 |
| /HG_200.T | 1420 | 1005 | 30 |
| /HG_335.T | 1850 | 1005 | 30 |
| /HG_425.T | 1970 | 1150 | 30 |
| /HG_480.T | 2250 | 1240 | 30 |
| /HG_590.T | 2475 | 1255 | 30 |
| /HG_730.T | 2750 | 1465 | 30 |
| /HG_810.T | 2890 | 1520 | 30 |
| /HG_920.T | 3250 | 1570 | 30 |

Гибкая вставка требует установки торцевой панели «GPG.» с указанием типоразмера модуля и идет в комплекте с ней.

Крыша газового модуля уличного исполнения

Газовый модуль уличного исполнения требует установки на него крыши, защищающей от осадков. Крыша должна иметь свое имя, т.к. модуль шире стандартного, согласно действующим правилам имен крыш – AR.HG., где на место подчеркивания необходимо написать типоразмер модуля.



Установка

LM PRO SIRIUS ST 200 R /Al.1[VC.1-EG.4-FR.C71.075T4]GPM.335[HG.0.335.T]GPG.335-GGM.1/HG.DG2S.520.F/HG.25.F/AR.05/AR.HG.335.

Характеристика газовых горелок

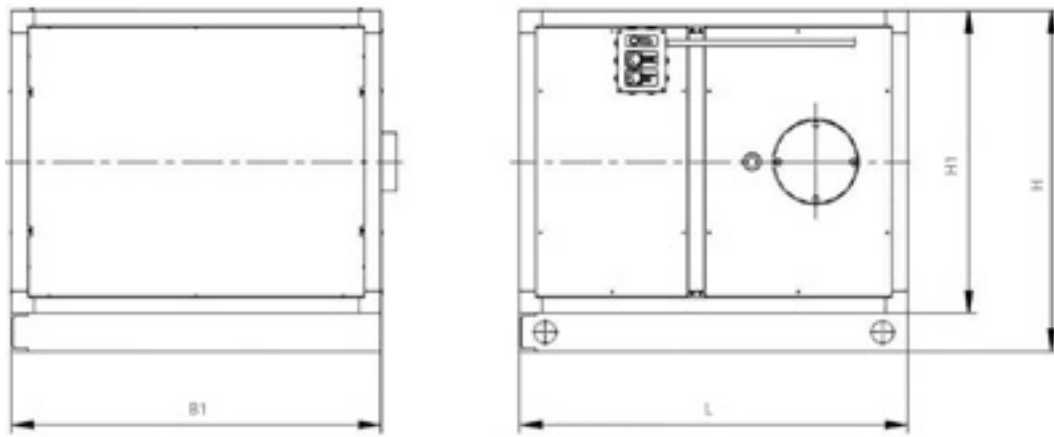
| № | Модель горелки | Диаметр газовой рампы | Минимальное рабочее давление газа**, мбар | | Максимальное давление газа, мбар | Напряжение питания, В | Ток, А | Расход газа*, м³/ч | | | | | | Уровень звукового давления***, дБ(А) | Масса, кг | Габариты горелки, мм | | | Газовый модуль |
|---|-------------------|-----------------------|---|-----|----------------------------------|-----------------------|--------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|----------------------|-----------------------------|---|----------------|
| | | | G20 | G31 | | | | G20 | | | G31 | | | | | Ш | В | Д | |
| | | | | | | | | MIN 1 ст. | MIN 2 ст. | MAX 2 ст. | MIN 1 ст. | MIN 2 ст. | MAX 2 ст. | | | | | | |
| 1 | HG.DG 1S. 170 .F | 1" | 14 | 31 | 360 | 1~220 | 0,9 | - | 7 | 17,4 | - | 6,5 | 66 | 13 | 532 | 318 | 611 | /HG...100.T | |
| | 3,5 | | | | | | | 1,3 | | | 69 | | | | | | | | |
| | 3,5 | | | | | | | 1,3 | | | 71 | | | | | | | | |
| 2 | HG.DG 1S. 230 .F | 1" | 14 | 21 | 360 | 1~220 | 1,1 | - | 11,6 | 23,2 | - | 9 | 66 | 15 | 532 | 318 | 645 | /HG...200.T | |
| | 6,4 | | | | | | | 2,5 | | | 69 | | | | | | | | |
| | 4,6 | | | | | | | 1,8 | | | 71 | | | | | | | | |
| 3 | HG.DG 1S. 520 .F | 1" | 47 | 30 | 200 | 3~380 | 2 | - | 23,4 | 52,6 | - | 20,3 | 76 | 31 | 417 | 1128 | /HG...335.T, /HG...425.T | | |
| | HG.DG 1S. 520 .F | 1" 1/2 | 15 | 18 | | | | 721 | | | | | | | | | | | |
| | HG.DG 2S. 520 .F | 1" | 47 | - | | | | 712 | | | | | | | | | | | |
| | HG.DG 2S. 520 .F | 1" 1/2 | 15 | - | | | | 733 | | | | | | | | | | | |
| | HG.DG M. 520 .F | 1" | 47 | 30 | | | | 809 | | | | | | | | | | | |
| | HG.DG M. 520 .F | 1" 1/2 | 15 | 21 | | | | 851 | | | | | | | | | | | |
| 4 | HG.DG 2S. 750 .F | 2" | 21 | 27 | 200 | 3~380 | 2,5 | 41 | 76 | 5,2 | 15,7 | 29,3 | 78 | 47 | 840 | 498 | 1045 | /HG...480.T, /HG...590.T | |
| | HG.DG M. 750 .F | 2" | 21 | 27 | | | 2,5 | | | | | | | | | | | | 54 |
| 5 | HG.DG 2S. 1160 .F | 2" | 33 | 31 | 200 | 3~380 | 5,2 | 20 | 58,4 | 117 | 7,8 | 22,6 | 45,2 | 82 | 65 | 611 | 1045 | /HG...730.T, /HG...810.T, /HG...920.T | |
| | HG.DG 2S. 1160 .F | 65 | 22 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | 912 |
| | HG.DG M. 1160 .F | 2" | 33 | 31 | | | | | | | | | | | | | | | 972 |
| | HG.DG M. 1160 .F | 65 | 22 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | 71 |

*При +20°C и 0 метров над уровнем моря (1013 Мбар).

**Минимальное давление для преодоления сопротивления арматуры рампы для обеспечения максимальной мощности горелки при нулевом противодавлении камере сгорания.

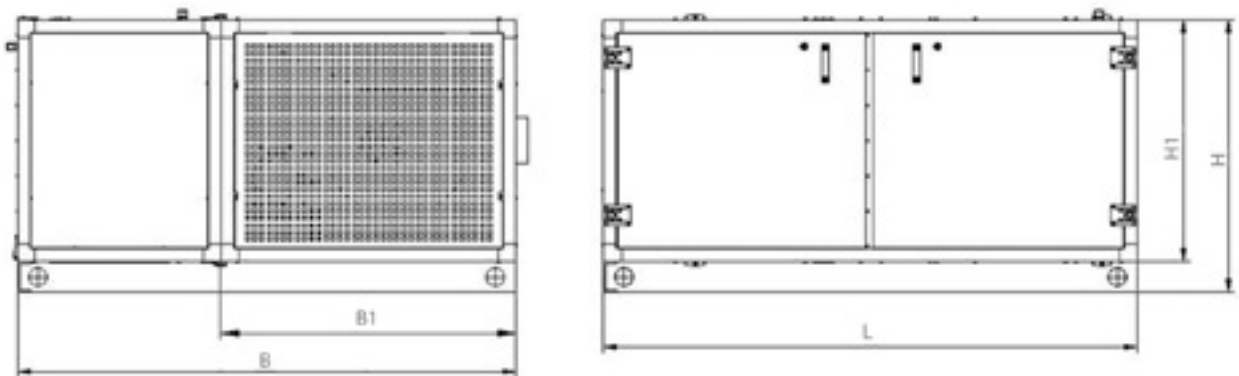
***Измерения проведены в лабораторных условиях на расстоянии 1 м согласно UNI EN ISO 3746.

Параметры окружающей горелку среды рабочие / хранения: -15..+40°C / -20...+70°C, относительная влажность не более 80%.



Габаритные размеры воздушонагревателя /HG_.I_.T внутреннего исполнения

| Модель | B1, мм | H1, мм | L, мм | H, мм | D, мм | D1, мм | Масса, кг |
|-------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| HG_.I.90.T | 1160 | 950 | 1190 | 1000 | 182 | 260 | 180 |
| HG_.I.100.T | 1160 | 950 | 1190 | 1000 | 182 | 260 | 180 |
| HG_.I.200.T | 1520 | 1105 | 1460 | 1225 | 256 | 350 | 238 |
| HG_.I.335.T | 2050 | 1205 | 1620 | 1325 | 256 | 350 | 290 |
| HG_.I.425.T | 2170 | 1348 | 1720 | 1468 | 303 | 350 | 300 |
| HG_.I.480.T | 2450 | 1440 | 1790 | 1560 | 303 | 350 | 325 |
| HG_.I.590.T | 2675 | 1455 | 1830 | 1595 | 303 | 350 | 414 |
| HG_.I.730.T | 2950 | 1665 | 2170 | 1805 | 353 | 350 | 588 |
| HG_.I.810.T | 3090 | 1720 | 2260 | 1860 | 403 | 350 | 648 |
| HG_.I.920.T | 3450 | 1770 | 2400 | 1910 | 403 | 350 | 729 |



Габаритные размеры воздухонагревателя /HG_.O_.T наружного исполнения

| Модель | L, мм | B1, мм | B, мм | H1, мм | H, мм | Масса, кг |
|------------|-------|--------|-------|--------|-------|-----------|
| HG_.O.90.T | 1190 | 1160 | 1960 | 950 | 1000 | 300 |

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|-----|------|-----|
| HG_.O.100.T | 1190 | 1160 | 1960 | 950 | 1000 | 300 |
|-------------|------|------|------|-----|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.200.T | 1460 | 1520 | 2320 | 1105 | 1225 | 388 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.335.T | 1620 | 2050 | 3050 | 1250 | 1325 | 470 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.425.T | 1720 | 2170 | 3170 | 1350 | 1468 | 500 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.480.T | 1790 | 2450 | 2750 | 1440 | 1560 | 545 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.590.T | 1830 | 2675 | 3975 | 1455 | 1595 | 664 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.730.T | 2170 | 2950 | 4250 | 1665 | 1805 | 888 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|
| HG_.O.810.T | 2260 | 3090 | 4390 | 1720 | 1860 | 998 |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|

| | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| HG_.O.920.T | 2400 | 3450 | 4750 | 1770 | 1910 | 1099 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|

| Характеристика | | HG_.O.90.T | HG_.O.100.T | HG_.O.200.T | HG_.O.335.T | HG_.O.425.T | HG_.O.480.T | HG_.O.590.T | HG_.O.730.T | HG_.O.810.T | HG_.O.920.T |
|-----------------------------------|-----|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Полезная мощность, кВт | MAX | 91 | 102 | 201 | 336 | 425 | 479 | 592 | 730 | 813 | 920 |
| | MIN | 77 | 65 | 107 | 175 | 257 | 283 | 301 | 375 | 395 | 450 |
| КПД*, % | MAX | 85 | 85 | 89 | 88 | 89 | 89 | 88 | 89 | 89 | 89 |
| | MIN | 90 | 90 | 94 | 94 | 95 | 92 | 94 | 94 | 94 | 94 |
| Сопротивление камеры сгорания, Па | MAX | 38 | 38 | 50 | 60 | 120 | 110 | 110 | 120 | 130 | 130 |
| | MIN | 11 | 11 | 13 | 15 | 28 | 21 | 21 | 25 | 28 | 28 |

*КПД MAX при полезной мощности MIN.

Подбор газового нагревателя

| T/P | Мощность при перепаде температур, кВт | | | | | Рекомендованные типоразмеры нагревателей | | | | | |
|------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|---------|---------|---------|---------|-----|
| | +22°C | +22°C | +22°C | +40°C | +40°C | | | | | | |
| | -5°C | -30°C | -40°C | -30°C | -40°C | | | | | | |
| 015 | 14 | 26 | 31 | 35 | 40 | Газовый нагреватель не применяется*. | | | | | |
| 025 | 23 | 44 | 52 | 59 | 67 | | | | | | |
| 035 | 32 | 61 | 73 | 82 | 94 | | | | | | |
| 050 | 45 | 87 | 104 | 117 | 134 | 90 | 100 | 100 x 2 | | | |
| 065 | 59 | 113 | 135 | 152 | 174 | 90 | 100 | 100 x 2 | | | |
| 100 | 90 | 174 | 208 | 235 | 268 | 90 | 100 | 200 | 335 | | |
| 140 | 127 | 244 | 291 | 328 | 375 | 200 | 335 | 425 | | | |
| 200 | 181 | 348 | 415 | 469 | 536 | 200 | 335 | 425 | 480 | 590 | |
| 280 | 253 | 488 | 582 | 657 | 750 | 335 | 425 | 480 | 590 | 730 | 810 |
| 400 | 362 | 697 | 831 | 938 | 1 072 | 730 | 810 | 920 | | | |
| 560 | 507 | 976 | 1 163 | 1 313 | 1 501 | 730 | 810 | 920 | 730 x 2 | 810 x 2 | |
| 800 | 724 | 1 394 | 1 662 | 1 876 | 2 144 | 425 x 2 | 590 x 2 | 730 x 2 | 810 x 2 | 920 x 2 | |
| 1120 | 1 013 | 1 951 | 2 326 | 2 626 | 3 002 | 590 x 2 | 590 x 4 | 730 x 4 | | | |

*Неравномерное распределение потока воздуха, которое может привести к деформации топки ввиду неравномерного теплосъема с поверхности.

1.10. /CW. Охладитель водяной

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

CW. Охладитель водяной

CW2. Охладитель водяной сдвоенный

.AQUA Охладитель водяной с защитным эпоксидным покрытием

- пластинчатый медно-алюминиевый теплообменник;
- штатно укомплектован каплеуловителем и поддоном с дренажным патрубком;
- широкий ассортимент мощности батарей (3 и 4 ряда в одинарном исполнении, 6 и 8 рядов в сдвоенном исполнении);
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием теплообменника – бассейны, морская вода, и иные химически агрессивные среды.



CW.3

Число рядов теплообменника:
3 – 3 ряда, 4 – 4 ряда

1.11. /CF. Охладитель фреоновый

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

CF. Охладитель фреоновый

CF2. Охладитель фреоновый сдвоенный

.AQUA Охладитель фреоновый с защитным эпоксидным покрытием:

- пластинчатый медно-алюминиевый теплообменник;
- выпускается с различным количеством независимых контуров (ступеней мощности);
- стандартно используемые марки фреонов – R410A (рекомендуемый), R407C (используется во встроенных холодильных модулях /KM., /KE., /DXC.);
- штатно укомплектован каплеуловителем и поддоном с дренажным патрубком;
- широкий ассортимент мощности батарей (3 и 4 ряда в одинарном исполнении, 6 и 8 рядов в сдвоенном исполнении);
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием теплообменника – бассейны, морская вода, и иные химически агрессивные среды;
- исполнение со сдвоенными теплообменниками – два стандартных теплообменника, установленных последовательно.



Одноконтурный ККБ может быть подключен к одноконтурному испарителю, и многоконтурный испаритель может быть подключен к ККБ с аналогичным числом контуров.

CF.4

Число рядов теплообменника: 3 – 3 ряда, 4 – 4 ряда.

1.12. /RG. Теплоутилизатор гликолевый

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

RG1. Теплоутилизатор гликолевый – приток

RG12. Теплоутилизатор гликолевый сдвоенный – приток

RG0. Теплоутилизатор гликолевый – вытяжка

RG02. Теплоутилизатор гликолевый сдвоенный – вытяжка

.AQUA Теплоутилизатор гликолевый с защитным эпоксидным покрытием:

- самые низкие показатели эффективности среди теплоутилизаторов – до 55%;
- теплоутилизация обеспечивается за счет передачи тепловой энергии при помощи теплоносителя, циркулирующего по замкнутому контуру между теплообменниками приточного и вытяжного потока;
- единственный теплоутилизатор, допускающий пространственное разнесение приточной и вытяжной частей;
- пластинчатые медно-алюминиевые теплообменники;
- вытяжная секция штатно укомплектована каплеуловителем и поддоном с дренажным патрубком;
- широкий ассортимент мощности батарей – 4 ряда для одинарного исполнения, 6 и 8 рядов для сдвоенных исполнений;
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием теплообменников. Используется для бассейнов, морской воды и иных химически агрессивных сред;
- циркуляционный насос и гидравлическая обвязка секций в комплект поставки не входят, могут поставляться в составе комплекта автоматики Pruf.



RG1.4

Число рядов теплообменника:
3 – 3 ряда, 4 – 4 ряда.

1.13. /RX. Рекуператор пластинчатый

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

RX. Рекуператор пластинчатый перекрестный

.AQUA Рекуператор пластинчатый с защитным эпоксидным покрытием:

- эффективность теплоутилизации до 75%;
- теплоутилизация обеспечивается за счет эффекта передачи тепловой энергии через общую развитую поверхность приточного и вытяжного воздуха;
- состав секции – пластинчатый перекрестный теплообменник, байпас с воздушным клапаном на входе приточного воздуха для режима разморозки рекуператора, каплеуловитель и дренажный поддон на выходе вытяжного воздуха;
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием рекуператора. Используется для бассейнов, морской воды и иных химически агрессивных сред.

RXC. Рекуператор без байпаса по воздуху:

- применяется для систем, где байпас не нужен.

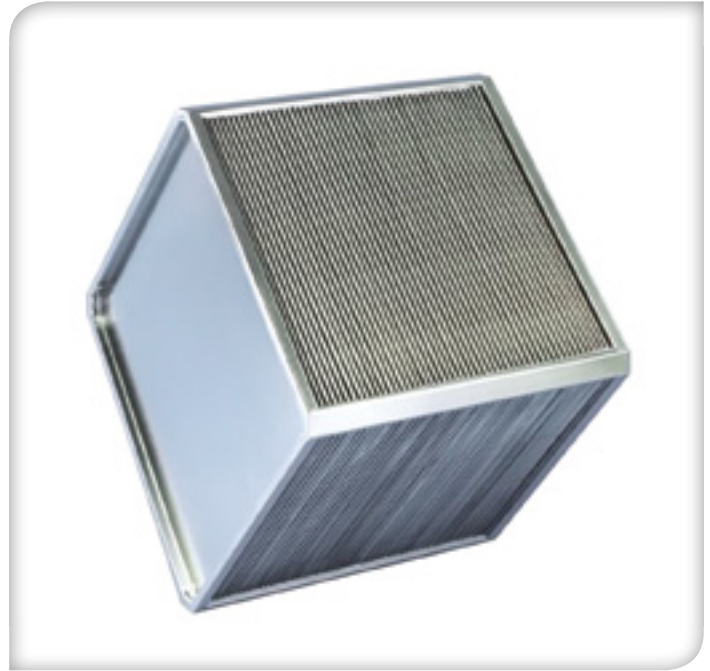
.HEAT Рекуператор пластинчатый в высокотемпературном исполнении:

- рекуператор может быть выполнен в высокотемпературном исполнении для сред температурой до 200 °С (в общепромышленном исполнении – до 90 °С), путем применения в своей конструкции высокотемпературного силиконового герметика.

При двухэтажном (вертикальном) исполнении секции рекуператора, вытяжной поток и приточный поток рекомендуется направлять сверху вниз по противоточной схеме. Данное решение приведет к тому, что:

- «холодный угол» (угол, где взаимодействует воздух с наиболее низкими температурами – наибольшая угроза обмерзания именно здесь) располагается в левом углу кассеты;
- направление силы тяжести и силы набегающего потока будут сонаправлены, что приведет к эффективному удалению конденсата.

Максимальный перепад давления между приточным и вытяжным каналами на кассете рекуператора – 1800 Па. При превышении перепада произойдет деформация пластин. Решение: необходимо вытяжной вентилятор установить после рекуператора по ходу движения воздуха.



RX.2

Эффективность утилизатора (для данного типоразмера установок):
1 – минимальная, 2 – максимальная.

1.14. /RR. Регенератор роторный

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Регенератор роторный гигроскопичный (энтальпийный):

- эффективность теплоутилизации до 85%;
- теплоутилизация обеспечивается за счет эффекта регенерации тепловой энергии – нагретая в вытяжном потоке часть барабана в процессе его вращения попадает в приточный поток, где охлаждается, нагревая приточный воздух;
- состав секции – барабан из гофрированного алюминия с гигроскопичным покрытием, электродвигатель и ременный привод.



1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

до 85%

2

РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА

от -40 до +70 °С

Гигроскопичное (энтальпийное) исполнение как стандарт решения

Традиционное для рынка решение – ротор конденсационного типа (алюминиевый барабан без покрытия), применяется исключительно для утилизации явной теплоты, т.е. переноса тепловой энергии воздуха. Для утилизации скрытой теплоты (энергии, не влияющей на температуру воздуха, а содержащейся во влаге воздушного потока) данное решение непригодно.

Стандартное решение секции RR. предусматривает применение гигроскопичного покрытия барабана ротора, которое за счет сорбирующих свойств улавливает влагу и переносит ее из одного потока в другой, что способствует как влагоутилизации, так и утилизации скрытой теплоты воздуха.

Преимущества данного решения

В зимний период переносит влагу из вытяжного воздуха в сухой приточный воздух, благодаря чему:

- производится увлажнение приточного воздуха;
- энергия, содержащаяся во влаге вытяжного воздуха, переносится в приточный поток, и благодаря испарению влаги переходит из скрытого состояния в явное, увеличивая температуру приточного воздуха;
- осушение вытяжного воздуха предотвращает или минимизирует выпадение конденсата в роторной секции, что существенно снижает риск замерзания роторного регенератора.

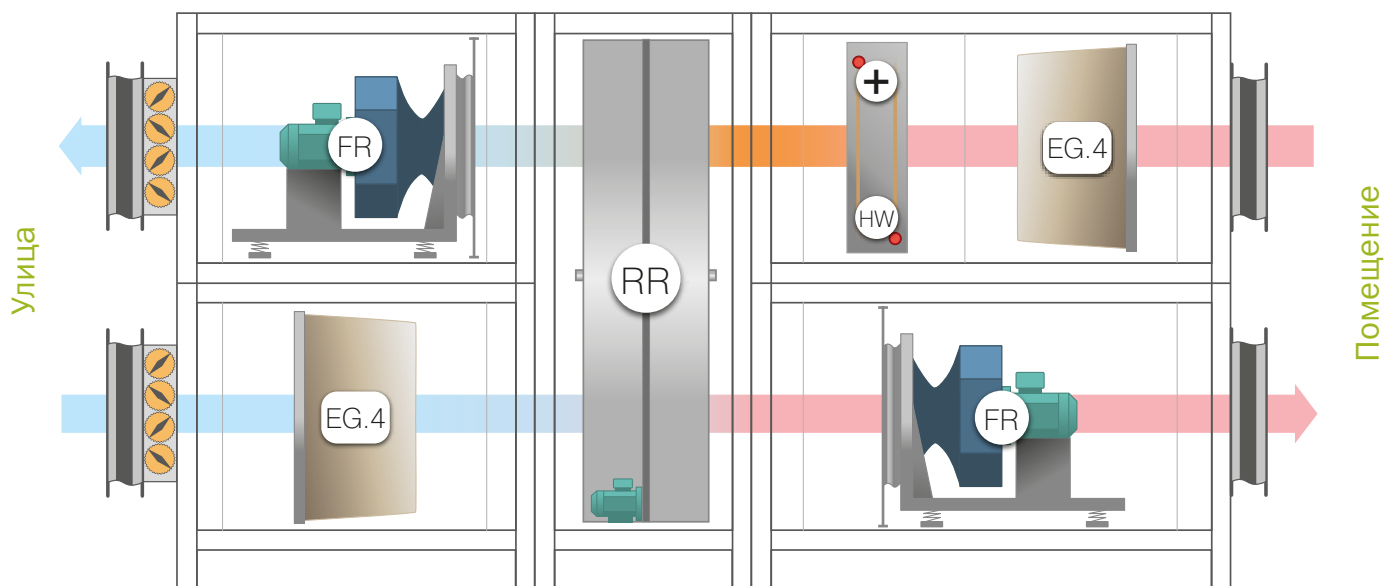
В летний период переносит влагу из приточного потока в вытяжной – осушает теплый и влажный приточный воздух для снижения энергозатрат на его охлаждение.

.AQUA Исполнение с эпоксидным покрытием

- На барабан ротора нанесено защитное покрытие на основе эпоксидной смолы, предотвращающее разрушающее воздействие на алюминиевый барабан химических соединений, содержащихся в воздухе, например – соединения хлора в воздухе бассейнов, высокая концентрация солей в морском климате, технологические процессы в химическом производстве и т.д.

.SORB Сорбционное (осушительное) исполнение

- Данное исполнение имеет все преимущества энтальпийного рекуператора, эффективность которых увеличена за счет применения инновационного сорбента – силикагеля. Силикагель – это аморфные формы диоксида кремния (кремнезема) в виде высушенного геля. Силикагель за счет микропористой структуры имеет очень большую площадь поверхности – 800 м² на 1 грамм вещества, благодаря чему является сильнейшим адсорбентом, то есть имеет крайне высокую способность к впитыванию влаги. Чем выше влажность окружающей среды – тем выше сорбционные свойства силикагеля. При этом даже насыщенный влагой силикагель по-прежнему имеет сухую форму.



Роторный регенератор – нагрев возвратного (вытяжного) воздуха

Единственная гарантия отсутствия обмерзания ротора – средняя температура приточного и вытяжного воздуха должна быть больше нуля. Если добиться этого не получается, то существуют способы противодействия обмерзанию ротора.

В этой связи, рассмотрим три варианта компоновки установок:

- предотвращение обмерзания ротора путем снижения скорости его вращения по датчику давления:
 - недостаток – снижение скорости вращения ротора существенно снижает эффективность теплоутилизации, что приводит к кардинальным расхождениям между расчетной и реальной эффективностью, а также требует увеличения проектной мощности дополнительного нагревателя;
- предварительный нагрев приточного воздуха перед ротором до положительной температуры:
 - недостаток – уменьшение разницы температур между приточным и вытяжным воздухом существенно снижает эффективность теплоутилизации;
- нагрев вытяжного воздуха (вместо нагрева приточного воздуха):
 - недостаток – энергия нагревателя передается в приточный воздух с погрешностью на КПД роторного регенератора;
 - достоинства:
 - увеличение разницы температур между приточным и вытяжным воздухом – общее постоянное увеличение эффективности теплоутилизации;
 - отсутствие риска размораживания водяного нагревателя.

ВЫВОД: в условиях существования угрозы обмерзания роторного регенератора, завод-изготовитель рекомендует применение нагрева вытяжного воздуха. Единственный недостаток данной компоновки – потеря тепловой энергии на КПД регенератора, компенсируется существенными достоинствами данного решения, а также нивелируется приведенными выше потерями тепловой энергии при применении иных компоновок установок.

RR.1

Эффективность утилизатора (для данного типоразмера установок):
1 – минимальная, 2 – средняя, 3 – максимальная.

Регенераторы роторные и рекуператоры пластинчатые для типоразмера LM PRO SIRIUS 400 и выше поставляются на объект в разобранном виде, стоимость сборки в стандартное предложение не входит и рассчитывается индивидуально для каждого объекта.

Секция роторного регенератора начиная с 200 типоразмера имеет высоту от 3,15 м, что представляет сложность при транспортировке.

1.15. /К. Компрессорные секции

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- выполнены на основе высокоэффективных спиральных, поршневых либо винтовых компрессоров;
- исполнение .AQUA с защитным эпоксидным покрытием теплообменника для бассейнов, морской воды и иных химически агрессивных сред.

/КС. Секция компрессорно-конденсаторная:

- предназначена для работы со стандартной секцией испарителя;
- внешняя фреоновая обвязка секции и регулирующая арматура фреонового контура в комплект поставки не входят и могут поставляться в составе комплекта автоматики Pruf.



/КЕ. Секция компрессорно-испарительная:

- предназначена для работы с выносным или встраиваемым конденсатором (секция HF);
- внешняя фреоновая обвязка секции и регулирующая арматура фреонового контура в комплект поставки не входят.

/HF. Секция конденсаторная

.AQUA Компрессорная секция с защитным эпоксидным покрытием

/КМ. Встроенный холодильный модуль:

- комплектный холодильный агрегат, с установленными заправленным на заводе замкнутым фреоновым контуром с необходимой регулирующей арматурой и элементами автоматики, полностью подготовленный к эксплуатации;
- не предусмотрен реверсивный режим работы.

| | |
|--------------------|--|
| КС.З | Количество рядов теплообменника |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Испаритель |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Количество рядов, шт. |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Конденсатор |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Количество рядов, шт. |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Тип компрессора: М – поршневой; S – спиральный. |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Количество компрессоров, шт. |
| -КМ.ЕЗ=КМ.С4.М2.30 | Суммарная холодильная мощность компрессоров, кВт |

1.16. /WP. Увлажнитель поверхностный

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- адиабатический процесс увлажнения;
- выполнен на основе импортного специализированного материала CELdek / GLASdek;
- три стандартных уровня эффективности увлажнения – до 75% (один ряд увлажняющих кассет), до 90% (два ряда увлажняющих кассет) и свыше 90% (три ряда увлажняющих кассет);
- комплектация специализированным насосом, системой распределительных трубопроводов и дренажным поддоном с поплавковым клапаном;
- вода для увлажнения поступает из поддона, пополнение которого из подающей магистрали производится через поплавковый клапан.



В кассетах поверхностного увлажнителя в период эксплуатации могут скапливаться бактерии некоторых видов, оказывающих негативное влияние на здоровье человека.

В этой связи рекомендуется после секции увлажнения применять секцию обеззараживания воздуха.

WP2

глубина насадки (эффективность увлажнения):
1 – 100 мм (75%), 2 – 200 мм (85%), 3 – 300 мм (90% и выше)

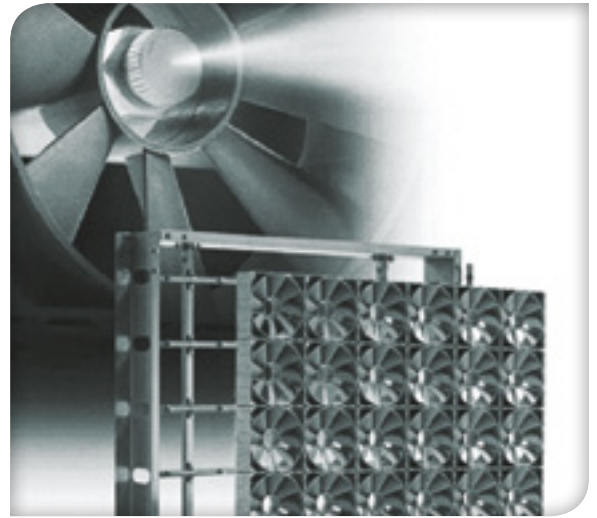
1.17. /WPP. Увлажнитель поверхностный (политропный режим работы)

- политропный процесс увлажнения;
- выполнен на основе импортного специализированного материала CELdek / GLASdek;
- три глубины насадки: 100, 200 и 300 мм;
- комплектация системой распределительных трубопроводов и дренажным поддоном с поплавковым клапаном;
- вода для увлажнения поступает из системы водоснабжения;
- на подающей магистрали установлен балансировочный клапан для наладки расхода воды;
- для регулирования работы камеры предусмотрен соленоидный клапан.

1.18. /WF. Увлажнитель форсуночный

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- адиабатический процесс увлажнения;
- увлажнитель выполнен на основе высокоэффективных форсунок, производящих распыление воды в две стороны – по ходу воздуха и против него;
- штатно комплектуется двумя каплеуловителями, специализированным насосом, системой распределительных трубопроводов и дренажным поддоном с поплавковым клапаном;
- вода для увлажнения поступает из поддона, пополнение которого из подающей магистрали производится через поплавковый клапан.



WF.1

1 – стандартный увлажнитель

1.19. /WS. Увлажнитель паровой

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- изотермический процесс увлажнения;
- применяются парогенераторы от ведущих мировых производителей;
- в комплект поставки входят парораспределители (установлены внутри секции) в комплекте с паровыми шлангами в необходимом количестве, конденсатный шланг и парогенератор (устанавливается отдельно вне секции);
- встроенный управляющий модуль – автономное плавное управление производительностью по комнатному или каналному преобразователю влажности (в комплект поставки не входят, могут поставляться в составе комплекта автоматики Pruf).



WSn. Увлажнитель паровой в модульном исполнении

- n – количество парогенераторов, соединенных последовательно;
- общая паропроизводительность увеличивается пропорционально количеству парогенераторов.



WS6.48D.065

Производительность парогенератора, кг/ч.



WS6.48D.065

Электропитание парогенератора: E – 1ф~220 В, D – 3ф~380 В.

WS6.48D.065

Внутренняя маркировка парогенератора.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ ФИЛЬТРОВ

| КЛАСС ОЧИСТКИ ВОЗДУХА EU3 G3 EU3 80 – 90 | DIN 24184 DIN 24185 | EN 779 | EUROVENT 4/5 | ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ, % |
|--|---------------------|--------|--------------|-----------------------------|
| ГРУБАЯ ОЧИСТКА (ЧАСТИЦЫ $D \geq 10$ МКМ)  | EU3 | G3 | EU3 | 80 – 90 |
| | EU4 | G4 | EU4 | 90 > |
| ТОНКАЯ ОЧИСТКА (ЧАСТИЦЫ $D \geq 1$ МКМ)  | EU5 | F5 | EU5 | 40 – 60 |
| | EU6 | F6 | EU6 | 60 – 80 |
| | EU7 | F7 | EU7 | 80 – 90 |
| | EU8 | F8 | EU8 | 90 – 95 |
| | EU9 | F9 | EU9 | 95 > |

1.20. /E. Фильтр – корпус с комплектом вставок фильтрующих

1.20.1. /EV. Комплект вставок фильтрующих



НАЗНАЧЕНИЕ

EG.3 Грубой очистки кассетный G3
 EG.4 Грубой очистки карманный G4
 EF.5 Тонкой очистки карманный F5
 EF.7 Тонкой очистки карманный F7
 EF.9 Тонкой очистки карманный F9

Фильтры EF. рекомендуется использовать в качестве второй ступени очистки после фильтра EG.

Фильтр предназначен для очистки приточного и вытяжного воздуха от механических примесей.

Фильтры могут эксплуатироваться при температуре рабочей среды от -60°C до +70°C.

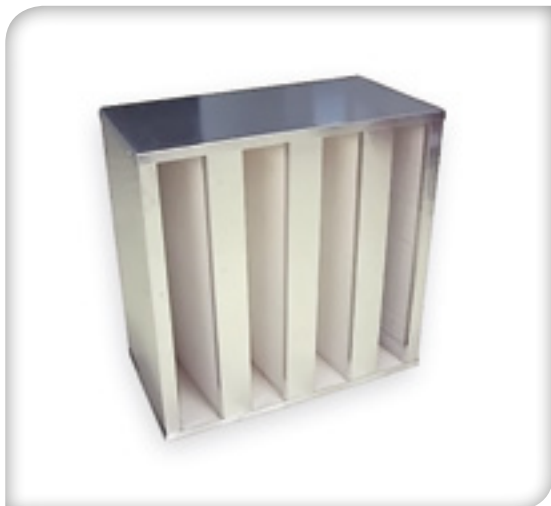
Конструкция и материалы:

- Фильтрующая вставка фильтра тонкой и грубой очистки выполнена в виде спаянных карманов, размеры которых подобраны таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение потока воздуха по всей поверхности фильтра.
- Форма карманов позволяет им раздуваться при нагнетании потока, не касаясь друг друга и равномерно накапливая грязь и пыль в каждом кармане.

EG.4

Класс фильтра

1.20.2. ЕН.10–ЕН.14 Фильтры сверхтонкой очистки HEPA H10–H14



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

- выполнены в виде панели на основе алюминиевого или клевого сепаратора;
- принцип задержания частиц в HEPA-фильтрах основан на ограничении способности частиц проникать в промежутки между волокнами (когда размеры пор/ячеек фильтра меньше размеров фильтруемых частиц – «эффект сита»), а в изменении линий воздушного потока, когда эффекты инерции, зацепления и диффузии являются основными с точки зрения фильтрационных процессов;
- в основе HEPA технологии лежит тонкая фильтрация однонаправленного воздушного потока. Основной принцип заключается в том, чтобы забрать воздух, уплотнить его в пространстве над фильтром и продуть сквозь HEPA фильтр.

1.20.3. /ЕС. Фильтр угольный



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

- угольные фильтры основаны на высоких адсорбирующих свойствах активированного угля;
- предназначены для очистки воздуха от запахов, паров токсичных веществ, газов, летучих органических соединений, для улучшения качества воздуха в помещениях;
- угольные фильтры становятся неэффективны при использовании в среде с высокой влажностью, а также для удаления газов с низкой молекулярной массой, таких как формальдегид, сернистый ангидрид и диоксид азота.

ЕС.С Фильтр угольный карманный

- в основе фильтра – трехслойный материал:
 - тканевый предфильтр тонкой очистки F7;
 - спанбонд, армирующий угольный слой, препятствующий его выветриванию, осыпанию и разрушению;
 - высокоэффективный фильтрующий материал на основе волокнистого активированного угля.

Фильтр ЕС.С рекомендуется использовать в качестве второй ступени очистки, после фильтра EG.

1.20.4. /ЕО.0 Фильтр жирулавливающий



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

- предназначен для улавливания жировых и масляных примесей в воздушном потоке;
- состоит из кассеты, содержащей металлические гофрированные сетки.

Фильтр ЕО.0 рекомендуется использовать в качестве предварительной ступени очистки, перед всеми прочими секциями вентиляционной установки.

1.21. /V. Клапан воздушный



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

- алюминиевый воздушный клапан;
- передача вращения на лопатки осуществляется при помощи пластиковых шестерней;

Клапан V. не предназначен для эксплуатации в системах высокого давления (от 1200 Па), при особо низких температурах (ниже -30 °С), а также для регулирования расхода воздуха (дросселирования).

- предназначен для работы в режиме отсечного клапана в системах общеобменной вентиляции.

VU. Клапан воздушный усиленный:

- воздушный клапан со стальным корпусом и алюминиевыми лопастями;
- предназначен для регулирования воздушного потока (дросселирования), для эксплуатации в температурном режиме до -40 °С, а также для эксплуатации в системах повышенного давления (до 1800 Па);
- передача вращения на лопатки выполнена на основе системы стальных рычагов и тяг, без использования пластиковой фурнитуры;
- исполнение примыкания лопастей – повышенной герметичности.

VD. Клапан воздушный двухпоточный:

- алюминиевый воздушный клапан с единой осью, разделенный на две работающие в противофазе части (стандартно – идентичные): когда одна часть открыта – другая закрыта, когда одна часть открыта на X%, то другая – на (100-X)%.

VH. Клапан воздушный утепленный

VDH. Клапан воздушный двухпоточный утепленный:

- утепленное исполнение – периметральный обогрев клапана гибким саморегулируемым греющим кабелем (применяется при температуре от -30 °С до -40°С);
- клапан должен постоянно находиться в подключенном состоянии, что обеспечивает предотвращение как смерзания лопастей клапана (при закрытом клапане), так и замерзания его шестерней (при любом состоянии клапана);
- для максимизации эффективности греющий кабель проложен в утепленном металлическом кожухе;
- электрическое подключение утепленного клапана опционально выполняется в составе решений Pruf, параметры электроподключения 1ф~220 В, энергопотребление – 0,03 кВт на 1 погонный метр внешнего периметра воздушного клапана.

VN. Клапан воздушный СЕВЕР (применяется при температуре от -40 °С и ниже):

- исполнение СЕВЕР – это усиленный воздушный клапан VU. в утепленном исполнении, утеплитель в лопатке.

VO. Клапан воздушный инерционный (обратный):

- состоит из алюминиевых инерционных жалюзи, открывающихся по ходу движения воздуха;
- под действием воздушного потока жалюзи открываются и обеспечивают протекание воздуха, при обратном течение воздуха – блокируют канал.

VS. Клапан воздушный, в корпусе

VSH. Клапан воздушный утепленный, в корпусе

VSN. Клапан воздушный СЕВЕР, в корпусе (применяется при температуре от -40 °С и ниже):

- утепленные воздушные клапана и клапана СЕВЕР, размещенные в корпусе, дополнительно предусматривают размещение электропривода в утепленном защитном кожухе, и подогрев привода с помощью греющего кабеля.

VH.G

Расположение клапана по отношению к установке:

1 – стандартное (вертикальное), G – верхнее (горизонтальное), F – боковое (фронтальное).

1.22. /G. Вставка гибкая



НАЗНАЧЕНИЕ:

- для предотвращения передачи вибраций от вентилятора к вентиляционной сети;
- для соединения установки с воздуховодами общего и специального назначения с целью снижения вибрации в сети вентиляции;
- гибкие вставки устанавливаются на стороне всасывания и нагнетания вентиляционной установки;

- в системах круглой канальной вентиляции конструктивно выполняется в виде быстросъемного монтажного хомута, содержащего виброгасящий материал.

Конструкция и материалы:

- гибкая вставка состоит из рукава и закрепленных на нем фланцев;
- рукав изготовлен из виброгасящего материала.

1.23. /M. Секция пустая / поворотная / рециркуляции



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Секция рециркуляции применяется для утилизации теплоты и влаги вытяжного воздуха путем смешения двух потоков: потока наружного воздуха и потока вытяжного воздуха. Возможность организации рециркуляции и количество рециркуляционного воздуха следует оценивать, исходя из санитарных требований к подаваемому воздуху.

MN. Секция пустая / поворотная / рециркуляции

MNK. Секция пустая / поворотная / рециркуляции укороченная:

- опционально комплектуется дренажным поддоном и каплеуловителем.

| | |
|-------------|--|
| MN.111000.W | Типы сторон секции: (цифра для каждой из сторон по ходу воздуха – 1 начало, 2 конец, 3 верх, 4 низ, 5 фронт, 6 тыл): 0 – глушенная, 1 – открыто, 2 – сервисная дверь, 3 – внутренний воздушный клапан, 4 – утепленный внутренний клапан, 5 – взрывозащищенный внутренний клапан, 6 – взрывозащищенный внутренний утепленный клапан |
| MN.111000.W | Комплектация секции: пусто – без поддона и каплеуловителя, W – поддон и каплеуловитель. |

При организации рециркуляции воздуха нормативы предусматривают обязательные мероприятия по его обеззараживанию и очистке (СНиП 31-06-2009 пп. 7.44, 7.49, 7.58, 8.6).

MP. Пустая секция (500 или 1000 мм) обслуживаемая

- применяется в основном для облегчения сервисного обслуживания установок;
- стандартно выполняется в обслуживаемом виде (с сервисной дверью).

| | |
|------|--|
| MP05 | Индекс длины пустой секции: длина секции в мм /100, 05 – 500 мм. |
|------|--|

РАСЧЕТ УРОВНЯ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ

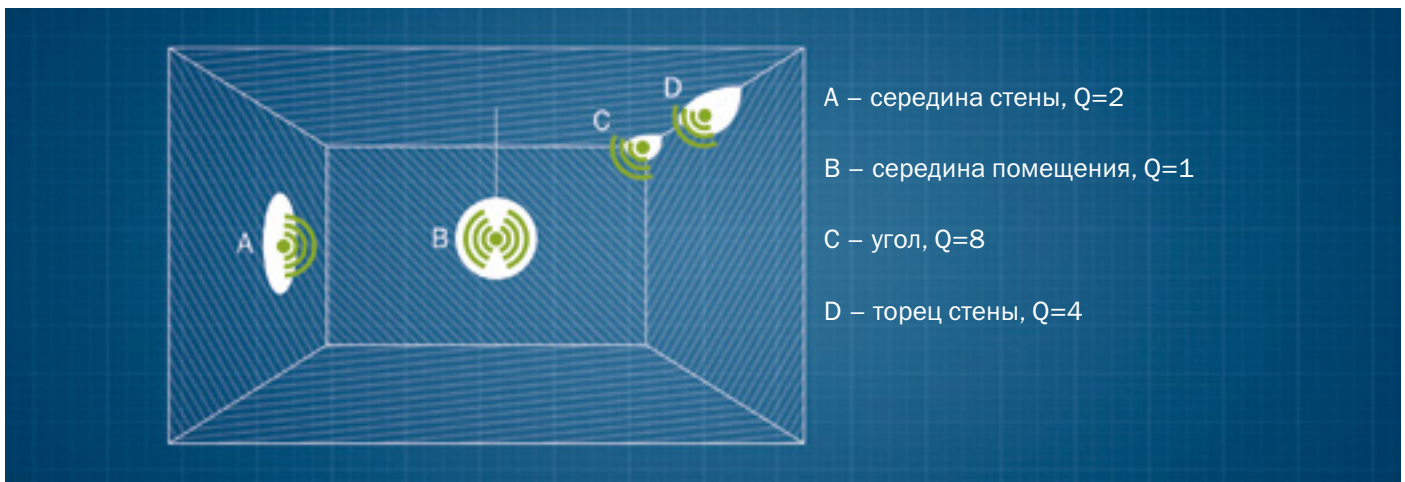
| Лр, дБ(А) | ГРОМКОСТЬ | ЗВУК |
|-----------|-------------------------|------------------------------------|
| 0 | Порог слышимости | - |
| 20 | Чрезвычайно тихо | Шелест листья, тихая комната |
| 40 | Очень тихо | Работающий холодильник |
| 60 | Относительно громко | Обычная беседа, ресторан |
| 80 | Очень громко | Городской транспорт, грузовик |
| 100 | Чрезвычайно громко | Симфонический оркестр, с/х трактор |
| 120 | Порог болевого ощущения | Реактивный самолет |

Для расчета уровня звукового давления в помещении необходимо использовать следующую формулу:

$$L_p = L_w + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} + \frac{4}{A} \right),$$

где: L_p – уровень звукового давления, дБ; L_w – уровень звуковой мощности вентилятора, дБ; Q – коэффициент направленности; r – расстояние до источника звука, м; A – эквивалентная площадь поглощения помещения, м². Коэффициент направленности Q определяет, как звук распределяется вокруг источника. Например, при коэффициенте направленности $Q=1$ излучение звука будет таким же, как при излучении из узкой трубы.

Расположение источников шума



Поглощающие характеристики различных помещений

| ТИП ПОМЕЩЕНИЯ | КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ, α |
|--|----------------------------------|
| Студия, комната | 0,30 – 0,45 |
| ТВ-студии, склады, читальные залы | 0,15 – 0,25 |
| Жилые комнаты, офисы, театры, конференц-залы | 0,10 – 0,15 |
| Школьные комнаты, госпитали, церкви | 0,05 – 0,10 |
| Заводы, бассейны, большие церкви | 0,03 – 0,03 |

0 – полностью отражает звук; 1 – полностью поглощает звук.

Восприятие звука ухом человека

Переменная восприимчивость человеческого уха по диапазону частот приводит к тому, что один и тот же уровень звука на низких и высоких частотах не воспринимается одинаково. Он воспринимается, как два различных уровня звука. Для компенсации неравномерной восприимчивости человеческого уха используется фильтр А. Фильтр А на каждой частоте вносит следующую поправку в дБ(А):

| ЧАСТОТА, Гц | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|--------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| Фильтр А, дБ | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0 | 1,2 | 1,2 | -1,1 |

При сравнении уровней звукового давления различных вентиляторов необходимо ориентироваться на уровень звуковой мощности, а не на уровень звукового давления, т.к. значения уровня звукового давления могут приводиться для различных условий измерения.

Пример

| ЧАСТОТА, Гц | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | ОБЩИЙ |
|--------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Фильтр А, дБ | -26,2 | -16,1 | -8,6 | -3,2 | 0 | 1,2 | 1,2 | -1,1 | 81 |
| Звуковая мощность, дБ(А) | 52 | 58 | 63 | 68 | 67 | 61 | 56 | 54 | 72 |

1.24. /S. Шумоглушитель



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Шумоглушители предназначены для снижения шумов аэродинамического происхождения, основным источником которых является вентилятор. Работа шумоглушителей заключается в превращении звуковой энергии в тепловую с помощью силы трения.

SP. Шумоглушитель пластинчатый:

- пластины толщиной 100 мм, расположены на расстоянии 100 мм между собой.

ST. Шумоглушитель трубчатый

SPW. Шумоглушитель увеличенной эффективности в области низких частот:

- выполнен на основе пластин из специализированного шумопоглощающего материала;
- толщина пластин – 200 мм, для LM PRO SIRIUS 400 и выше – 300 мм, пластины расположены на расстоянии 80 мм (LM PRO ORION), 100 мм (LM PRO SIRIUS 015 – 280), 150 мм (LM PRO SIRIUS 400 – 1120).

SPH. Шумоглушитель увеличенной эффективности в области низких частот с горизонтально расположенными пластинами:

- имеет съемную панель и возможность извлечения пластин для очистки.

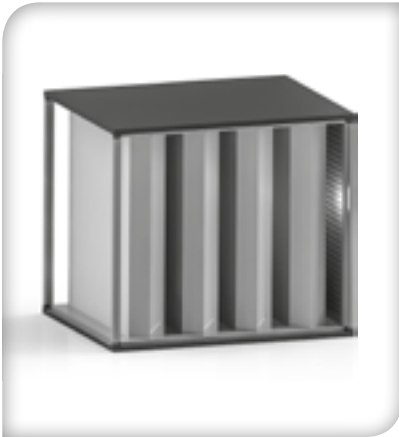
SP10.0

Длина пластин:
10 – 1000 мм, 05 – 500 мм.

SP10.0

Направления всаса / выхлопа:
пусто – прямоток; I – всас сверху, выхлоп вперед; O – всас спереди, выхлоп вверх.

1.25. /SPW. Шумоглушители



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

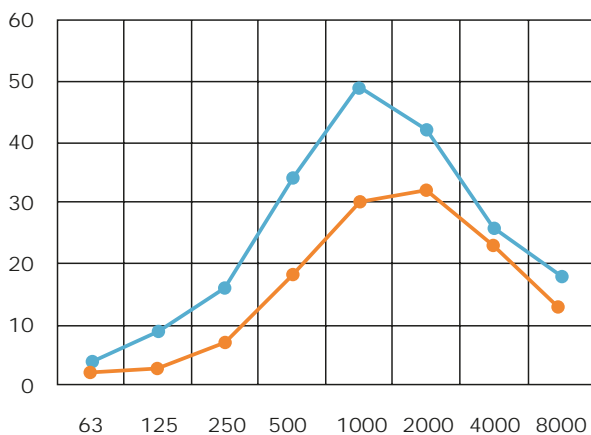
Шумоглушители /SPW. разработаны для глушения шума вентиляторов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. На основе практического опыта и многочисленных вычислений установлено, что эти системы требуют максимального снижения шума для октавных полос 125 и 250 Гц. Шумоглушители /SPW., оснащенные пластинами толщиной от 200 до 300 мм с расстоянием между ними от 80 до 150 мм, гораздо эффективнее классических пластинчатых шумоглушителей с толщиной пластин 100 мм и расстоянием между пластинами 100 мм. Для других октавных полос эффективность поглощения шума /SPW. так же отвечает акустическим требованиям в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Допускаемые скорости воздуха в шумоглушителе

При увеличении скорости в живом сечении глушителя происходит дополнительное шумообразование в нем. Для выполнения высоких требований к акустическому комфорту недопустимо превышать следующие пределы по скорости в сечении кондиционера для шумоглушителей /SPW.:

- 3,7 м/с для LM PRO SIRIUS;
- 2,7 м/с для LM PRO ORION.

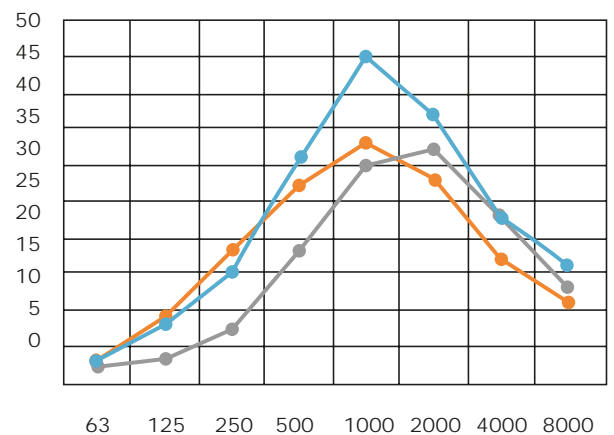
Снижение уровня звуковой мощности шумоглушителем LM PRO ORION /SPW



● Orion, 1000 , 200/80

● Orion, 1000 , 100/100

Снижение уровня звуковой мощности шумоглушителем LM PRO SIRIUS /SPW



● Sirius, 1000 , 200/100

● Sirius, 1000 , 300/150

● Sirius, 1000 , 100/100

1.26. /A. Аксессуары для наружного исполнения

AI.1 Козырек на всасе

AI.S Козырек на всасе с каплеотбойником

- применяются для защиты установки от атмосферных осадков.

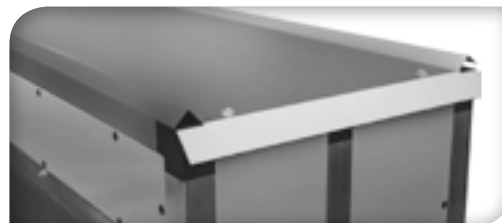


AO.1 Отвод на выхлопе (полноразмерный = отвод + отвод полуотвод)

AO.2 Отвод на выхлопе (укороченный = отвод + полуотвод)

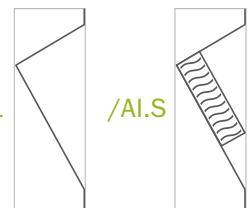
AR. Крыша составная

- применяются для защиты установки от атмосферных осадков.



/AI.1

/AI.S



1.27. Новый уровень защиты от шума и вибраций



Пружинные
виброопоры MSN



Полиуретановый
эластомер – Sylomer



Традиционные
резиновые виброопоры

Виброизоляция

Работающие агрегаты инженерного оборудования, к числу которого относятся блоки систем вентиляции и кондиционирования, холодильные машины и т.п., могут создавать повышенные уровни шума и вибрации в прилегающих жилых помещениях. При этом шум, возникающий в соседних помещениях, является «вторичным». Он возбуждается вибрацией, которая при опоре или подвесе агрегатов попадает на стены и перекрытия здания и «раскачивает» их. Таким образом, даже полная звукоизоляция всех ограждающих конструкций со стороны технического помещения может не решить задачу достижения акустического комфорта в соседних помещениях. Требуется наличие эффективной системы виброизоляции оборудования. Для устройства виброизоляции вентиляторов в сериях LM PRO SIRIUS и LM PRO ORION применяются пружинные виброизоляторы Isotop.

Воздух при движении внутри корпуса установки генерирует высокочастотные вибрации, поэтому для устройства виброизоляции корпуса LM PRO ORION применяются полиуретановые эластомеры, устанавливаемые под опорную раму, Sylomer и Sylodyn.

Преимущества использования пружинных виброизоляторов в комбинации с полиуретановыми эластомерами в сравнении с традиционными резиновыми виброизоляторами:

- На основе данных по геометрическим размерам резиновых виброизоляторов и физико-технических характеристик резин, такие виброизоляторы не могут обеспечить виброизоляцию на низких частотах.
- Если акустический комфорт является критическим параметром, то эффективность виброизоляции должна быть четко определена и достаточна для конкретных условий. С учетом отсутствия точных данных об акустических характеристиках (динамическая жесткость) резиновых виброизоляторов невозможно сделать заключение о достаточности или недостаточности виброгашения. Таким образом при использовании резиновых виброизоляторов нельзя точно определить эффективность изоляции.
- Резиновые виброизоляторы обычно имеют собственную частоту 8...25 Гц (хотя ни один производитель таких виброизоляторов не даст точных цифр и не возьмет на себя обязательств). Такие виброизоляторы могут применяться только для виброизоляции высокооборотных машин (более 1800 об/мин). И только в тех случаях, когда акустический комфорт не является критическим параметром.
- Пружинные виброизоляторы ISOTOP имеют собственную частоту 3...5 Гц. Обеспечение этих показателей гарантируется заводом-изготовителем. Виброизоляторы ISOTOP могут применяться для виброизоляции машин, имеющих частоту вращения от 600 об/мин. Пружинные виброизоляторы рекомендуется применять в тех случаях, когда важен акустический комфорт.
- Полиуретановые эластомеры при оптимальном значении нагрузки имеют резонансную частоту до 7 Гц, что позволяет эффективно снижать уровень вибрации на высоких частотах и нивелировать вибрационный шум, генерируемый потоком воздуха.

Пример

- Нагрузка 40 кг
- 4 опоры
- Минимальная рабочая частота 2000 об/мин (33 Гц)
 - Традиционные резиновые виброизоляторы: собственная частота 20..25 Гц. Виброизоляция на частоте 33 Гц около 0...5 дБ.
 - Isotop MSN1: собственная частота 4,5 Гц. Виброизоляция на частоте 33 Гц около 35 дБ.

2. КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ: LM PRO SIRIUS MEDIC



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Исполнение для медицинских объектов, пищевых производств, музеев, библиотек и архивов, предприятий фармацевтической промышленности, для прочих производственных и административных объектов со специальными требованиями к системам подготовки воздуха.

Специальное исполнение корпуса:

- отсутствие мест потенциального скопления бактерий либо трудных для очистки – максимально ровные внутренние поверхности, неплотности и стыки обработаны специальным противогрибковым герметиком, применение экологически чистых гигиеничных материалов и уплотнителей, материалы устойчивы к воздействию моющих и дезинфицирующих средств;
- роторные регенераторы, пластинчатые рекуператоры, секции рециркуляции, камеры сотового увлажнения пригодны только для зданий, где допускается рециркуляция воздуха между помещениями или где рециркуляционный воздух возвращается в тот же блок (основное и вспомогательные помещения одного класса);
- рекомендованным теплоутилизатором является гликолевый рекуператор;
- рекомендуется устанавливать секции ультрафиолетового обеззараживания в конце установки, канальные секции УФ обеззараживания и HEPA фильтры перед помещением;
- рекомендуется устанавливать пустые секции 500 мм с инспекционной дверью до и после не снимаемых элементов (теплообменники);
- наполнение панелей – базальтовая плита;
- внутреннее покрытие панелей – нержавеющая сталь;
- рама вентилятора и другие внутренние металлические детали (кроме деталей из алюминия) изготавливаются из нержавеющей стали.

2.1. Секции ультрафиолетового обеззараживания MEDIC /EMU



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Секции ультрафиолетового обеззараживания предназначены для инактивации патогенной микрофлоры в потоке воздуха, выполнены на основе инновационных безозоновых амальгамных ультрафиолетовых ламп с электронным пускорегулирующим аппаратом (ЭПРА).

НПО «ЛИТ» – ведущий разработчик и производитель систем ультрафиолетового обеззараживания воды и воздуха, являющийся признанным лидером в данной области. Основной разработкой компании являются амальгамные УФ-лампы, обладающие рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционными ртутными лампами. Обеззараживание УФ излучением на основе амальгамных ламп сочетает в себе высокую интенсивность и безопасность в эксплуатации.

Подбор секций осуществляется в соответствии с:

- руководством Р 3.5.1904-04 «Дезинфектология. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях»;

- Методическими указаниями МУ 2.3.975-00 «Применение ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздушной среды помещений организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли продовольственными товарами».

$\Phi_{\text{БК}}$ (Вт) – бактерицидный поток излучения (эффективный) – бактерицидная мощность излучения, оцениваемая по ее воздействию на микроорганизмы согласно относительной спектральной бактерицидной эффективности.

$J_{\text{БК}}$ (%) – бактерицидная эффективность – уровень или показатель снижения микробной обсемененности воздушной среды или на поверхности в результате воздействия ультрафиолетового излучения, выраженный в процентах как отношение числа погибших микроорганизмов к их начальному числу до облучения.

H_v (Дж/м³) – объемная бактерицидная доза (экспозиция) – объемная плотность бактерицидной энергии излучения (отношение энергии бактерицидного излучения к воздушному объему облучаемой среды).

Преимущества секций УФ-обеззараживания:

4. Корректная методика расчетов и подбора модулей:
 - a. в существующих на рынке методических рекомендациях ряда производителей секций УФ-обеззараживания воздуха расчет основан на формуле из Руководства Р 3.5.1904-04 «Дезинфектология. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях», которая не учитывает ряд важных факторов, необходимых для проведения корректного расчета (индивидуальных конструктивных и геометрических особенностей каждой конкретной секции), в связи с чем проведение подобных расчетов ведет к риску некорректного подбора секций УФ-обеззараживания;
 - b. предлагаемая в данном каталоге методика подбора основана на комплексном математическом расчете (метод полного перемешивания) и моделировании работы каждой конкретной секции УФ-обеззараживания с учетом конструктивных особенностей, геометрических характеристик каждой секции и внутреннего расположения ламп в ней, в результате чего для каждой секции приводятся конкретные значения расхода воздуха при каждой нормируемой степени обеззараживания воздуха по SA (*Staphylococcus aureus*, золотистый стафилококк), что исключает существенные погрешности при формульных расчетах с использованием значений бактерицидной мощности секций.
5. Амальгамные лампы со специальной защитой в области пятна амальгамы:
 - a. ресурс эксплуатации – 16 000 часов (у большинства ртутных ламп – 8 000 часов);
 - b. ресурс включений-выключений – от 5 000 раз (у большинства ртутных ламп – до 2 000 раз);
 - c. безопасность – при разбиении лампы процедура утилизации аналогична люминисцентной лампе, так как ртуть содержится в связанном состоянии (для ртутных ламп – ртуть в свободном состоянии, и как следствие риск заболеваний и дорогостоящая процедура демеркуризации);
 - d. благодаря защите в области пятна амальгамы – незначительное падение эффективности при изменении параметров среды, таких как перепады температур, скорость воздуха, запыленность, влажность и прочее (для большинства ртутных ламп – существенное падение бактерицидной эффективности под воздействием данных факторов).

6. Расположение ламп – поперечное, что значительно увеличивает эффективность:
- область обеззараживания (область воздействия УФ-излучения на микроорганизм) – от лампы в обе стороны по всей длине воздуховода до ближайшего препятствия (при продольном расположении область обеззараживания ограничена длиной лампы – 1 метр);
 - каждая лампа имеет достаточное пространство для максимально эффективной работы (при продольном расположении лампы стоят близко друг к другу и напротив друг друга, «пересвечивая» друг друга и существенно снижая совокупный эффект от работы группы ламп.
7. Электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА):
- интеллектуальное управление, защита и контроль за работой ламп;
 - отсутствие мерцания ламп, более интенсивное свечение – повышение эффективности работы;
 - снижение энергопотребления ламп на 20-40%;
 - подавление помех при зажигании и работе лампы, и обеспечение электромагнитной совместимости;
 - существенное повышение надежности и ресурса работы ламп;
 - индикация состояния ламп через модуль управления.
8. Специальные конструктивные решения:
- Применение в конструкции модуля специализированных отражателей (с высокой отражающей способностью в ультрафиолетовом излучении) приводит к существенному увеличению эффективности обеззараживания без дополнительных энергозатрат (исключая секции, содержащих литеру «х» в наименовании).
9. Специализированный выносной модуль управления Pruf /SO.EMU:
- в поставку секции УФ-обеззараживания не входит, поставляется в составе комплекта автоматики;
 - функции модуля управления:
 - дистанционный «Пуск-стоп» модуля (управляющий сигнал от модуля управления приточной установкой);
 - индикация «Сеть» подачи питания на модуль;
 - индикация «Работа лампы» от ЭПРА каждой лампы модуля;
 - отработка аварии по перегреву модуля (по термодатчику, входящему в состав модуля) – индикация «Перегрев модуля», отключение модуля, внешний сигнал аварии (для возможности отключения приточной установки);
 - счетчик времени наработки модуля (функционирует во время подачи питания на модуль, без сброса показаний времени наработки);
 - система наименования модуля: /SO.EMU.nnb, где nn – количество ламп, b – напряжение питания модуля (E – 1ф~220 В, D – 3ф~380 В);
 - УФ-секция должна включаться за 5-7 минут до пуска вентилятора (для вывода ламп на рабочий режим) и выключаться синхронно с вентилятором.

| .01E | .02E | .03E | .04E | .06E | .08E | .12D |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1 лампа 1ф~220 В | 2 лампы 1ф~220 В | 3 лампы 1ф~220 В | 4 лампы 1ф~220 В | 6 ламп 1ф~220 В | 8 ламп 1ф~220 В | 12 ламп 3ф~380 В |

Методика подбора

- Базовым параметром при подборе УФ-модуля является небактерицидная мощность (Вт), а объем обеззараживаемого воздуха (м³/ч) с заданной эффективностью обеззараживания (%) по заданному микроорганизму (стандартно – SA (Staphylococcus aureus, золотистый стафилококк).
- Подбор производится на основании медицинского задания Заказчика, содержащего:
 - расход обеззараживаемого воздуха (в м³/ч);
 - один из следующих параметров (предпочтительно первый из списка):
 - необходимая эффективность обеззараживания, или бактерицидная эффективность ($J_{бк}$, %);
 - категория помещения для медицины или пищевой промышленности (согласно таблицам из каталога);
 - необходимая объемная бактерицидная доза (N_v , Дж/м³);

- тип микроорганизма, для которого должны быть достигнуты заданные параметры – обычно *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк), либо необходимо указать название микроорганизма на латыни (согласно таблицы из каталога).

- Объем обеззараживаемого воздуха зависит от расстояния между двумя ближайшими препятствиями перед и после УФ-модуля в прямом участке вентиляционной сети:
 - таким препятствием может служить любой элемент вентиляционной сети, перекрывающий прямой участок воздуховода или изменяющий направление сети (например, отвод воздуховода, клапан противопожарной вентиляции или дроссель-клапан, секция вентиляционной установки);
 - расстояние, для которого приведены нормируемые значения (см. таблицу ниже), составляет два метра;
 - увеличение данного расстояния до трех метров приводит к увеличению максимального расхода воздуха секции на 7% без дополнительных финансовых и энергозатрат.

Зависимость максимального расхода воздуха ($\text{м}^3/\text{ч}$) от типоразмера и требуемой бактерицидной эффективности ($J_{\text{БК}}$)

| | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $J_{\text{БК}}, 99,9\%$ | 15 | $J_{\text{БК}}, 99,9\%$ | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 |
| [EMU.0x] | 495 | [EMU.1] | 2 000 | 3 063 | 3 063 | 3 063 | 3 762 |
| [EMU.0] | 743 | [EMU.2] | 2 430 | 5 905 | 5 905 | 5 905 | 7 275 |
| EMU.1x] | 961 | [EMU.3] | - | 7 290 | 7 290 | 7 290 | 10 206 |
| [EMU.1] | 1 442 | | | | | | |
| $J_{\text{БК}}, 99\%$ | 15 | $J_{\text{БК}}, 99\%$ | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 |
| [EMU.0x] | 511 | [EMU.1] | 2 064 | 3 161 | 3 161 | 3 161 | 3 882 |
| [EMU.0] | 767 | [EMU.2] | 2 430 | 6 094 | 6 094 | 6 094 | 7 508 |
| [EMU.1x] | 992 | [EMU.3] | - | 7 290 | 7 290 | 7 290 | 10 206 |
| [EMU.1] | 1 488 | | | | | | |
| $J_{\text{БК}}, 95\%$ | 15 | $J_{\text{БК}}, 95\%$ | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 |
| [EMU.0x] | 582 | [EMU.1] | 2 352 | 3 602 | 3 602 | 3 602 | 4 424 |
| [EMU.0] | 874 | [EMU.2] | 2 430 | 6 944 | 6 944 | 6 944 | 8 555 |
| [EMU.1x] | 1 130 | [EMU.3] | - | 7 290 | 7 290 | 7 290 | 10 206 |
| [EMU.1] | 1 620 | | | | | | |
| $J_{\text{БК}}, 90\%$ | 15 | $J_{\text{БК}}, 90\%$ | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 |
| [EMU.0x] | 624 | [EMU.1] | 2 430 | 3 859 | 3 859 | 3 859 | 4 740 |
| [EMU.0] | 936 | [EMU.2] | - | 7 290 | 7 290 | 7 290 | 9 167 |
| [EMU.1x] | 1 211 | [EMU.3] | - | - | - | - | 10 206 |
| [EMU.1] | 1 620 | | | | | | |
| $J_{\text{БК}}, 85\%$ | 15 | $J_{\text{БК}}, 85\%$ | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 |
| [EMU.0x] | 762 | [EMU.1] | 2 430 | 4 717 | 4 717 | 4 717 | 5 793 |
| [EMU.0] | 1 144 | [EMU.2] | - | 7 290 | 7 290 | 7 290 | 10 206 |
| [EMU.1x] | 1 480 | [EMU.3] | - | - | - | - | - |
| [EMU.1] | 1 620 | | | | | | |
| $J_{\text{БК}}, 80\%$ | 15 | $J_{\text{БК}}, 80\%$ | 25 | 35 | 50 | 65 | 100 |
| [EMU.0x] | 851 | [EMU.1] | 2 430 | 5 268 | 5 268 | 5 268 | 6 471 |
| [EMU.0] | 1 278 | [EMU.2] | - | 7 290 | 7 290 | 7 290 | 10 206 |
| [EMU.1x] | 1 620 | [EMU.3] | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|
| $J_{\text{вк}}, 99,9\%$ | 140 | 200 | $J_{\text{вк}}, 99,9\%$ | 280 | 400 |
| [EMU2.1] | 6 126 | 7 524 | [EMU4.1] | 15 048 | 15 048 |
| [EMU2.2] | 11 810 | 14 550 | [EMU4.2] | 29 100 | 29 100 |
| [EMU2.3] | 14 580 | 20 412 | [EMU4.3] | 40 824 | 40 824 |
| $J_{\text{вк}}, 99\%$ | 140 | 200 | $J_{\text{вк}}, 99\%$ | 280 | 400 |
| [EMU2.1] | 6 322 | 7 765 | [EMU4.1] | 15 530 | 15 530 |
| [EMU2.2] | 12 188 | 15 016 | [EMU4.2] | 30 031 | 30 031 |
| [EMU2.3] | 14 580 | 20 412 | [EMU4.3] | 40 824 | 40 824 |
| $J_{\text{вк}}, 95\%$ | 140 | 200 | $J_{\text{вк}}, 95\%$ | 280 | 400 |
| [EMU2.1] | 7 204 | 8 848 | [EMU4.1] | 17 696 | 17 696 |
| [EMU2.2] | 13 889 | 17 111 | [EMU4.2] | 34 222 | 34 222 |
| [EMU2.3] | 14 580 | 20 412 | [EMU4.3] | 40 824 | 40 824 |
| $J_{\text{вк}}, 90\%$ | 140 | 200 | $J_{\text{вк}}, 90\%$ | 280 | 400 |
| [EMU2.1] | 7 719 | 9 480 | [EMU4.1] | 18 960 | 18 960 |
| [EMU2.2] | 14 580 | 18 333 | [EMU4.2] | 36 666 | 36 666 |
| [EMU2.3] | - | 20 412 | [EMU4.3] | 40 824 | 40 824 |
| $J_{\text{вк}}, 85\%$ | 140 | 200 | $J_{\text{вк}}, 85\%$ | 280 | 400 |
| [EMU2.1] | 9 434 | 11 587 | [EMU4.1] | 23 174 | 23 174 |
| [EMU2.2] | 14 580 | 20 412 | [EMU4.2] | 40 824 | 40 824 |
| $J_{\text{вк}}, 80\%$ | 140 | 200 | $J_{\text{вк}}, 80\%$ | 280 | 400 |
| [EMU2.1] | 10 537 | 12 941 | [EMU4.1] | 25 883 | 25 883 |
| [EMU2.2] | 14 580 | 20 412 | [EMU4.2] | 40 824 | 40 824 |

Параметры электропитания УФ-модулей

| Тип секций | Мощность, кВт | Ток, А | Напряжение питания | Тип секций | Мощность, кВт | Ток, А | Напряжение питания |
|------------|---------------|--------|--------------------|------------|---------------|--------|--------------------|
| [EMU.0x] | 0,2 | 1,9 | 1ф~220 В | [EMU2.1] | 0,6 | 1,9 | 1ф~220 В |
| [EMU.0] | 0,2 | 1,9 | 1ф~220 В | [EMU2.2] | 0,8 | 7,6 | 1ф~220 В |
| [EMU.1x] | 0,3 | 1,9 | 1ф~220 В | [EMU2.3] | 1,2 | 11,4 | 1ф~220 В |
| [EMU.1] | 0,3 | 1,9 | 1ф~220 В | [EMU4.1] | 0,8 | 7,6 | 1ф~220 В |
| [EMU.2] | 0,6 | 3,8 | 1ф~220 В | [EMU4.2] | 1,6 | 15,2 | 1ф~220 В |
| [EMU.3] | 0,8 | 5,7 | 1ф~220 В | [EMU4.3] | 2,4 | 22,8 | 3ф~380 В |

При применении группы секций с общим количеством ламп девять и более – питание 3ф~380 В.

Таблица 1. Уровни $J_{\text{вк}}$ и $N_{\text{в}}$ для *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк), в зависимости от типов помещений

Для объектов медицины:

| Кат. | Типы помещений | $J_{\text{вк}}, \%$ | $N_{\text{в}}, \text{Дж/м}^3$ |
|------|---|---------------------|-------------------------------|
| 1 | Операционные, предоперационные, родильные, стерильные зоны ЦСО (централизованные стерилизационные отделения), детские палаты роддомов, палаты для недоношенных и травмированных детей. | 99,9% | 385 |
| 2 | Переязочные, комнаты стерилизации и пастеризации грудного молока, палаты и отделения иммуноослабленных больных, палаты реанимационных отделений, помещения нестерильных зон ЦСО, бактериологические и вирусологические лаборатории, станции переливания крови, фармацевтические цеха. | 99% | 256 |
| 3 | Палаты, кабинеты и другие помещения ЛПУ (не включенные в I и II категории). | 95% | 167 |
| 4 | Детские игровые комнаты, школьные классы, бытовые помещения промышленных и общественных зданий с большим скоплением людей при длительном пребывании. | 90% | 130 |
| 5 | Курительные комнаты, общественные туалеты и лестничные площадки помещений ЛПУ. | 85% | 105 |

Для объектов пищевой промышленности и индустрии питания:

| Кат. | Типы помещений | $J_{\text{вк}}, \%$ | $N_{\text{в}}, \text{Дж/м}^3$ |
|------|--|---------------------|-------------------------------|
| 1 | Цеха по производству пищевых продуктов (колбас и колбасных изделий, мясных и рыбных изделий, консервирования рыбных, мясных, овощных и фруктовых изделий, молока и молочных продуктов при открытом технологическом процессе, кондитерских изделий, по приготовлению заквасок, полуфабрикатов, пивобезалкогольной продукции, мясных, рыбных и овощных полуфабрикатов, продуктов детского питания) | 99% | 256 |
| 2 | Помещения фасовки готовых скоропортящихся продуктов | 95% | 167 |
| 3 | Помещения по переработке сырья, цеха по приготовлению горячих и холодных блюд, торговые залы предприятий общественного питания и торговли, мойки и хранения посуды и тары для консервирования | 85% | 106 |
| 4 | Складские помещения (с температурой воздуха не ниже +10 °С) | 80% | 90 |

Таблица 2. Таблица экспериментальных значений N_v при различном уровне J_{BK} для некоторых видов микроорганизмов

| Микроорганизм | 90% | 95% | 99,9% | Микроорганизм | 90% | 95% | 99,9% |
|--|-----|------|-------|---|------|------|-------|
| <i>Agrobacterium tumefaciens</i> | 116 | 179 | 496 | <i>Shigella dysenteriae</i> | 58 | 98 | 245 |
| <i>Bacillus Anthracis</i> | 118 | 185 | 507 | <i>Shigella flexneri</i> | 45 | 70 | 198 |
| <i>Bacillus Megatherium</i> | 30 | 50 | 146 | <i>Shigella soonei</i> | 60 | 98 | 415 |
| <i>Bacillus Megatherium (spores)</i> | 718 | 1046 | 3032 | <i>Shigella paradysenteriae</i> | 45 | 70 | 198 |
| <i>Bacillus Paratyphosus</i> | 84 | 129 | 356 | <i>Spirillum rubsum</i> | 115 | 152 | 361 |
| <i>Bacillus Subtilis (mixed)</i> | 187 | 261 | 641 | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 99 | 132 | 338 |
| <i>Bacillus Subtilis</i> | 802 | 1166 | 3380 | <i>Staphylococcus albus</i> | 87 | 129 | 332 |
| <i>Clostridium Tetani</i> | 316 | 478 | 1283 | <i>Staphylococcus faecalis</i> | 168 | 217 | 583 |
| <i>Corynebacterium Dephtheriae</i> | 89 | 138 | 379 | <i>Staphylococcus aureus</i> | 130 | 167 | 385 |
| <i>Eberthella Typhosa</i> | 55 | 85 | 239 | <i>Staphylococcus hemolyticus</i> | 57 | 103 | 320 |
| <i>Escherichia Coli</i> | 79 | 132 | 385 | <i>Streptococcus lactis</i> | 162 | 217 | 513 |
| <i>Legionella bozemanii</i> | 47 | 73 | 204 | <i>Streptococcus viridans</i> | 53 | 82 | 222 |
| <i>Legionella dumoffii</i> | 55 | 102 | 320 | <i>Vibrio cholerae</i> | 92 | 141 | 378 |
| <i>Legionella gormanii</i> | 31 | 67 | 285 | <i>Bacteriophage (E. coli)</i> | 95 | 144 | 385 |
| <i>Legionella micdadei</i> | 37 | 62 | 180 | <i>Influenza virus</i> | 95 | 144 | 385 |
| <i>Legionella longbeachae</i> | 32 | 56 | 169 | <i>Hepatitis virus</i> | 68 | 114 | 466 |
| <i>Legionella pneumophila</i> | 53 | 92 | 221 | <i>Poliovirus (Poliomyelitis)</i> | 289 | 460 | 1224 |
| <i>Legionella interrogans</i> | 55 | 108 | 350 | <i>Rotavirus</i> | 342 | 498 | 1400 |
| <i>Micrococcus Candidas</i> | 158 | 252 | 717 | <i>Tobacco mosaic virus</i> | 6312 | 9156 | 25650 |
| <i>Micrococcus Pilonensis</i> | 213 | 325 | 875 | <i>Aspergillus flavus (yellowish green)</i> | 1420 | 2042 | 5770 |
| <i>Micrococcus Sphaeroides</i> | 263 | 363 | 898 | <i>Aspergillus glaucus (bluish green)</i> | 1262 | 1768 | 5130 |
| <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> | 142 | 217 | 583 | <i>Aspergillus niger (black)</i> | 4734 | 6760 | 19240 |
| <i>Neisseria Catarrhalis</i> | 116 | 179 | 496 | <i>Mucor ramosissimus (white gray)</i> | 510 | 732 | 2058 |
| <i>Phytomonas Tumefaciens</i> | 116 | 179 | 496 | <i>Penicillium digitatum (olive)</i> | 1262 | 1768 | 5130 |
| <i>Phytomonas Vulgaris</i> | 68 | 123 | 385 | <i>Penicillium expansum (olive)</i> | 315 | 478 | 1282 |
| <i>Pseudomonas Aeruginosa (environmental strain)</i> | 145 | 223 | 612 | <i>Penicillium roqueforti (green)</i> | 381 | 548 | 1539 |
| <i>Pseudomonas Aeruginosa (laboratory strain)</i> | 55 | 85 | 227 | <i>Rhizopus nigricans (black)</i> | 2044 | 2930 | 12826 |
| <i>Pseudomonas Fluorescens</i> | 92 | 141 | 385 | <i>Chlorella vulgaris (algae)</i> | 315 | 478 | 1283 |
| <i>Rhodsprilum rubrum</i> | 63 | 114 | 361 | <i>Nematode eggs</i> | 789 | 4000 | 5363 |
| <i>Salmonella Enteritidis</i> | 105 | 161 | 443 | <i>Paramecium</i> | 1640 | 2637 | 11660 |
| <i>Salmonella paratyphoid (enteric fever)</i> | 60 | 111 | 356 | <i>Baker's yeast</i> | 126 | 187 | 513 |
| <i>Salmonella Typhimurium</i> | 210 | 325 | 886 | <i>Brever's yeast</i> | 95 | 123 | 385 |
| <i>Salmonella Typhosa (typhoid fever)</i> | 58 | 108 | 356 | <i>Common yeast cake</i> | 192 | 275 | 770 |
| <i>Sarcina Lutea</i> | 518 | 668 | 1539 | <i>Saccharomyces var. ellipsoides</i> | 192 | 275 | 770 |
| <i>Serratia Marcescens</i> | 63 | 114 | 361 | <i>Saccharomyces sp.</i> | 255 | 366 | 1026 |

3. КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ: LM PRO SIRIUS NORD

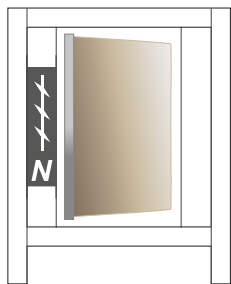


Центральные кондиционеры LuftMeer LM PRO SIRIUS NORD изготавливаются согласно требованиям ГОСТ 15150-69 в климатическом исполнении УХЛ. Исполнение NORD предназначено для условий умеренно холодного климата (УХЛ). Эксплуатация установок возможна при самых разных температурных режимах – до -70°C

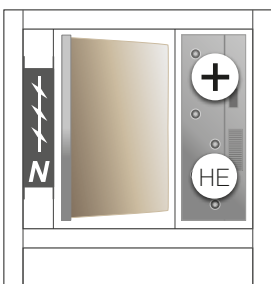
LM PRO SIRIUS NORD Низкотемпературное (северное) исполнение:

- Центральные кондиционеры LM PRO SIRIUS NORD изготавливаются согласно требованиям ГОСТ 15150-69 в климатическом исполнении УХЛ.

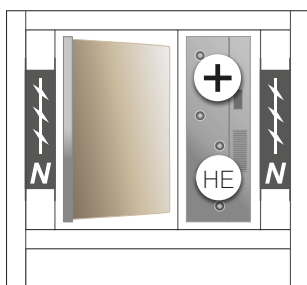
Температурные режимы:

**-40°C**

- Клапан в исполнении СЕВЕР

**-50°C**

- Клапан в исполнении СЕВЕР
- Специализированный низкотемпературный теплообменник (жидкостной или электрический)

**-70°C**

- Клапан в исполнении СЕВЕР
- Специализированный низкотемпературный теплообменник (жидкостной или электрический)
- Второй защитный клапан в исполнении СЕВЕР

Конструктивные преимущества LM PRO SIRIUS NORD:

- Толщина сэндвич-панелей корпуса – 70 мм.
- Наполнение панели – негорючая базальтовая плита (100% базальтовые волокна на глинистом связующем).
- Отсутствие пластиковых деталей в конструкции установок: во избежание разрушения пластика под воздействием низких температур.
- Использование алюминиевых уголков и фурнитуры вместо пластиковых.
- Применение специализированных низкотемпературных нагревателей (для предварительного нагрева воздуха):
 - жидкостные
 - электрические

Для возможности оперативного ремонта теплообменника непосредственно на объекте в случае разморозки жидкостные нагреватели могут быть выполнены со стальными коллекторами и трубками из нержавеющей стали.

Воздухозаборный клапан в исполнении СЕВЕР:

- изготовлен из оцинкованной стали, с утепленными лопатками;
- передача вращения по системе металлических рычагов и тяг;
- утепленный кожух для размещения электропривода;
- периметральный обогрев саморазогревающимся кабелем;
- расположен внутри корпуса установки.

При температуре наружного воздуха ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо использовать установки в специальном исполнении! Для сохранения своих эксплуатационных качеств все внешние элементы (гибкие вставки и пр.) необходимо теплоизолировать. Устройства автоматики и КИПиА должны располагаться в зоне теплого воздушного пространства или иметь подогрев.

4. КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ:

EXPRO

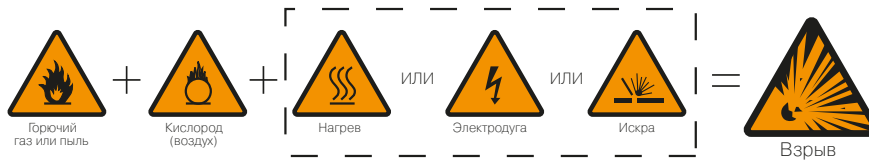


Центральные кондиционеры серии EXPRO предназначены для работы во взрывоопасных средах и поставки свежего воздуха, удаления воздуха из помещения и обработки воздуха в различных отраслях промышленности, кроме горных выработок.

Взрывоопасные зоны

Опасность взрыва возникает при одновременном наличии следующих источников:

1. воздуха
2. горючей пыли / горючих газов
3. активных источников воспламенения



Взрывоопасная атмосфера может возникнуть при соединении горючей пыли, горючих газов или паров с воздухом. Также должен присутствовать активный источник воспламенения, способный зажечь эту атмосферу.

В качестве активных источников воспламенения рассматриваются:

- огонь, пламя, жар;
- искры от механического воздействия;
- искровые, дуговые и тлеющие электрические разряды;
- электростатические разрядные искры;
- горячие поверхности, адиабатическое сжатие.

Классификация взрывоопасных зон и маркировка взрывозащищенного оборудования в России

В настоящее время на территории РФ и Таможенного Союза одновременно действуют несколько нормативных документов, содержащих определения взрывоопасных зон и регламентирующих процесс выбора вида взрывозащиты, допускаемого для использования в каждой из взрывоопасных зон - ПУЭ, глава 7.3. и серия стандартов ГОСТ Р и ГОСТ ТС, разработанных на базе стандартов МЭК 60079 и МЭК 61241. Определения, действующие в ПУЭ и ГОСТ значительно отличаются.

Класс взрывоопасной зоны, в соответствии с которым производится выбор электрооборудования, определяется технологами совместно со специалистами проектной или эксплуатирующей организации. Нормативные документы содержат определение геометрических размеров каждого класса зон.

Классификация взрывоопасных зон по газу:

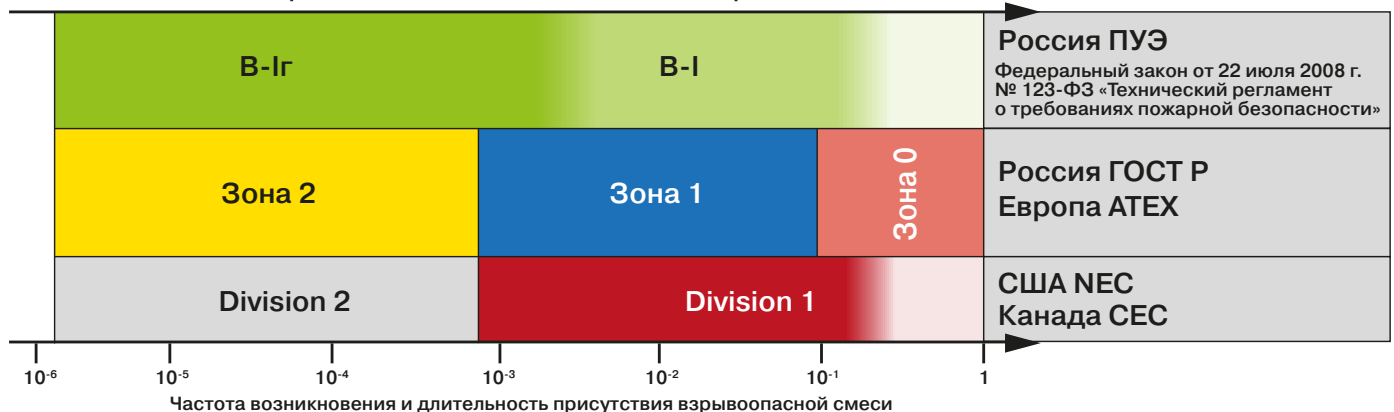
| Зона 0 | Зона 1 | Зона 2 |
|---|---|---|
| Зона, в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени. Пространство, в котором взрывоопасная среда присутствует более 1000 ч/год. | Зона, в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации. Пространство, в котором взрывоопасная среда присутствует от 10 до 1000 ч/год. | Зона, в которой маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, а если она возникает, то редко, и существует очень непродолжительное время. Пространство, в котором взрывоопасная среда присутствует до 10 ч/год. |

Более 10% присутствия взрывоопасной смеси или 1000 часов в год

от 0,1% до 10% присутствия взрывоопасной смеси или от 10 до 1000 часов в год

менее 0,1% присутствия взрывоопасной смеси или менее 10 часов в год

Возрастание потенциальной опасности взрыва



Оборудование, предназначенное для работы в пределах зоны того или иного класса, должно иметь соответствующий уровень взрывозащищенности.

Согласно действующему российскому нормативному документу ПУЭ Главе 7.3 и федеральному закону от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», выделяют следующие классы взрывоопасных зон:

- зоны класса В-1 – расположены в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы;
- зоны класса В-1а – расположены в помещениях, в которых взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются при нормальной эксплуатации, а только в результате аварий или неисправностей;
- зоны класса В-1б – аналогичны В-1а, но отличаются от них тем, что при авариях горючие газы обладают высоким нижним пределом воспламенения (15% и выше), а также при опасных концентрациях резким запахом. В этот класс входят зоны лабораторных и других помещений, в которых горючие газы и ЛВЖ имеются в малых концентрациях, недостаточных для создания взрывоопасной смеси, и где работа проводится без применения открытого пламени. Зоны не относятся к взрывоопасным, если работы с опасными веществами производятся в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтиками;
- зоны класса В-1г – пространства у наружных установок: технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, открытых нефтеловушек, надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеров), эстакад для слива и налива ЛВЖ, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т. п.;
- зоны класса В-2 – расположены в помещениях, где выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что могут создавать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы;
- зоны класса В-2а – такие пространства, где опасные условия при нормальной работе не возникают, но могут возникнуть в результате аварий или неисправностей.

Зоны класса В-1а и В-1б не могут определяться, как зона 2, так как сама возможность возникновения аварии с юридической стороны не определена как величина частоты возникновения и длительности присутствия взрывоопасной смеси (федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Тем не менее, для зон класса В-1а и В-1б необходимо применять оборудование, предназначенное для использования как минимум в зоне 2 (уровень взрывозащищенности оборудования 2).

Для исключения ошибок при определении соответствия зон, оборудование для зон класса В-1г должно иметь

класс взрывозащищенности соответствующий зоне 1 (уровень взрывозащищенности оборудования 1), т.к. зона В-1г частично перекрывает Зону 1.

Для зон класса В-1 необходимо применять только оборудование, предназначенное для эксплуатации в зоне 1 или зоне 0 (уровень взрывозащищенности оборудования 1 или 0). Оборудование, предназначенное для эксплуатации в зоне 2, применять в зоне класса В-1 недопустимо.

В зоне В-1, в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени, допускается использовать только оборудование, предназначенное для эксплуатации в зоне 0 (уровень взрывозащищенности оборудования 0).

По области применения оборудование делится на следующие группы:

- I - оборудование, предназначенное для применения в подземных выработках шахт, рудников, опасных в отношении рудничного газа и (или) горючей пыли, а также в тех частях их наземных строений, в которых существует опасность присутствия рудничного газа и (или) горючей пыли (категория смеси - I);
- II - оборудование, предназначенное для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок (категория смеси - II по газу);
- III - оборудование, предназначенное для применения во взрывоопасных пылевых средах (категория смеси - II по пыли)

Уровень взрывозащищенности оборудования

Уровни взрывозащищенности электрооборудования имеют в российской классификации обозначения 2, 1 и 0:

- уровень 2 – электрооборудование повышенной надежности против взрыва: в нем взрывозащита обеспечивается только в нормальном режиме работы;
- уровень 1 – взрывобезопасное электрооборудование: взрывозащищенность обеспечивается как при нормальных режимах работы, так и при вероятных повреждениях, зависящих от условий эксплуатации, кроме поврежденных средств, обеспечивающих взрывозащищенность;
- уровень 0 – особо взрывобезопасное оборудование, в котором применены специальные меры и средства защиты от взрыва.

Степень взрывозащищенности оборудования (2, 1, или 0) ставится в РФ как первая цифра перед европейской маркировкой взрывозащищенности оборудования.

Взрывозащита вида «d» (взрывозащитная оболочка)

Электрические цепи помещены в специальную прочную оболочку с малым зазором. При этом не исключается контакт электрических цепей с взрывоопасной смесью и возможность ее воспламенения, но при этом гарантируется, что оболочка сдерживает возникшее в результате взрыва избыточное давление, т.е. вспышка не выходит за пределы ограничений взрывонепроницаемой оболочки. Поскольку раскаленные газы имеют различную проникающую способность, то здесь принимаются во внимание подгруппы газов.

Защита вида «i» (искробезопасная цепь)

В случае возникновения искры ее мощности будет недостаточно для воспламенения взрывоопасной смеси. Однако данный метод не исключает контакта взрывоопасной смеси с электрическими цепями.

Классификация взрывоопасных газов

| Категория смеси | Группа смеси | Вещества, образующие с воздухом взрывоопасную смесь |
|-----------------|--------------|--|
| IIA | T1 | Аммиак, аллил хлоридный, ацетон, ацетонитрил, бензол, бензотрифторид, винил хлористый, винилиден хлористый, 1,2-дихлорпропан, дихлорэтан, диэтиламин, диизопропиловый эфир, доменный газ, изобутилен, изобутан, изопропилбензол, кислота уксусная, ксилол, метан (промышленный)***, метилацетат, α-метилстирол, метил хлористый, метилизоцианат, метил-хлорформат, метилциклопропил-кетон, метилэтилкетон, окись углерода, пропан, пиридин, растворители P-4, P-5 и PC-1, разбавитель PЭ-1, сольвент нефтяной, стирол, спирт диацетоновый, толуол, трифторхлорпропан, трифторпропен, трифторэтан, трифторхлорэтилен, триэтиламин, хлорбензол, циклопентадиен, этан, этил хлористый |
| | T2 | Алкилбензол, амिलाцетат, ангидрид уксусный, ацетилацетон, ацетил хлористый, ацетопротилхлорид, бензин Б95/130, бутан, бутилацетат, бутилпропионат, винилацетат, винилиден фтористый, диатол, диизопропиламин, диметиламин, диметилформамид, изопентан, изопрен, изопропиламин, изооктан, кислота пропионовая, метиламин, метилизобутилкетон, метилметакрилат, метилмеркаптан, метилтрихлорсилан, 2-метилтиофен, метилфуран, моноизобутиламин, метилхлорметилдихлорсилан, окись мезитила, пентадиен-1,3, пропиламин, пропилен. Растворители: № 646, 647, 648, 649, PC-2, БЭФ и АЭ. Разбавители: РДВ, РКБ-1, РКБ-2. Спирты: бутиловый нормальный, бутиловый третичный, изоамиловый, изобутиловый, изопропиловый, метиловый, этиловый. Трифторпропилметилдихлорсилан, трифторэтилен, трихлорэтилен, изобутил хлористый, этиламин, этилацетат, этилбутират, этилендиамин, этиленхлоргидрин, этилизобутират, этилбензол, циклогексанол, циклогексанон |
| IIA | T3 | Бензины: А-66, А-72, А-76, «галоша», Б-70, экстракционный по ТУ 38.101.303-72, экстракционный по МРТУ12Н-20-63. Бутилметакрилат, гексан, гептан, диизобутиламин, дипропиламин, альдегид изовалериановый, изооктилен, камфен, керосин, морфолин, нефть, эфир петролейный, полиэфир ТГМ-3, пентан, растворитель № 651, скипидар, спирт амиловый, триметиламин, топливо Т-1 и ТС-1, уайт-спирит, циклогексан, циклогексиламин, этилдихлортиофосфат, этилмеркаптан |
| | T4 | Ацетальдегид, альдегид изомаляновый, альдегид масляный, альдегид пропионовый, декан, тетраметилдиаминометан, 1,1,3-триэтоксипутан |
| | T5 | - |
| IIA | T6 | - |
| | T1 | Коксовый газ* , синильная кислота |
| | T2 | Дивинил, 4,4-диметилдиоксан, диметилдихлорсилан, диоксан, диэтилдихлорсилан, камфорное масло, кислота акриловая, метилакрилат, метилвинилдихлорсилан, нитрил акриловой кислоты, нитроциклогексан, окись пропилена, окись-2-метилбутена-2, окись этилена* , растворители АМР-3 и АКР, триметилхлорсилан, формальдегид* , фуран, фурфурол, эпихлоргидрин, этилтрихлорсилан* , этилен* |
| IIIB | T3 | Акролеин, винилтрихлорсилан* , сероводород, тетрагидрофуран, тетраэтоксилан, триэтоксисилан, топливо дизельное, формальдегид, этилдихлорсилан* , этилцеллозоль |
| | T4 | Дибутиловый эфир, диэтиловый эфир, диэтиловый эфир этиленгликоля |
| | T5 | - |
| | T6 | - |
| IIC | T1 | Водород, водяной газ, светильный газ, водород 75% + азот 25% |
| | T2 | Ацетилен, метилдихлорсилан |
| | T3 | Трихлорсилан |
| | T4 | - |
| | T5 | Сероуглерод* |
| | T6 | - |

* – оборудование EXPRO не может быть использовано для данных газов.

Уровень взрывозащиты Gb

Оборудование группы II с уровнем взрывозащиты Gb должно обеспечивать необходимый уровень взрывозащиты при нормальном режиме эксплуатации и ожидаемых неисправностях оборудования.

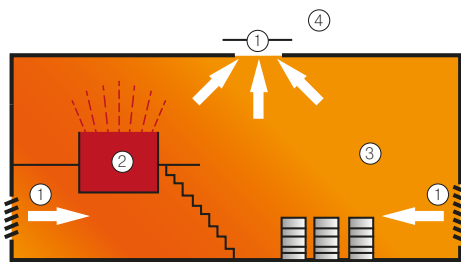
Оборудование с уровнем взрывозащиты Gb предназначено для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров, туманов.

Оборудование с уровнем взрывозащиты Gb можно применять в зонах класса 1.

Пример маркировки ГОСТ Р для категории смеси II по газу в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60079 и ГОСТ Р МЭК 61241:

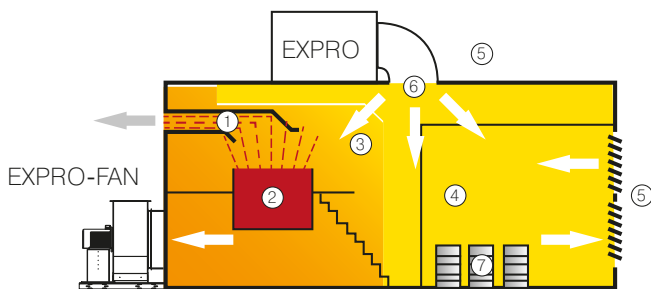
| | |
|-----------------|---|
| 1Ex d IIB T4 Gb | Знак уровня взрывозащиты |
| 1Ex d IIB T4 Gb | Знак соответствия стандартам |
| 1Ex d IIB T4 Gb | Знак вида взрывозащиты |
| 1Ex d IIB T4 Gb | Знак подгруппы (категория смеси) |
| 1Ex d IIB T4 Gb | Знак температурного класса (группа смеси) |
| 1Ex d IIB T4 Gb | Знак уровня и группы взрывозащиты |

Варианты вентиляции и обвязки оборудования взрывоопасных зон

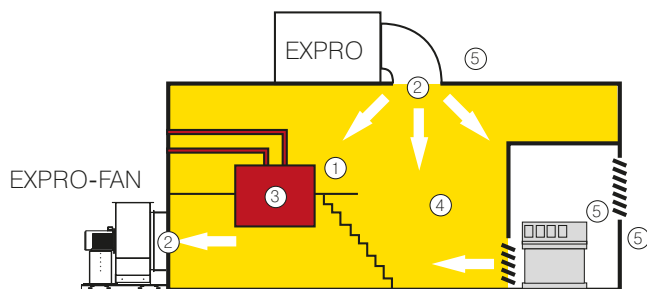


1. Вентиляционные створы
2. Зона 0
3. Зона 1
4. Взрывобезопасная зона

- Нет принудительной вентиляции.
- Понижение взрывоопасной зоны происходит за счет притока чистого воздуха и частичной вентиляции.
- Зона 1 в рабочем помещении.



1. Газоотвод
2. Зона 0
3. Зона 1
4. Зона 2
5. Взрывобезопасная зона
6. Принудительная вентиляция
7. Продукция и материалы отделены от рабочей области



1. Производственное оборудование герметично, с отводом газов за пределы производственной зоны
 2. Принудительная вентиляция
 3. Зона 0
 4. Зона 2
 5. Взрывобезопасная зона
- Контролирование и управление производственными процессами происходит из взрывобезопасной зоны.

Грамотное проектное решение помещений со взрывоопасными зонами позволяет существенно снизить вероятность возникновения взрыва.

Серия EXPRO включает в себя:

- EXPRO – центральные кондиционеры (на основе LM PRO SIRIUS ST);
- EXPRO GR – центральные кондиционеры (на основе LM PRO SIRIUS GR);
- EXPRO-M – прямоугольное канальное оборудование (на основе LM Duct Q);
- EXPRO-FAN – крышные вытяжные вентиляторы (на основе Sauger).

Секции центральных кондиционеров и модули канального оборудования, имеющие специальные доработки для EXPRO, имеют в своем имени обозначение EX, данные модули и секции представлены в таблице. Остальные секции и модули имеют имена как в общепромышленном исполнении и специальных доработок не имеют.

По запросу на «взрывозащищенное оборудование» предлагается серия EXPRO с двигателем по умолчанию IIB EX d T4. ЗАПРЕЩАЕТСЯ в составе одной установки использовать элементы EXPRO и общепромышленные элементы (пример: клапан, фильтр и вентилятор взрывозащищенные, а электрокалорифер общепромышленный). При подобном запросе завод может предложить две отдельные системы: общепромышленную (электронагреватель) и отдельно взрывозащищенные элементы EXPRO (клапан, фильтр, вентилятор). Завод-изготовитель ЗАПРЕЩАЕТ соединять данные элементы в одну систему. За последствия некорректного соединения ответственность несет клиент.

Секции и модули в исполнении EX.

| Имя | Секция | Обеспечение взрывозащиты | Категория взрывозащиты |
|------------------|---|--|---|
| VCUEX. | Клапан внутренний усиленный | Латунные прокладки в местах трения материалов, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | II Gb IIC T4, с приводом 1 Ex d IIC T4 Gb |
| VCHUEX. | Клапан внутренний усиленный утепленный | Латунные прокладки в местах трения материалов, специальное исполнение клеммной коробки, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | II Gb IIC T4, с приводом 2 Ex d e IIC T4 Gc |
| E_EX. | Воздушный фильтр с защитой от накопления статического электричества | Металлическая проволока внутри материала | II GbT6 |
| MN(K).615000.WEX | 5 – внутренний клапан VCUEX., 6 – внутренний клапан VCHUEX., WEX – каплеуловитель алюминиевый | Аналогично клапанам + алюминиевый каплеуловитель для исключения образования электростатики | Аналогично клапанам |
| RXEX. | Рекуператор пластинчатый | Взрывозащищенный клапан байпаса с приводом и алюминиевый каплеуловитель для исключения образования электростатики | II Gb IIC T4, с приводом 1 Ex d IIC T4 Gb |
| HWEX. | Нагреватель водяной | Ограничение температуры поверхности, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | II Gb T4 |
| HSEX. | Нагреватель паровой | Ограничение температуры поверхности, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | IIGbT3 |
| CFEX. | Фреоновый испаритель | Алюминиевый каплеуловитель для исключения образования электростатики | II GbT6 |
| CWEX. | Водяной охладитель | Алюминиевый каплеуловитель для исключения образования электростатики | II GbT6 |
| HEEX. | Электрический нагреватель | Ограничение температуры поверхности и специальное исполнение клеммной коробки, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | 1ExdIICT4 |
| FPEX. | Вентилятор «свободное колесо» без частотного преобразователя | Взрывозащищенный двигатель, специальный диффузор, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | 1ExdIICT4 / 1ExdIICT4 |
| FREX. | Вентилятор «свободное колесо» предназначенный для использования с частотным преобразователем | | |
| FDEX. | Вентилятор двустороннего всасывания | | |
| FDEXRH. | Вентилятор двустороннего всасывания с горячим резервом | | |
| FDEXRC. | Вентилятор двустороннего всасывания с холодным резервом | Взрывозащищенный двигатель, специальный диффузор, ремень специальной конструкции для предотвращения накопления электростатического заряда, предусмотренный взрывозащищенный кабельный ввод | 1ExdIICT4 / 1ExdIICT4 |
| WPPEX. | Политронный сотовый увлажнитель | | |
| RGOEX. | Гликолевый рекуператор вытяжной части | Алюминиевый каплеуловитель для исключения образования электростатики | II GbT6 |

Стандартные модули, доступные в EXPRO: шумоглушитель /SP., /SPW., гибкая вставка /G., пустая секция /MP.



/DAEX.CP
Датчик температуры



/DPEXd.R
Датчик перепада давления



/DAEXd.KD_
Капиллярный термостат



/AEX_
Электропривод

Корпус

Исключение всех пластиковых деталей – уголков, соединителей, стяжек, ручек, держателей панелей – необходимо для того, чтобы соединить все элементы установки (панели, профиль, модули т.д.) в единую электрическую цепь и обеспечить «стекание» электростатических зарядов в землю (ПУЭ 7.3.143, «Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» II-1-1.а, II-1-4, ПБ 03-590-03 п. 3.23). Уголки, соединители профиля, межсекционные стяжки, ручки и держатели панелей изготавливаются из алюминия.

Типоразмерный ряд

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|------|
| EXPRO, EXPRO GR: | 025 | 035 | 050 | 065 | 100 | 140 | 200 | 280 | 400 | 560 | 800 | 1120 |
| EXPRO-M: | 50-30 | 60-30 | 60-35 | 70-40 | 80-50 | 90-50 | 100-50 | | | | | |
| EXPRO-FAN: | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | |

Аэродинамические / электрические / габаритные характеристики

Характеристики оборудования EXPRO в части габаритов, аэродинамики и электрических характеристик соответствуют характеристикам базовой серии оборудования:

- EXPRO – LM PRO SIRIUS ST;
- EXPRO GR – LM PRO SIRIUS GR.
- EXPRO-M – LM Duct Q;
- EXPRO-FAN – Sauger (без огнестойкой пластины).

Оборудование серии EXPRO может применяться для категории 1 Ex IIB T4 / 1 Ex IIC T4*

Оборудование EXPRO может комплектоваться взрывозащищенной автоматикой в составе комплекта Prof.

- привод клапана /AEX. – 1 Ex d IIC T4 Gb;
- датчик перепада давления /DPR или /DPEXd.R - 1 Exia IIC T6X или 1 Ex d IIC T6Gb соответственно;
- термостат защиты от замораживания по воздуху /DA.KD или /DAEXd.KD - 1 Exia IIC T6X или 1 Ex d IIC T6Gb соответственно;
- каналный датчик температуры воздуха /DAEX.CP, датчик температуры обратной воды /DWEX.PP -1 Exia IIC T6X.

Остальные элементы автоматики должны быть расположены во взрывобезопасной зоне:

- смесительный узел /MUB. или узел в разборе (насос, трехходовой клапан с приводом), смесительный узел гликолевого рекуператора /MUG.Щит автоматики /SS.EX с активными барьерами искрозащиты для датчиков в опасной зоне;
- частотный преобразователь.

***Обращаем внимание, что класс защиты системы с паровым нагревателем ниже стандартного T4 и соответствует T3, за счет температуры поверхности до 150°C.**

Двигатели в исполнении EX имеют питание только 3~380 В.

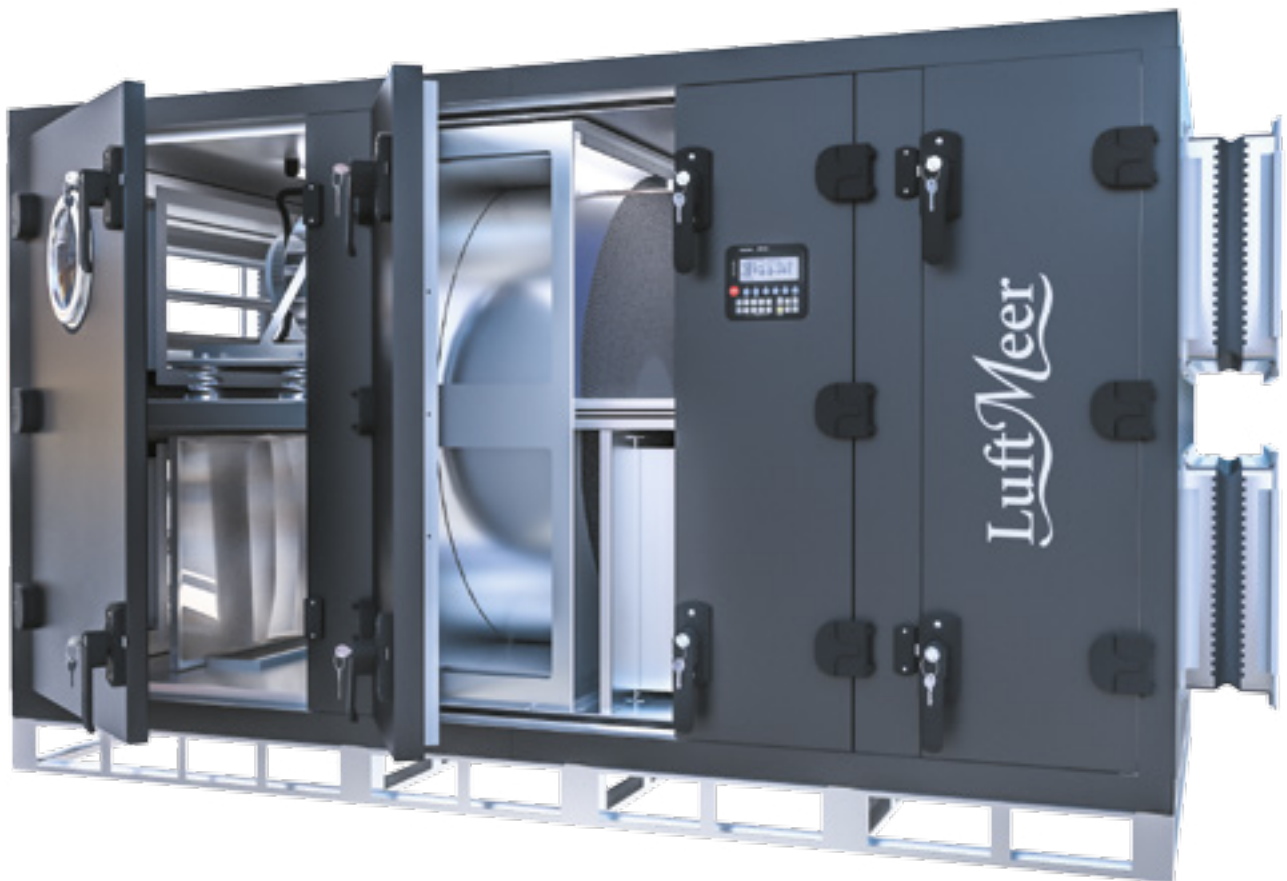


Барьеры искрозащиты

5. КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ:

LM PRO ORION

Центральные кондиционеры LM PRO ORION являются следующей ступенью развития центральных кондиционеров LM PRO SIRIUS



Данные кондиционеры сочетают в себе наиболее передовые решения, доступные в оборудовании LuftMeer: вентиляторы с ЕС двигателями ebmpapst; роторные регенераторы максимального размера в сорбционном исполнении; улучшенный дизайн корпуса; наполнитель панелей – негорючая минеральная плита на основе базальтового волокна; система комбинированных ручек-петель.

Габаритные и присоединительные размеры

| Т/р | Габариты | | Присоединительные размеры | | | Расход воздуха при скорости в Роторе, м³/час. | |
|-----|----------|-------|---------------------------|--------|-------|---|-------|
| | А, мм | В, мм | А', мм | В', мм | Ф, мм | 1,7 | 2,7 |
| 015 | 840 | 465 | 500 | 200 | 20 | 1016 | 1614 |
| 030 | 1090 | 590 | 700 | 300 | 20 | 1946 | 3091 |
| 050 | 1340 | 715 | 900 | 400 | 30 | 3176 | 5045 |
| 080 | 1640 | 865 | 1200 | 600 | 30 | 5055 | 8029 |
| 120 | 1990 | 1040 | 1500 | 700 | 30 | 7785 | 12364 |
| 160 | 2240 | 1165 | 1800 | 900 | 30 | 10098 | 16038 |
| 200 | 2440 | 1265 | 2000 | 1000 | 30 | 12167 | 19323 |

Инновационное решение корпуса:

- стильный премиум-дизайн;
- наполнитель панелей – негорючая минеральная плита на основе базальтового волокна, обеспечивающая лучший уровень звукоизоляции и шумопоглощения, необходимый уровень пожарной безопасности, а также оптимальные теплоизоляционные характеристики;
- система комбинированных ручек-петель позволяет осуществлять открытие сервисной двери установки как вправо или влево, так и полностью снимать дверь для максимального доступа внутрь установки.



5.1. ЕС-двигатель с внешним ротором от EBM PAPST (Германия)

- серии /FEC.E с алюминиевым рабочим колесом;
- серии /FEC.R (EBM RadiCal), с композитным рабочим колесом улучшенной аэродинамики, благодаря которому достигается существенное снижение уровня аэродинамических шумов вентилятора;
- опциональное применение специализированного направляющего аппарата /FG (ebmpapst FlowGrid), позволяющего дополнительно снизить уровень аэродинамических шумов;
- установка двух вентиляторов в секции позволяет обеспечить равномерность потока по сечению, а также снизить габариты секции.



5.2. Гигроскопичный роторный регенератор повышенной эффективности

- ротор стандартной ширины с энтальпийным покрытием;
- ротор увеличенной ширины, может опционально поставляться с сорбционным покрытием.



5.3. Интегрированная автоматика от Schneider Electric

- плавное индивидуальное управление ЕС-вентиляторами и частотным регулятором роторного регенератора по интегрированному протоколу MODBUS;
- цветная сенсорная панель управления (диагональ 5,7" TFT QVGA 65000 цветов, светодиодная подсветка);
- поддержка систем управления зданием (BMS / SCADA) по протоколам MODBUS и ETHERNET;
- беспроводное управление через INTERNET с устройств WINDOWS, iOS и ANDROID.



Внешний дисплей



Контроллер с модулем сетевого расширения



Сенсорная панель Magelis

6. КОНДИЦИОНЕРЫ КРЫШНЫЕ БЕСКАНАЛЬНЫЕ: LM PRO ORION TOP

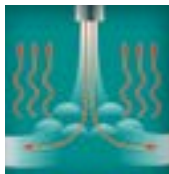
Кондиционеры крышные бесканальные LM PRO ORION TOP – это передовая линия приточно-вытяжных рекуперативных установок наружного исполнения, предназначенных для монтажа на крышах зданий.



Крышные бесканальные кондиционеры являются инновационным продуктом на рынке вентиляционного оборудования. Для создания этой серии были использованы современные технологии, новейшие конструкторские решения и многолетний опыт, что позволило получить целый комплекс преимуществ.

РЕЖИМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ СТРУИ

- Вихревой регулируемый воздухораспределитель в зависимости от режима работы может изменять форму воздушной струи.



Режим обогрева. Температура подаваемого воздуха выше температуры воздуха в помещении. Следовательно, воздух, распределившись, поднимается вверх. Чем больше разница температур приточного воздуха и воздуха в помещении, тем менее закрученной должна быть, чтобы обеспечить оптимальную дальность действия и подачу воздуха непосредственно в рабочую зону.



Изотермический режим. Температура подаваемого воздуха равна температуре воздуха в помещении.



Режим охлаждения. Температура подаваемого воздуха ниже температуры воздуха в помещении. Воздух распределяется в горизонтальном направлении параллельно потолку. Распределившись, воздух опускается вниз – в рабочую зону, не создавая ощущения сквозняков.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Предназначены для эксплуатации на крупных объектах с большими открытыми пространствами и высокими потолками – производственные помещения, склады, торговые центры, стадионы и т.д. Агрегаты монтируются в кровлю здания и осуществляют подготовку приточного воздуха и его раздачу непосредственно в рабочую зону, а также удаление вытяжного воздуха с возможностью частичной или полной рециркуляции.

- Сдвоенные вентиляторы со «свободным» колесом обеспечивают минимальные энергопотребление и шум, а также резервирование 50% за счет параллельной независимой работы двух вентиляторов.
- Встроенный пластинчатый рекуператор обеспечивает утилизацию тепла вытяжного воздуха.
- Регулируемый вихревой диффузор позволяет обеспечить оптимальную структуру воздушного потока в зависимости от температуры подаваемого воздуха и требуемого проектного решения.
- Подогреваемые воздушные клапана (опция) позволяют осуществлять пуск и эксплуатацию агрегата при температуре наружного воздуха до -40°C (без данной опции до -25°C).

Режимы работы:

- приток и вытяжка, без рециркуляции;
- независимые приток или вытяжка;
- приток и вытяжка, с частичной рециркуляцией;
- рециркуляция 100%.

Основные технические характеристики

| | | TOP 90 | TOP 60 |
|---------------------------------------|-------------------|----------|----------|
| Номинальная воздухопроизводительность | м ³ /ч | 9 000 | 6 000 |
| Номинальное энергопотребление | кВт | 7,0 | 4,0 |
| Монтажная высота max | м | 25 | 25 |
| Обрабатываемая площадь max | м ² | 700 | 450 |
| Базовый вихревой распределитель | | /LSA.180 | /LSA.163 |

Габаритно-весовые характеристики

| Наименования | TOP 90 | | | | TOP 60 | | | | |
|--|---------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|-----|
| | A, мм | B, мм | L, мм | Вес, кг | A, мм | B, мм | L, мм | Вес, кг | |
| Внешний модуль | | | | | | | | | |
| Внешний модуль | /OAT.E1 | 1 400 | 2 000 | 1 700 | 550 | 1 200 | 1 600 | 1 400 | 420 |
| Внутренний модуль | | | | | | | | | |
| Внутренний модуль без шумоглушителя | /OAT.I1 | 1 100 | 1 100 | 1 800 | 170 | 900 | 900 | 1 800 | 145 |
| Внутренний модуль с шумоглушителем | /OAT.I2 | 1 100 | 1 100 | 1 800 | 210 | 900 | 900 | 1 800 | 175 |
| Климатический модуль | | | | | | | | | |
| Нагреватель водяной | /HW.2 | 1 100 | 1 100 | 300 | 46 | 900 | 900 | 300 | 35 |
| | /HW.3 | 1 100 | 1 100 | 300 | 54 | 900 | 900 | 300 | 38 |
| Охладитель водяной с каплеуловителем | -CW.3 | 1 100 | 1 100 | 550 | 64 | 900 | 900 | 550 | 49 |
| | -CW.4 | 1 100 | 1 100 | 550 | 70 | 900 | 900 | 550 | 54 |
| Охладитель фреоновый с каплеуловителем | -CF.3 | 1 100 | 1 100 | 550 | 64 | 900 | 900 | 550 | 49 |
| | -CF.4 | 1 100 | 1 100 | 550 | 70 | 900 | 900 | 550 | 54 |
| Каплеуловитель | /AS.1 | 1 100 | 1 100 | 400 | 41 | 900 | 900 | 400 | 32 |
| Воздухораспределитель | | | | | | | | | |
| Вихревой регулируемый | /LSA. | 1 300 | 1 300 | 560 | 35 | 1 100 | 1 100 | 400 | 27 |
| Сопло | /LCN.1 | 1 100 | 1 100 | 300 | 18 | 900 | 900 | 300 | 14 |

LM PRO SIRIUS

EXPRO

LM PRO ORION

LM PRO ORION TOP

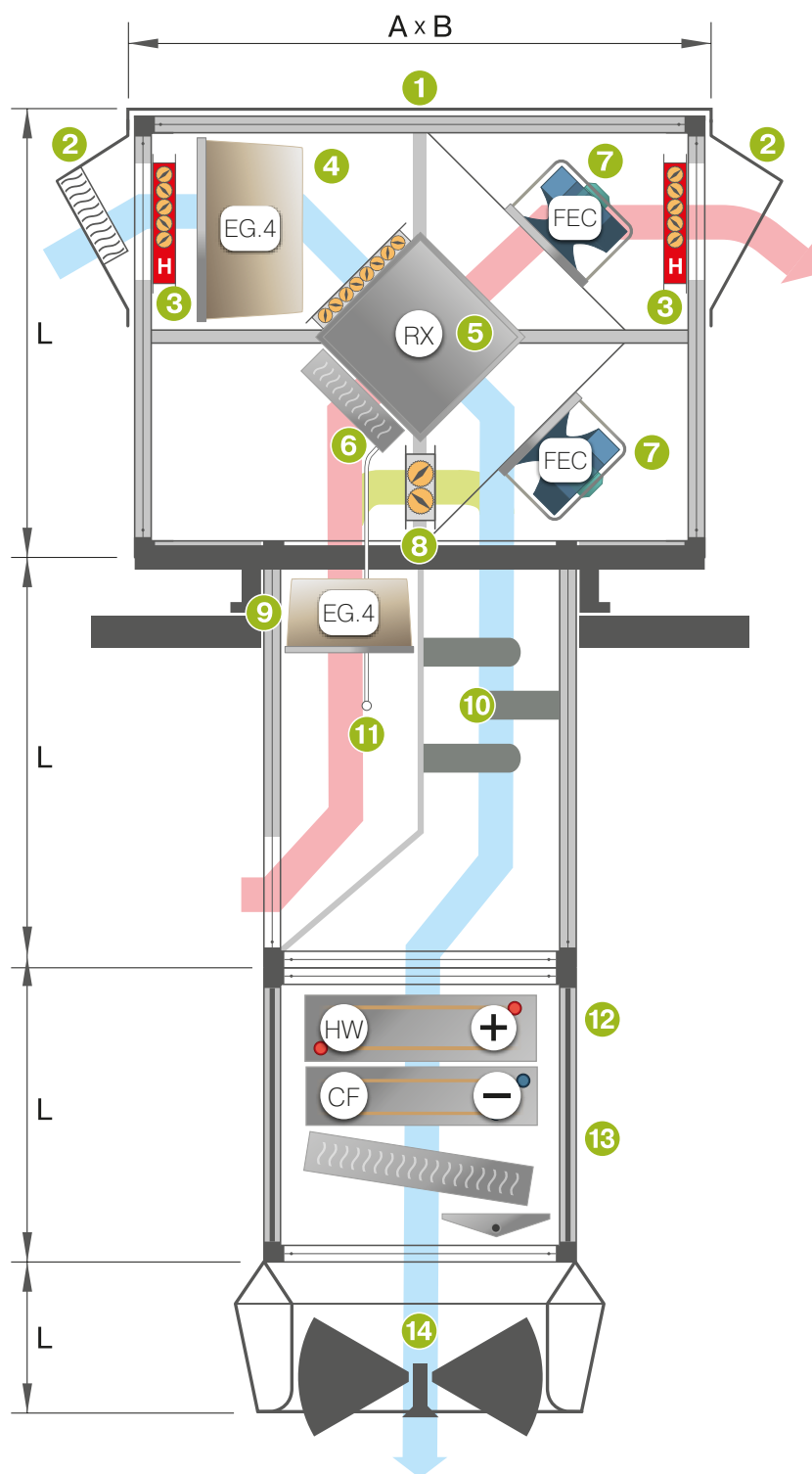
LM PRO ORION AQUA

ВЕКТОР PRO

PRUF

Габаритный чертеж и спецификация

крышного бесканального кондиционера LM PRO ORION TOP в полной комплектации



1. Защитная крыша от осадков.
2. Защитный козырек на всасе (по запросу с каплеуловителем) и выхлопе.
3. Воздушные клапаны на всасе и выхлопе. При температуре наружного воздуха ниже -25°C рекомендуется устанавливать утепленные клапаны. При температуре ниже -45°C рекомендуется устанавливать клапаны «север».
4. Фильтр карманный класса G4 приточного воздуха.
5. Рекуператор пластинчатый с воздушным клапаном байпаса на случай обмерзания рекуператора.
6. Каплеуловитель с поддоном и дренажной системой.
7. Вентиляторы притока и вытяжки, сдвоенные, с высокоэффективными ЕС-двигателями.
8. Воздушный клапан системы рециркуляции.
9. Фильтр карманный класса G4 вытяжного воздуха.
10. Шумоглушитель приточного потока устанавливается по запросу.
11. Дренажная система (подключаемая к дренажной системе внешнего модуля) с патрубком слива конденсата.
12. Нагреватель водяной /HW.
13. Охладитель водяной /CW. или фреоновый /CF. с каплеуловителем, либо каплеуловитель отдельно /AS. 1.
14. Воздухораспределитель вихревой регулируемый /LSA. (для режимов нагрева / охлаждения), либо сопло /LCN. 1 (только для режима нагрева).

Элементы внутреннего блока и климатического блока являются опциями. Состав данных блоков необходимо подбирать в зависимости от условий эксплуатации. Состав наружного блока изменять нельзя.

- В состав внешнего модуля /OAT.E1 входят устройства с 1 по 8.
- В состав внутреннего модуля без шумоглушителя /OAT.I1 входят устройства 9, 11.
- В состав внутреннего модуля с шумоглушителем /OAT.I2 входят устройства 9, 10, 11.

7. КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ БАССЕЙНОВ: LM PRO ORION AQUA

Центральные кондиционеры AQUA – это инновационный продукт, основанный на современных технологиях в области утилизации теплоты и осушения воздуха. Данные установки предназначены для помещений бассейнов, оздоровительных учреждений, парков развлечений и т.д.

Кондиционеры LM PRO ORION AQUA отличаются низкими эксплуатационными затратами за счёт использования теплового насоса, системы рециркуляции и использования высокоэффективного сдвоенного асимметричного пластинчатого рекуператора.



Для повышения надежности работы кондиционеров при эксплуатации во влажных и агрессивных условиях внутренние элементы корпуса выполняются из нержавеющей стали. На все теплообменники, включая рекуператор, наносится защитное эпоксидное покрытие, которое защищает теплообменники от разрушающих воздействий.

Толщина панелей 70 мм.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комфортный климат в бассейне невозможно создать с помощью стандартного вентиляционного оборудования. Установки укомплектованы современной системой автоматики, позволяющей с высокой точностью отслеживать и поддерживать параметры в помещении на всем периоде эксплуатации. Благодаря этому кондиционеры AQUA способны решать самые сложные задачи поддержания микроклимата в помещениях бассейнов, аквапарков, спортивных сооружений, отелей, ресторанов и т.д.

Для повышения надежности работы кондиционеров при эксплуатации во влажных и агрессивных условиях, внутренние элементы корпуса выполняются из нержавеющей стали. На все теплообменники, включая рекуператор, наносится защитное эпоксидное покрытие, которое защищает теплообменники от разрушающих воздействий.

Комфортные параметры внутри помещения бассейна:

- Температура воздуха = +30 - 32°C.
- Относительная влажность = 50 – 60%.
- Температура воды = +26 - 28°C.
- Температура приточного воздуха (воздушное отопление помещения) на 8 – 10°C выше температуры помещения.
- Подвижность воздуха в рабочей зоне = 0,1 – 0,3 м/с.

Расчет количества испарившейся влаги

$W_a = W_w + W_r + W_s$ – количество испарившейся влаги;

$W_w = S \cdot A \cdot (P_s - P_d) / 1000$, [кг/час] – испарение с зеркала воды;

$W_r = 6,1 \cdot (T_m - T_r) \cdot s / 1000$, [кг/час] – испарение с дорожек около бассейна;

$W_s = 300 \cdot N \cdot (1 - 0,33) / 1000$, [кг/час] – испарение от пловцов;

S – коэффициент интенсивности испарения, [г/(мбар * м² * час)];

- частный – 15;
- общественный – 20;
- общественный с большой активностью пловцов – 28;
- аквапарк – 35.

A – площадь зеркала воды, м²;

P_s – давление насыщенного пара на поверхности воды (температура воды / 100% относительная влажность), [мбар];

P_d – парциальное давление пара при параметрах воздуха в помещении, [мбар];

T_m – температура мокрого термометра воздуха помещения, [°C];

T_r – температура внутри помещения, [°C];

s – площадь поверхности дорожек, [м²];

N – Количество пловцов, [чел].

Определение расхода приточного и вытяжного воздуха

$L_n = (W_a \cdot 1000 / (D_r - D_o)) / 1,2$, [м³/ч] – расход приточного воздуха;

D_r – влагосодержание внутреннего воздуха, [г/кг];

D_o – влагосодержание приточного воздуха (для зимнего периода с учетом подмеса принимается 9 г/кг), [г/кг].

Принимается больший воздухообмен из холодного, переходного и летнего периода.

$L_v = L_n \cdot 1,15$, [м³/ч] – расход вытяжного воздуха;

Увеличение расхода вытяжного воздуха на 15% позволит исключить попадание влажного воздуха бассейна в другие помещения здания, что исключит образование конденсата в них и предотвратит разрушение конструкций.

7.1. DXС. Осушитель «рекуператор пластинчатый + холодильный контур

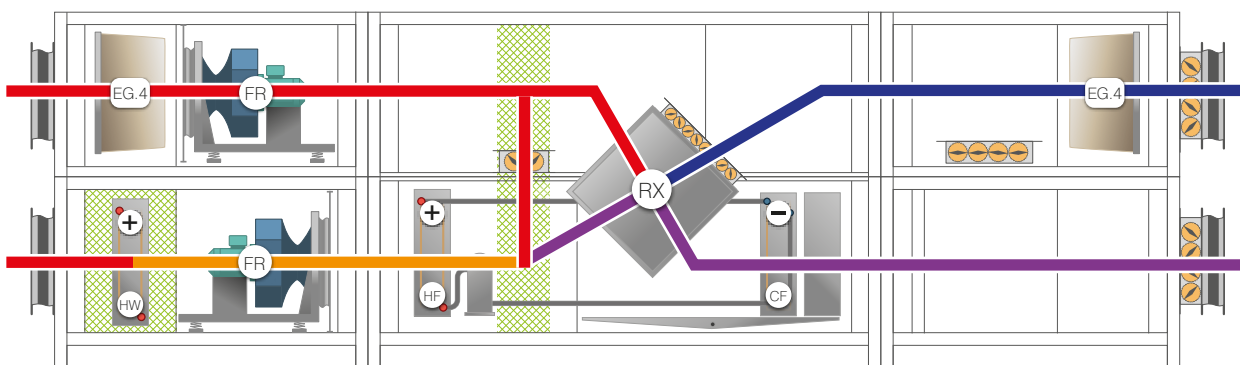
DXС. Осушитель с одиночным рекуператором

DX2С. Осушитель с двойным ассиметричным рекуператором (доступен до 100 типоразмера включительно, начиная с 140 – недоступен).

.AQUA Исполнение для бассейнов, с защитным эпоксидным покрытием

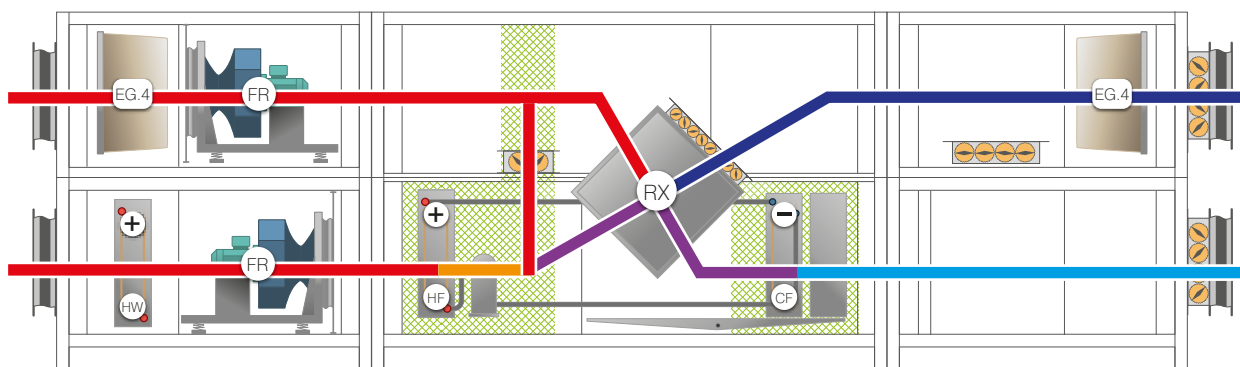
Центральные кондиционеры LM PRO ORION AQUA имеют несколько режимов работы (штриховкой выделены элементы, которые используются в данном режиме, вентиляторы и фильтры используются всегда).

Режим 1



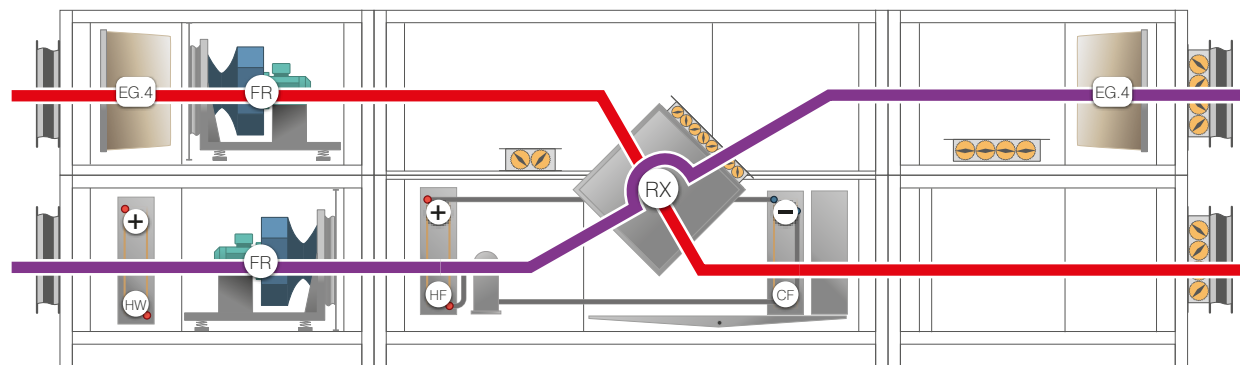
- Режим эксплуатации в холодный период при температуре наружного воздуха ниже $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ - приточно-вытяжная вентиляция с подачей подготовленного наружного воздуха в помещение бассейна. Автоматика поддерживает температуру воздуха, управляя мощностью калорифера; влажность поддерживается с помощью управления клапанами рециркуляции, установленными после рекуператора, с помощью датчика влажности. Максимальное значение влагосодержания приточного воздуха должно быть не более 9 г/кг , именно на это значение рассчитывается воздухообмен.

Режим 2



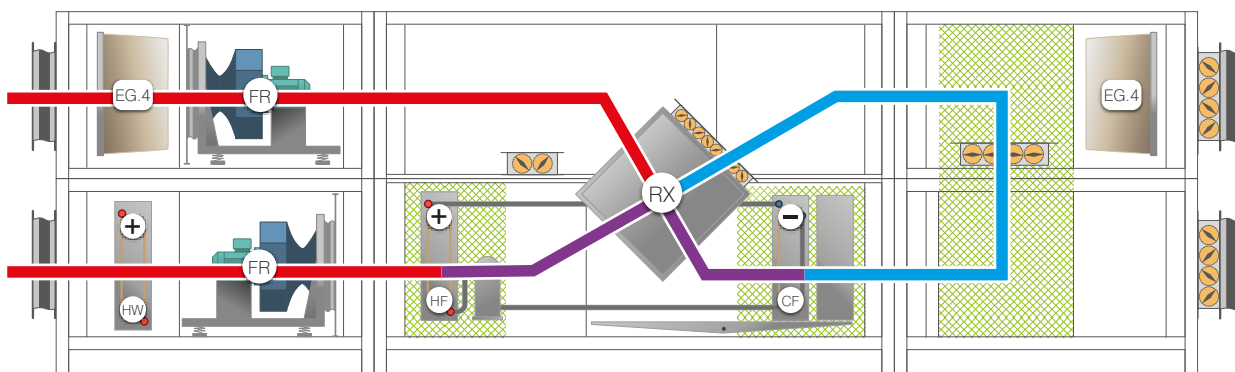
- Режим эксплуатации в переходный и холодный период выше температуры $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ - приточно-вытяжная вентиляция с подачей подготовленного наружного воздуха в помещение бассейна. Автоматика поддерживает температуру воздуха, управляя тепловым насосом; влажность поддерживается с помощью управления рециркуляцией, установленной после рекуператора, с помощью датчика влажности. Максимальное значение влагосодержания приточного воздуха должно быть не более 9 г/кг , именно на это значение рассчитывается воздухообмен.

Режим 3



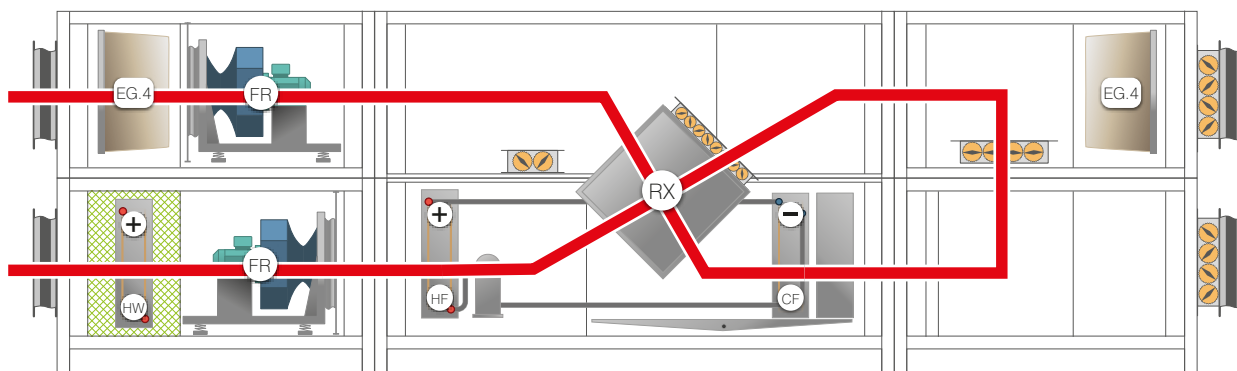
- Режим эксплуатации в летний период. Как правило, влагоутилизация в помещении бассейна в летний период осуществляется с помощью наружного воздуха без его тепловлажностной обработки в кондиционере, поэтому влагосодержание приточного воздуха совпадает с влагосодержанием наружного. Воздухообмен в летний период, как правило, больше, чем в зимний, поэтому должен являться расчетным. Наружный воздух проходит через байпас рекуператора, чтобы избежать нежелательной рекуперации теплоты.

Режим 4



- Режим осушения помещения бассейна рециркуляционным воздухом. В данный режим установка переходит во время оттайки рекуператора или при работе в дежурном режиме, когда в помещении происходит выделение влаги. Клапаны наружного воздуха закрыты, открыт клапан рециркуляции до рекуператора, для осушения воздуха включается тепловой насос. Вытяжной воздух, проходя через асимметричный рекуператор, охлаждается, далее попадает на испаритель теплового насоса, где охлаждается и осушается, поворачивает в секции рециркуляции. После секции рециркуляции воздух подогревается в пластинчатом рекуператоре и попадает на конденсатор теплового насоса, где подогревается и подается в помещение.

Режим 5

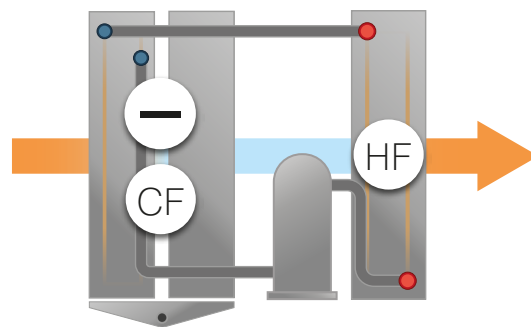


- Прогрев помещения бассейна. Клапаны наружного воздуха закрыты, клапан рециркуляции до рекуператора открыт, рециркуляционный воздух подогревается в калорифере до температуры уставки внутри помещения или в вытяжном канале и подается в помещение. В данный режим установка переходит при пуске, пока не будет достигнута температура уставки, после ее достижения включается один из режимов 1, 2 или 3 в зависимости от показаний датчика наружного воздуха. Кроме того, в данный режим установка переходит, если в процессе эксплуатации температура в помещении или вытяжке опустилась ниже уставки. Наконец, режим 5 является дежурным, в который установку переводят в ручном режиме.

7.2. DC. Осушитель «холодильный контур»

.AQUA Исполнение для бассейнов с защитным эпоксидным покрытием

- В основе установки лежит эффект осушения воздуха в процессе его охлаждения, сопровождающегося выделением конденсата и осушением воздуха. Влажный воздух охлаждается и осушается в испарителе замкнутого фреонового контура, после чего нагревается в его конденсаторе.



В исполнении LM PRO ORION AQUA все внутренние теплообменные секции должны быть заказаны также в исполнении AQUA; в противном случае гарантийные обязательства завода-изготовителя аннулируются.

Технические данные AQUA

| Параметр | Ед. изм. | 015 | 025 | 035 | 050 | 065 | 100 | 140 | 200 | 280 |
|---|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Площадь зеркала воды | | | | | | | | | | |
| Частный бассейн | м² | 35 | 45 | 85 | - | - | - | - | - | - |
| Общественный бассейн | м² | - | - | 70 | 110 | 140 | 220 | 300 | 430 | 600 |
| Общественный с большой активностью купающихся | м² | - | - | - | 75 | 100 | 160 | 210 | 300 | 430 |
| Аквапарк | м² | - | - | - | - | 80 | 130 | 170 | 250 | 350 |
| Расход приточного воздуха** | | | | | | | | | | |
| Номинальный расход | м³/ч | 1500 | 2500 | 3500 | 5000 | 6500 | 10000 | 14000 | 20000 | 28000 |
| Максимальный расход | м³/ч | 1500 | 2800 | 4000 | 5750 | 7400 | 11000 | 15000 | 21500 | 29500 |
| Свободный напор | Па | 150 | 250 | 350 | 350 | 350 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Расход рециркуляционного воздуха в режиме эксплуатации | % | 35-45 | | | | | | | | |
| Объем удаляемых влаговывделений из помещения бассейна | | | | | | | | | | |
| Рециркуляция | кг/ч | 7 | 8,8 | 14,6 | 21,8 | 29,6 | 45,7 | 57,2 | 78,9 | 118 |
| Режим эксплуатации | кг/ч | 9 | 12,2 | 21,2 | 33 | 42,1 | 66 | 90 | 129 | 180 |
| Пластинчатый рекуператор | | | | | | | | | | |
| Сдвоенная кассета рекуператора (опция) | | ДА | ДА | ДА | ДА | ДА | ДА | НЕТ | НЕТ | НЕТ |
| Эффективность температурная* | % | 77 | 81 | 78 | 77 | 77 | 77 | 72 | 72 | 77 |
| Мощность теплового насоса* | | | | | | | | | | |
| Рециркуляция (охлаждение и осушение рециркуляционного воздуха в испарителе)*** | кВт | 7,2 | 9,52 | 15,5 | 23,2 | 31,5 | 49,5 | 65,2 | 92,2 | 135 |
| Режим эксплуатации (до -15 °С; нагрев приточного воздуха в конденсаторе)**** | кВт | 6,5 | 9,1 | 16,3 | 23,6 | 30,9 | 49,4 | 78 | 110 | 126 |
| Температура приточного воздуха после конденсатора (при наружной температуре -15 °С) | °С | 35 | 33 | 35 | 34 | 33 | 35 | 34 | 34 | 33 |
| Модель компрессора | | MTZ028-4 | MTZ036-4 | MTZ064-4 | MTZ100-4 | MTZ125-4 | SZ100-4 | SZ125-4 | SZ175-4 | SZ240-4 |
| Количество компрессоров | шт | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Ток двигателя компрессора | А | 7,5 | 9 | 15 | 18 | 27 | 18 | 27 | 34 | 47 |
| Напряжение питания | ф / В | 3~380 | | | | | | | | |
| Нагреватель (эксплуатация при наружной температуре ниже -15 °С)* | | | | | | | | | | |
| Электрический калорифер | | | | | | | | | | |
| Мощность (с учетом рекуператора) | кВт | 16 | 16 | 24 | 34 | 60 | 80 | 120 | 180 | 225 |
| Количество ступеней | шт. | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Напряжение питания | ф / В | 3~380 | | | | | | | | |
| Водяной калорифер | | | | | | | | | | |
| Количество рядов | шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Мощность (80/60 °С; +10 °С) | кВт | 14 | 22 | 29 | 44,4 | 57,5 | 91,3 | 126 | 184 | 243 |
| Вентиляторы | | | | | | | | | | |
| Приточный | | | | | | | | | | |
| Рабочее колесо | мм | 250 | 280 | 310 | 355 | 400 | 500 | 630 | 710 | 800 |
| Установочная мощность двигателя | кВт | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 4 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 11 | 15 |
| Напряжение питания | ф / В | 3~220/380 | 3~220/380 | 3~220/380 | | | 3~380 | | | |
| Вытяжной | | | | | | | | | | |
| Рабочее колесо | мм | 250 | 280 | 310 | 355 | 400 | 500 | 630 | 710 | 800 |
| Установочная мощность двигателя | кВт | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 4 | 5,5 | 7,5 | 11 | 15 | 18,5 |
| Напряжение питания | ф / В | 3~220/380 | 3~220/380 | 3~220/380 | | | 3~380 | | | |
| Габаритные размеры | | | | | | | | | | |
| Толщина панелей | мм | 50 | | | | | | | | |
| Количество модулей | шт. | 5 | | | | | | | | |
| Общая длина (без клапанов и гибких вставок) | мм | 4765 | 4765 | 4765 | 5500 | 5500 | 7000 | 6500 | 7500 | 8500 |
| Максимальная длина модуля (DXC) | мм | 2800 | 2800 | 2800 | 3020 | 3020 | 3850 | 3000 | 3500 | 4100 |
| Максимальная ширина (модуль DXC) | мм | 720 | 1120 | 1220 | 1220 | 1420 | 1350 | 1550 | 1700 | 1900 |
| Общая высота (с учетом рамы 100 мм) | мм | 970 | 1170 | 1270 | 1470 | 1510 | 2250 | 2510 | 3050 | 3570 |
| Масса | кг | 488 | 590 | 659 | 843 | 973 | 1404 | 1716 | 2283 | 2935 |

*Данные получены с учетом максимально эффективной конструкции рекуператора - сдвоенная кассета, где такая опция доступна.

**Расход вытяжного воздуха должен быть на 15% больше расхода приточного, для исключения попадания влажного воздуха бассейна в другие помещения здания.

***Температура кипения +8...+10 °С, температура конденсации +50...+55 °С

****Температура кипения +2...+4 °С, температура конденсации +40...+45 °С

Данные в таблице соответствуют внутренним параметрам +31 °С, 55% относительная влажность, +28 °С температура воды. Параметры для режима эксплуатации ниже -15 °С: -28 °С, 85% относительная влажность. Параметры наружного воздуха в летний период: +28 °С, 43% относительная влажность.

8. АГРЕГАТЫ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ:

VEKTOR PRO

Агрегаты воздушного отопления VEKTOR PRO предназначены для создания и поддержки в обслуживаемом помещении производственных, общественных и жилых зданий искусственного климата с заданными параметрами.



Воздушно-отопительные агрегаты VEKTOR PRO

выполнены из оцинкованного стального листа и состоят из воздухонагревателя (калорифера) серии /HW.,

высокоэффективного осевого вентилятора с двигателем с внешним ротором ebmpapst HyBlade® и специального нерегулируемого вихревого диффузора, предназначенного для оптимизации подачи воздуха в рабочую зону.

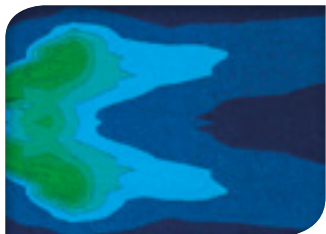
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- увеличенная производительность по воздуху;
- для подпотолочной установки (вертикального направления).

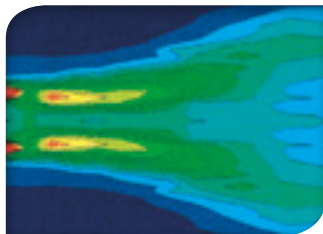
Воздухораспределители – для VEKTOR PRO

- LSN.E50 – специализированный нерегулируемый вихревой диффузор для оптимизации подачи тепла в рабочую зону (см. теплограммы)

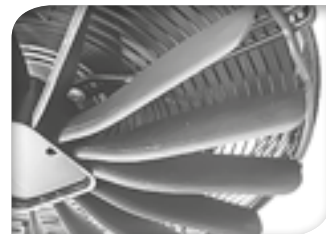
Теплограммы распределения воздуха без применения вихревого диффузора и с ним



Распределение теплоты в струе при использовании АВО без диффузора.



Распределение теплоты в струе при использовании АВО VEKTOR PRO с установленным вихревым диффузором.



Установленный на АВО VEKTOR PRO вихревой диффузор.

8.1. Модули организации системы приточной вентиляции



/EG.4 Модуль фильтра (для систем притока или подмеса наружного воздуха):

- для системы полного или частичного притока (подмеса) наружного воздуха;
- неизолированный канальный корпус из оцинкованного стального листа;
- воздушный фильтр G4.

/V.1 Клапан воздушный (для системы притока наружного воздуха):

- для системы притока наружного воздуха.

/VD.1 Клапан воздушный двухпоточный (для системы подмеса наружного воздуха):

- для системы частичного притока (подмеса) наружного воздуха;
- состоит из двух равных частей, работающих в противофазе – если одна часть открыта на X%, то другая – на (100-X)%;
- одна из частей предназначена для работы в режиме рециркуляции, другая – для присоединения воздуховода системы притока наружного воздуха;
- управляется от ОДНОГО электропривода с возвратной пружиной – дискретного A.2x.S._ или плавного A.010.S._ регулирования (электропривод воздушного клапана может поставляться в составе комплекта автоматики Pruf).



Наименования агрегатов VEKTOR (в комплекте со стандартными воздухораспределителями)

| Серия | Т/р | Исполнение с вентилятором 1 ф-220 В |
|------------|------|-------------------------------------|
| VEKTOR PRO | 1-65 | /HW.21-FA.VE50.4E/LSN.E50 |
| | 1-75 | /HW.2-FA.VE50.4E/LSN.E50 |
| | 1-95 | /HW.3-FA.VE50.4E/LSN.E50 |

Основные технические характеристики

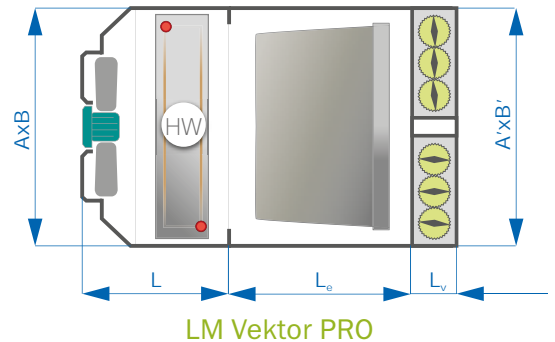
| | PRO 1-65 | PRO 1-75 | PRO 1-95 |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| Воздухообмен, м³/ч | 6300 | 7000 | 6200 |
| Длина струи max, м | 34 | 34 | 34 |
| Вес без теплоносителя, кг | 64 | 71 | 76 |
| Вес с теплоносителем, кг | 68 | 75 | 81 |

Гидравлический присоединительный размер - G1, наружная резьба

| | A - ширина, мм | B - высота, мм | L - длина базового агрегата, мм | L _e - длина фильтра /EG.4, мм | L _v - длина клапана /V.1 и /VD.1 | A' - ширина, мм | B' - высота, мм | /EG.4, кг | /V.1 /VD.1, кг |
|------------|----------------|----------------|---------------------------------|--|---|-----------------|-----------------|-----------|----------------|
| VEKTOR PRO | 1150 | 650 | 450 | 350 | 200 | 1100 | 630 | 22 | 21 |

Технические характеристики вентиляторов

| Т/р | Вентилятор | Управление | Термоконтакты | Напряжение, В | Ток, А | Мощность, кВт | Частота, об/мин |
|-------|------------|------------|---------------|---------------|--------|---------------|-----------------|
| PRO 1 | FA.VE50.4E | симистор. | внешние | 1ф-220 В | 3,0 | 0,68 | 1300 |



8.2. /A. Комплект кронштейнов для крепления агрегатов



/A.F Комплект кронштейнов с виброгасителями (4 шт.) для потолочного крепления агрегатов:

- крепление выполняется посредством резьбовых шпилек (в комплект поставки не входят).



/A.W Комплект кронштейнов (2 шт.) для настенного крепления агрегатов:

- крепление выполняется посредством анкеров и болтов (в комплект поставки не входят).

Основные гидравлические и термодинамические параметры

| | | PRO 1-65 | | | | | PRO 1-75 | | | | | PRO 1-95 | | | | |
|----|--------------------------|----------|-------|-------|--------|--------|----------|-------|-------|--------|--------|----------|-------|-------|--------|--------|
| | | 80/60 | 90/70 | 95/70 | 110/70 | 130/70 | 80/60 | 90/70 | 95/70 | 110/70 | 130/70 | 80/60 | 90/70 | 95/70 | 110/70 | 130/70 |
| -5 | Q, кВт | 66,7 | 76,9 | 78,1 | 81,9 | 88,3 | 79,5 | 91,5 | 93,1 | 98,4 | 108 | 101 | 116 | 118 | 127 | 143 |
| | T _{исх} , °C | 23,9 | 28,4 | 28,9 | 30,5 | 30,4 | 26 | 30,7 | 31,3 | 33,4 | 33,9 | 39,6 | 45,9 | 47,2 | 51 | 53,3 |
| | L _{т/н} , м³/ч | 2,93 | 3,39 | 2,76 | 1,81 | 1,3 | 3,49 | 4,03 | 3,29 | 2,17 | 1,58 | 4,44 | 5,09 | 4,18 | 2,81 | 2,1 |
| | dP _{гидр} , кПа | 14 | 15 | 12 | 5 | 4 | 18 | 22 | 15 | 8 | 7 | 37 | 45 | 32 | 17 | 11 |
| 0 | Q, кВт | 61,2 | 71,4 | 72,5 | 76,2 | 82,2 | 73,1 | 84,9 | 86,6 | 91,7 | 100 | 93 | 107 | 110 | 119 | 134 |
| | T _{исх} , °C | 27 | 31,5 | 32 | 33,7 | 33,6 | 29 | 33,7 | 34,4 | 36,4 | 37 | 41,8 | 48,1 | 49,4 | 53,3 | 55,7 |
| | L _{т/н} , м³/ч | 2,69 | 3,15 | 2,56 | 1,68 | 1,21 | 3,21 | 3,74 | 3,05 | 2,03 | 1,47 | 4,09 | 4,73 | 3,89 | 2,62 | 1,97 |
| | dP _{гидр} , кПа | 12 | 13 | 11 | 5 | 4 | 15 | 19 | 13 | 7 | 6 | 32 | 40 | 28 | 15 | 9 |
| 5 | Q, кВт | 55,8 | 65,9 | 67 | 70,7 | 76,4 | 66,8 | 78,4 | 80,1 | 85,2 | 93,4 | 85,1 | 99,2 | 102 | 110 | 125 |
| | T _{исх} , °C | 30,1 | 34,6 | 35,1 | 36,8 | 36,9 | 32 | 36,7 | 37,4 | 39,5 | 40,1 | 43,9 | 50,3 | 51,6 | 55,4 | 58 |
| | L _{т/н} , м³/ч | 2,45 | 2,9 | 2,36 | 1,56 | 1,12 | 2,93 | 3,46 | 2,83 | 1,88 | 1,37 | 3,74 | 4,37 | 3,6 | 2,44 | 1,84 |
| | dP _{гидр} , кПа | 10 | 13 | 9 | 6 | 3 | 15 | 17 | 14 | 6 | 5 | 27 | 35 | 24 | 13 | 8 |
| 10 | Q, кВт | 50,5 | 60,5 | 61,7 | 65,2 | 70,6 | 60,6 | 72,1 | 73,8 | 78,7 | 86,6 | 77,5 | 91,3 | 94,1 | 102 | 116 |
| | T _{исх} , °C | 33,1 | 37,3 | 38,2 | 39,9 | 40 | 35 | 39,7 | 40,4 | 42,4 | 43,2 | 46 | 52,5 | 53,8 | 57,6 | 60,2 |
| | L _{т/н} , м³/ч | 2,22 | 2,67 | 2,18 | 1,44 | 1,04 | 2,66 | 3,18 | 2,6 | 1,74 | 1,27 | 3,4 | 4,03 | 3,32 | 2,26 | 1,71 |
| | dP _{гидр} , кПа | 8 | 11 | 8 | 5 | 3 | 13 | 14 | 12 | 6 | 4 | 23 | 30 | 21 | 12 | 7 |
| 15 | Q, кВт | 45,4 | 55,3 | 56,4 | 59,9 | 64,9 | 54,5 | 65,9 | 67,5 | 72,4 | 79,9 | 69,9 | 83,6 | 86,4 | 94,4 | 108 |
| | T _{исх} , °C | 36,2 | 40,7 | 41,3 | 42,9 | 43,2 | 37,9 | 42,7 | 43,3 | 45,4 | 46,2 | 48,1 | 54,6 | 55,9 | 59,7 | 62,4 |
| | L _{т/н} , м³/ч | 2 | 2,44 | 1,99 | 1,32 | 0,95 | 2,4 | 2,91 | 2,38 | 1,6 | 1,17 | 3,07 | 3,69 | 3,05 | 2,09 | 1,58 |
| | dP _{гидр} , кПа | 7 | 10 | 7 | 4 | 2 | 11 | 15 | 10 | 7 | 4 | 19 | 26 | 18 | 10 | 8 |

LM PRO SIRIUS

EXPRO

LM PRO ORION

LM PRO ORION TOP

LM PRO ORION AQUA

ВЕКТОР PRO

PRUF

9. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА:

PRUF



9.1. Щиты управления вентиляционными установками /SCH, /SP, /SN

- Щиты подбираются индивидуально для конкретной вентиляционной установки, и предназначены для автоматизации реализованного в ней функционала.



| | |
|------|---|
| /SCH | ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ СТАНДАРТНЫЙ, НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА SCHNEIDER ELECTRIC |
| /SP | ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ СТАНДАРТНЫЙ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА SEGNETICS PIXEL |
| /SN | ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ НЕСТАНДАРТНЫЙ |
| /SS | ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ СТАНДАРТНЫЙ, НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА SEGNETICS SMH 2G(I) |
| /SZ | ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ СТАНДАРТНЫЙ, НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА ZENTEC |

Щиты подбираются индивидуально для конкретной вентиляционной установки, и предназначены для автоматизации реализованного в ней функционала. Созданы на основе свободно программируемых контроллеров, которые настраиваются под конкретное инженерное решение на заводе-изготовителе и поставляются совместно с соответствующими вентиляционными установками. Все контроллеры могут встраиваться в систему диспетчеризации здания по протоколам ModBus или LonWorks в зависимости от выбранного решения.



Логическая часть имени

| Функция | Описание |
|-------------------|--|
| /SP., /SCH., /SS. | |
| T0 | Точка контроля температуры в канале, контроль уличной температуры |
| T1 | Контроль комнатной температуры в дополнение к T0 |
| T2 | Контроль температуры вытяжки (после уставки) в дополнение к T1 |
| S | Сигнал Работа / Авария (сухой контакт) |
| Fn | Управление вентилятором (или группой MULTIFAN) приточного потока, вкл-выкл + заслонка |
| F010 | Управление скоростью вентилятора (или группой) одного потока (приток), 0..10 В |
| FM | Управление вентилятором притока по Modbus |
| FD | Контроль работы вентилятора притока по датчику давления, всегда |
| RF | Резерв вентилятора притока через контроллер. |
| RHF | Резерв двигателя притока через контроллер. |
| FEn | Управление вентилятором (или группой MULTIFAN) вытяжного потока, вкл-выкл |
| FE010 | Управление скоростью вентилятора (или группой) одного потока (вытяжка), 0..10 В |
| FEM | Управление вентилятором вытяжки по Modbus |
| FED | Контроль работы вентилятора вытяжки по датчику давления, всегда |
| RFE | Резерв вентилятора вытяжки через контроллер. |
| RHFE | Резерв двигателя вытяжки через контроллер. |
| En | Фильтр притока – датчик засорения (отдельная индикация каждого фильтра) лампа 1 |
| EEn | Фильтр вытяжки – датчик засорения (отдельная индикация каждого фильтра) лампа 1 |
| RG | Плавное управление через смесительный узел. |
| HW | Нагрев водяной, автоматическое переключение «зима-лето» |
| HWP | Преднагрев водяной с ручной уставкой, отдельный датчик канала |
| HWA | Преднагрев водяной с автоматически изменяемой уставкой, по уличному датчику |
| HWR | Преднагрев водяной с ручной уставкой, отдельный датчик канала, без защит, стоит после нагревателя |
| HEn | Нагрев электрический плавный, n - общее количество управляемых ступеней |
| HEPn | Преднагрев электрический плавный, n - общее количество управляемых ступеней, отдельный датчик канала |

| Функция | Описание |
|---------|---|
| HEAn | Преднагрев электрический плавный, n - общее количество управляемых ступеней, по уличному датчику |
| HDn | Нагрев электрический дискретный, n - общее количество управляемых ступеней |
| HDPn | Преднагрев электрический дискретный, n - общее количество управляемых ступеней, отдельный датчик канала |
| HDAAn | Преднагрев электрический дискретный, n - общее количество управляемых ступеней, по уличному датчику |
| Hs | Нагрев паровой, плавный |
| HPDn | Тепловой насос дискретный, n - общее количество управляемых ступеней |
| CW | Охлаждение вода |
| CFn | Охлаждение фреон, n - кол-во ступеней (от 2 и выше) |
| RX | Рекуператор пластинчатый с байпасом |
| RXC | Рекуператор пластинчатый без байпаса – останов вентилятора притока (снижение скорости) |
| RR | Регенератор роторный |
| RRM | Управление ротором по Modbus |
| MN | Плавное управление, привод 0...10 В |
| MD | Дискретное управление «вкл-выкл», переключатель на лицевой панели |
| WP | Управление увлажнителем с насосом с АС двигателем/соленоидным клапаном |
| WS | Управление паровым увлажнителем |
| DHA | Режим осушения – по датчику влажности, управление трехходовым клапаном охладителя |
| V | Управление заслонками притока / вытяжки |
| VH | Клапан с нагревом (включение обогрева клапанов согласно программе) |
| DE | Доводчик электрический |
| /SS. | |
| AHUF | 100% резерв системы, переменная работа по мото-часам (ethernet) |
| WF | Управление увлажнителем с насосом с ЕС-двигателем (форсуночный увлажнитель) |

Силовая часть имени

| Функция | Описание |
|---------|--|
| Xn | Вентилятор притока без силовой части |
| XEn | Вентилятор вытяжки без силовой части |
| 1Fn.a | 1ф~220 В частотный преобразователь притока, a – ток, n – количество двигателей |
| 3Fn.a | 3ф~380 В частотный преобразователь притока, a - ток, n – количество двигателей |
| 1FEn.a | 1ф~220 В частотный преобразователь вытяжки, a - ток, n – количество двигателей |
| 3FEn.a | 3ф~380 В частотный преобразователь вытяжки, a - ток, n – количество двигателей |
| 1Tn.a | 1ф~220 В вентилятор притока с т/к, a - ток, n – количество двигателей |
| 3Tn.a | 3ф~380 В вентилятор притока с т/к, a - ток, n – количество двигателей |
| 1TEn.a | 1ф~220 В вентилятор вытяжки с т/к, a - ток, n – количество двигателей |
| 3TEn.a | 3ф~380 В вентилятор вытяжки с т/к, a - ток, n – количество двигателей |
| Rn.a | 3ф~380 В вентилятор притока без т/к, a - ток, n – количество двигателей |

| Функция | Описание |
|---------|---|
| REn.a | 3ф~380 В вентилятор вытяжки без т/к, a - ток, n – количество двигателей |
| 1P.4 | 1-фазный насос до 4А |
| 3Pa | 3-фазный насос, a - ток |
| 1En.a | Нагрев электрический плавный, 1ф, n - число встроенных силовых ступеней |
| 1Dn.a | Нагрев электрический дискретный, 1ф, n - число встроенных силовых ступеней |
| 3En.a | Нагрев электрический плавный, 3ф, n - число встроенных силовых ступеней |
| 3Dn.a | Нагрев электрический дискретный / компрессорный модуль дискретный, 3ф, n - число встроенных силовых ступеней / компрессоров |
| RR.6 | 3ф~380 В частотный преобразователь, 6 А |
| 1PW_a | 1ф~220 В насос увлажнителя, a - ток |
| 3PW_a | 3ф~380 В насос увлажнителя, a - ток |

LM PRO SIRIUS

EXPRO

LM PRO ORION

LM PRO ORION TOP

LM PRO ORION AQUA

VEKTOR PRO

PRUF

9.2. Встроенная автоматика

Элементы автоматики Pruf могут быть встроены в установку в сериях LM PRO ORION и Компакт, для серий EXPRO и EXPRO GR обязательный встроенный элемент – привод воздушного клапана. Встроенный элемент автоматики указывается в скобках <...> после элемента, на который будет установлен, если элементов автоматики несколько, то они указываются последовательно друг за другом, если количество одинаковых элементов больше 1, то количество указывается после двоеточия в конце имени элемента автоматики. Пример:

Секция рециркуляции с установленными взрывозащищенными приводами на клапанах

| | |
|---|--|
| [MN.5<AEX.2xE.S.05L>15<AEX.2xE.S.05L>020] | Секция рециркуляции |
| [MN.5<AEX.2xE.S.05L>15<AEX.2xE.S.05L>020] | внутренний усиленный взрывозащищенный клапан |
| [MN.5<AEX.2xE.S.05L>15<AEX.2xE.S.05L>020] | установленный взрывозащищенный привод |

Модуль: клапан внутренний усиленный взрывозащищенный с установленными двумя приводами и секция фильтра с установленным взрывозащищенным датчиком перепада давления.

| | |
|--|---|
| [VCUEX.1.<AEX.2xE.S.10L:2>-EGEX.4<DPEX.R>] | клапан внутренний усиленный взрывозащищенный |
| [VCUEX.1.<AEX.2xE.S.10L:2>-EGEX.4<DPEX.R>] | установленный взрывозащищенный привод |
| [VCUEX.1.<AEX.2xE.S.10L:2>-EGEX.4<DPEX.R>] | Количество приводов |
| [VCUEX.1.<AEX.2xE.S.10L:2>-EGEX.4<DPEX.R>] | Фильтр воздушный взрывозащищенный |
| [VCUEX.1.<AEX.2xE.S.10L:2>-EGEX.4<DPEX.R>] | установленный взрывозащищенный датчик перепада давления |

Модуль вентилятора с установленным частотным преобразователем и датчиком перепада давления

| | |
|------------------------------|---|
| [FR.C25.007T2<IF.007E><DPR>] | вентилятор |
| [FR.C25.007T2<IF.007E><DPR>] | установленный частотный преобразователь |
| [FR.C25.007T2<IF.007E><DPR>] | датчик перепада давления |

9.3. /SK. Модульные щиты управления

Новая степень универсальности модулей:

- оптимизация для поддержки на складе.

Новый уровень функциональности:

- добавлены модули на Segnetics Pixel с универсальной конфигурируемой программой.

Улучшена индикация и удобство эксплуатации:

- лампы, переключатели, единая клеммная колодка.

Корпус из окрашенной стали:

- новый уровень промышленного исполнения.

Новый модульный дизайн:

- стиль единого мультисекционного блока.



/SK_



/SM.PZ

Щит управления вентиляционной установкой модульной серии /SK_ представляет собой аппликацию (набор) стальных компактных модулей, которые при монтаже необходимо разместить горизонтально в рекомендованном порядке и соединить кабелями по прилагаемой схеме. Таким образом, щит управления будет представлять собой визуально единый блок с различным количеством секций (дверей).

| | |
|--------------------|--|
| /SKZ-H. /SKZ-E. | Модуль управления вентиляционной установкой, на основе контроллера с выносной панелью (необходима панель /SM.PZ) |
| /SKZ-M. | Модуль управления вентиляционной установкой серии LM Duct R с электронагревом, без выносной панели |
| /SKP. | Модуль управления вентиляционной установкой, на основе контроллера Segnetix Pixel |
| /SKZ-RF.x | Логический модуль управления резервным вентилятором (панель /SM.PZ не требуется) |

| Типоразмеры щитов для модулей | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Габариты (высота x длина x глубина), см | 40x21x15 | 40x40x15 | 40x60x15 | 40x40x25 | 40x60x25 | 80x65x25 |

Модули управления приточными и приточно-вытяжными установками

Данные логические модули не содержат силовых частей управления и защиты вентиляторов, а также ступеней электронагревателей – они предназначены для работы с внешними силовыми модулями /SOM., либо с частотными преобразователями, используемыми как силовые модули управления вентиляторами.

Модуль /SKZ-H.x



Модуль /SKZ-E.x



Модуль /SKP.x



| Модуль | Т/р | Функционал |
|----------|-----|---|
| /SKZ-H.x | 2 | Режим ЗИМА: • нагреватель водяной, управление 0..10 В, насос 1ф-220 В-10А. Режим ЛЕТО: • охладитель водяной, управление 0..10 В, • или охладитель фреоновый, 1 или 2 ступени. |
| /SKZ-E.x | 2 | Режим ЗИМА: • нагреватель электро плавный, через ШИМ (встроен в нагреватель), до 4 ступеней, • или нагреватель электро дискретный, до 3 ступеней. Режим ЛЕТО: • охладитель водяной, управление 0..10 В, • или охладитель фреоновый, 1 ступень. |
| /SKP.x | 2 | Режим ЗИМА: • нагреватель водяной, управление 0..10 В, насос 1ф-220 В-10А. • или нагреватель электро плавный, через ШИМ (встроен в нагреватель), до 2 ступеней. Режим ЛЕТО: • охладитель водяной, управление 0..10 В, • или охладитель фреоновый, 1 ступень. Регенератор роторный, управление 0..10 В (через частотный преобразователь), или рециркуляция (как вторичный канал нагрева), плавно по сигналу 0..10 В (привод /A.010.N._), или рекуператор пластинчатый с байпасом (как температурный канал, привод /A.010.N._), или рекуператор пластинчатый без байпаса (режим разморозки). |

Сигнал на синхронное дискретное управление приточным и вытяжным вентилятором (через внешний силовой модуль), а также электроприводом воздушной заслонки приточного и вытяжного воздуха (типы электроприводов – /A.2x.S._ или /A.2xE.S._ или /A.3x.N._).

Для модуля /SKP. приводы заслонок приточного и вытяжного воздуха обязательно должны быть с одинаковым питающим напряжением.

В случае необходимости управления модулем /SKZ-E. более чем тремя дискретными ступенями электронагрева, при возможности объединить ступени в равные по мощности группы количеством до 3 групп – возможно подключить каждую группу как одну ступень к более мощным модулям типа /SOM.E_ (например, канальным электронагревателем /HE.4.0.64 можно управлять как 2-ступенчатым нагревателем, сгруппировав ступени попарно, мощностью по 32 кВт каждая).

Переключение режимов «ЗИМА/ЛЕТО» осуществляется:

- для модулей /SKZ – вручную с панели /SM.PZ;
- для модулей /SKP – вручную, переключателем на модуле управления (пуск-стоп насоса водяного нагревателя, управление режимами работы контроллера и соответствующими режимам исполнительными механизмами).

Все решения предусматривают прогрев калорифера при пуске установки, перед запуском вентилятора и открытием воздушной заслонки.

Рекуператор пластинчатый с байпасом:

- плавное управление как температурным каналом (через электропривод байпаса рекуператора, управление 0...10 В, питание 24 В);
- режим разморозки рекуператора, по температурному датчику в вытяжном канале после рекуператора;
- режим аварийной разморозки рекуператора (использование по желанию клиента), по датчику давления /DPR, путем полного открытия байпаса (сигналом 10 В на привод байпаса, управление 0...10 В, питание 24 В).

Рекуператор пластинчатый без байпаса:

- НЕОБХОДИМО применение частотного регулятора скорости приточного вентилятора;
- управление как температурным каналом отсутствует;
- режим разморозки рекуператора, по датчику давления /DPR, путем отключения приточного вентилятора (сигналом 0В с аналогового выхода контроллера, через частотный регулятор скорости приточного вентилятора, после продува ТЭН'ов в случае применения электронагрева).

Регенератор роторный:

- плавное управление через частотный преобразователь (питание частотного преобразователя – минуя щит управления), управление по датчику температуры воздуха в приточном канале после рекуператора, защита от обмерзания по датчику температуры воздуха в вытяжном канале после рекуператора (без применения датчика давления /DPR);
- контроль аварии электродвигателя ротора – по сигналу аварии от частотного преобразователя ротора, на контроллер модуля управления.

Насос 3ф~380 В:

- через внешний силовой модуль /SOM.3T.

Управление и индикация:

- питание на щит;
- сигнал на включение системы;
- переключение режима «Зима/Лето» (ручной пуск-стоп насоса, индикация режима) – только для /SKZ.H и /SKP;
- индикация засорения фильтра;
- индикация аварии;
- переключение «Пуск / Стоп / Дистанция» - только для /SKP; для /SKZ. – управление с выносной панели;
- клеммы для подключения внешней пожарной сигнализации типа «сухой контакт».

Примеры модульных приложений



Приточная установка с водяным нагревом,
двигатель без частотного преобразователя



Приточная установка с электрическим нагревом (2 ступени),
двигатель без частотного преобразователя

К модулям 1ф~220 В могут быть подключены вентиляторы с биметаллическими термодатчиками, а к модулям 3ф~380 В – подключение не предусмотрено, так как данные модули не содержат контакторов (для аварийного отключения вентиляторов при помощи управляющего сигнала).

9.4. /SKZ-RF. Модуль управления резервным вентилятором

Модуль предназначен для управления основным и резервным вентиляторами, а также воздушными заслонками системы резервирования. Функционирование модуля должно осуществляться совместно с силовыми модулями управления основным и резервным вентиляторами (как отдельными, так и интегрированными в щит управления приточной установкой), посредством которых реализованы местное управление каждым из вентиляторов и дополнительная индикация их работы.

| Модуль | Т/р | Описание |
|----------|-----|--|
| /SKZ-RFx | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • при выходе из строя основного вентилятора (контроль по датчику давления /D.P.R) – осуществляется закрытие заслонок основного канала, открытие заслонок резервного канала, пуск резервного вентилятора; • при выходе из строя резервного вентилятора (контроль по датчику давления /D.P.R) – осуществляется закрытие заслонок резервного канала, вывод сигнала аварии. |

Управление и индикация:

- подача питающего напряжения на контроллер;
- работа вентилятора основного;
- работа вентилятора резервного (авария вентилятора основного);
- авария обоих вентиляторов;
- переключатель «Пуск / стоп / дистанция».



/SKZ-M

9.5. /SO. Силовые модули

/SOM.

Силовые модули управления электродвигателями (вентилятор, насос) и ступенями электронагрева

/SOM._ Силовые модули управления электродвигателями (вентиляторы, насосы)

Работа в режиме «Дистанция» (внешнее управление, например – модулем /SK_):

- для двигателей с биметаллической термозащитой – варианты подключения термоконтактов:
 - на вход аварии модуля /SK_;
 - на вход аварии модуля /SOM., выход аварии которого необходимо подключить на вход аварии модуля /SK_;
- для двигателей БЕЗ биметаллической термозащиты:
 - выход аварии модуля /SOM. необходимо подключить на вход аварии модуля /SK_;
- сброс аварии и запуск вентилятора в данном режиме производится вручную, из меню контроллера.

Работа в режиме «Местный» (работа без модуля /SK_):

- блоки /SOM. всегда предусматривают ручной перезапуск двигателя при аварии вентилятора – по термоконтактам двигателя, или по сигналу термореле щита

При необходимости контроля работы вентилятора по датчику давления /DPR – датчик заводится не на модуль /SOM., а на вход аварии вентилятора модуля /SK_; модуль /SOM. самостоятельно НЕ может работать с датчиком давления /DPR.

Модули /SOM.DU_ предназначены для работы с вентиляторами вытяжной и приточной противодымной вентиляции. Модули имеют следующие функции:

- дистанционный пуск от сигнала пожарной сигнализации / местный пуск вручную (выбор режима переключателем на крышке);
- подача сигнала состояния «работа / остановка» в систему диспетчеризации здания (сухой контакт);
- отключение защиты только при коротком замыкании;
- подключение привода клапана 220 В.



| Модуль | Т/р | Описание |
|-----------|-----|---|
| /SOM.3T._ | 1 | Вентилятор (насос), 3ф~380 В / 1ф~220 В, с биметаллическими термоконтактами |
| /SOM.R._ | 1 | Вентилятор (насос), 3ф~380 В, без биметаллических термоконтактов |

Силовые модули SOM.3T._

| Имя модуля (двигатели с биметаллическими термоконтактами) | Максимальная мощность двигателя, кВт | Количество фаз / характеристика / номинал автомата по нагрузке |
|---|--------------------------------------|--|
| /SOM.3T.02 | 0,37 | 3р/С / 2А |
| | 0,55 | |
| /SOM.3T.04 | 0,75 | 3р/С / 4А |
| | 1,1 | |
| /SOM.3T.06 | 1,5 | 3р/С / 6А |
| /SOM.3T.10 | 2,2 | 3р/С/10А |
| | 3 | |
| /SOM.3T.16 | 4 | 3р/С / 16А |
| | 5,5 | |
| /SOM.3T.20 | 7,5 | 3р/С/20А |
| /SOM.3T.32 | 11 | 3р/С/32А |
| /SOM.3T.40 | 15 | 3р/С/40А |
| /SOM.3T.50 | 18,5 | 3р/С/50А |
| /SOM.3T.63 | 22 | 3р/С/63А |
| /SOM.3T.80 | 30 | 3р/С/80А |
| /SOM.3T.100 | 37 | 3р/С/100А |
| /SOM.3T.125 | 45 | 3р/С/125А |
| /SOM.3T.160 | 55 | 3р/С/160А |
| /SOM.3T.200 | 75 | 3р/С/200А |
| /SOM.3T.200 | 90 | 3р/С/200А |

Силовые модули SOM.DU._

| Имя модуля | Максимальная мощность двигателя, кВт | Количество фаз / характеристика / номинал автомата по нагрузке |
|-------------|--------------------------------------|--|
| /SOM.DU.04 | 0,75 | 3р/Д/4А |
| /SOM.DU.04 | 1,1 | 3р/Д/4А |
| /SOM.DU.06 | 1,5 | 3р/Д/6А |
| /SOM.DU.10 | 2,2 | 3р/Д/10А |
| | 3 | |
| /SOM.DU.16 | 4 | 3р/Д/16А |
| /SOM.DU.16 | 5,5 | 3р/Д/16А |
| /SOM.DU.20 | 7,5 | 3р/Д/20А |
| /SOM.DU.32 | 11 | 3р/Д/32А |
| /SOM.DU.40 | 15 | 3р/Д/40А |
| /SOM.DU.50 | 18,5 | 3р/Д/50А |
| /SOM.DU.63 | 22 | 3р/Д/63А |
| /SOM.DU.80 | 30 | 3р/Д/80А |
| /SOM.DU.100 | 37 | 3р/Д/100А |
| /SOM.DU.125 | 45 | 3р/Д/125А |

Управление и индикация SOM.3T / SOM.R:

- подача питающего напряжения на модуль;
- ручной пуск, или ручной перезапуск после автоматического отключения;
- ручное отключение;
- индикация работы вентилятора (по состоянию контактора);
- переключатель управления «Местное / Ноль / Дистанция».

Силовые модули SOM.R._.

| Имя модуля (двигатели без термоконтактов) | Максимальная мощность двигателя, кВт | Количество фаз / характеристика / номинал автомата по нагрузке | Диапазон уставок термореле, А |
|---|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| /SOM.R.02.006 | 0,18 | 3р / C / 2А | 0,40-0,63 |
| /SOM.R.02.010 | 0,25 | 3р / C / 2А | 0,63-1,0 |
| /SOM.R.04.016 | 0,37 | 3р / C / 4А | 1,0-1,6 |
| /SOM.R.04.025 | 0,55 | | 1,6-2,5 |
| | 0,75 | | |
| /SOM.R.06.040 | 1,1 | 3р / C / 6А | 2,5-4,0 |
| | 1,5* | | |
| /SOM.R.10.060 | 1,5* | 3р / C / 10А | 4,0-6,0 |
| | 2,2 | | |
| /SOM.R.10.080 | 3 | | 5,5-8,0 |
| /SOM.R.16.100 | 4 | 3р / C / 16А | 7,0-10,0 |
| /SOM.R.16.130 | 5,5 | | 9,0-13,0 |
| /SOM.R.20.180 | 7,5 | 3р / C / 20А | 12,0-18,0 |
| /SOM.R.32.250 | 11 | 3р / C / 32А | 17,0-25,0 |
| /SOM.R.40.320 | 15 | 3р / C / 40А | 23,0-32,0 |
| /SOM.R.50.400 | 18,5 | 3р / C / 50А | 30,0-40,0 |
| /SOM.R.63.500 | 22 | 3р/С/63А | 37,0-50,0 |
| /SOM.R.80.650 | 30 | 3р/С/80А | 48,0-65,0 |
| /SOM.R.100.800 | 37 | 3р/С/100А | 63,0-80,0 |
| /SOM.R.125.930 | 45 | 3р/С/125А | 80,0-93,0 |
| /SOM.R.160.1500 | 55 | 3р/С/160А | 90,0-150,0 |
| /SOM.R.200.2200 | 75 | 3р/С/200А | 132,0-220,0 |
| /SOM.R.200.2200 | 90 | 3р/С/200А | 132,0-220,0 |

*Двигатель 1,5 кВт 2 и 4 полюса.

**Двигатель 1,5 кВт 6 и 8 полюсов.

9.6. /SOM.3D_ Силовые модули управления электрическим нагревом

| Имя модуля | Мощность, кВт | Т/Р | Имя модуля | Количество ступеней x Мощность, кВт | Т/Р | Количество фаз / характеристика / номинал автомата по нагрузке |
|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------------------|-----|--|
| /SOM.3D1.16 | 8 | 1 | /SOM.3D2.16 | 2x8 | 2 | 3р / C / 16 А |
| /SOM.3D1.20 | 11 | | /SOM.3D2.20 | 2x11 | | |
| | 12 | | /SOM.3D2.25 | 2x12 | | |
| /SOM.3D1.25 | 16 | | /SOM.3D2.32 | 2x16 | | |
| /SOM.3D1.32 | 17 | | /SOM.3D2.32 | 2x17 | | |
| | 20 | /SOM.3D2.40 | 2x20 | | | |
| /SOM.3D1.40 | 22 | 4 | /SOM.3D2.40 | 2x22 | 4 | 3р / C / 40 А |
| | 24 | | /SOM.3D2.40 | 2x24 | | |
| | 25 | | /SOM.3D2.50 | 2x25 | | |
| /SOM.3D1.50 | 27 | 4 | /SOM.3D2.50 | 2x27 | 5 | 3р / C / 50 А |
| /SOM.3D1.80 | 45 | | /SOM.3D2.80 | 2x45 | | |
| | 48 | | /SOM.3D2.80 | 2x48 | | |

Управление и индикация:

- подача питающего напряжения на щит;
- работа ступени электронагрева.

9.7. /SM.DU Выносной пульт дистанционного управления

- автономный пульт дистанционного управления, без дисплея;
- дистанционное включение-выключение, световая индикация работы и аварии.



9.8. /IF._, /IFS._, /IFSE._ Частотные преобразователи



/IF. Частотные регуляторы скорости вращения электродвигателей Tesorg



/IFS. Частотные регуляторы скорости вращения электродвигателей Schneider Electric



/IFSE. Частотные регуляторы скорости вращения электродвигателей Schneider Electric

Преобразователи частоты от компании Schneider Electric специально разработаны для наиболее часто встречающихся применений в зданиях обслуживающего сектора (HVAC): отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха и насосы. Благодаря данным преобразователям обеспечивается экономия электроэнергии до 70%.

Преимущества частотных преобразователей:

- система аварийно-предупредительной сигнализации;
- мониторинг энергопотребления;
- обнаружение неисправностей для оперативного вмешательства: разрыв ремня, работа насоса вхолостую, обрыв фазы, перебой в подаче питания и т. д.;
- профилактическое техническое обслуживание для снижения расходов и оптимизации оборудования: сигнал о неисправности, время эксплуатации и т. д.;
- подключение к системе управления зданием, по встроенным протоколам Modbus, METASYS N2®, APOGEE FLN P1® и BACnet®. Опционально: LonWorks;
- простые установка, конфигурирование и эксплуатация.
- предлагается значительное количество диалоговых средств и средств конфигурирования, позволяющих выполнить установку, настройку и ввод в эксплуатацию быстро и эффективно (выносной графический терминал на 8 языках, мульти-загрузчик, Bluetooth и SoMove Mobile);

- компактный размер;
- простота технического обслуживания;
- особое внимание к защите;
- обеспечивает надежную работу и защиту оборудования;
- универсальные функции, «специального назначения» специально разработанные для использования ПЧ в зданиях и сооружениях (противопожарный режим, контроль заслонки, функция механической защиты и т. д.;
- встроенный фильтр электромагнитной совместимости, технология антигармоник.

| Модель | Двигатель | Модель | Двигатель | Модель | Двигатель | | |
|-----------|-------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| /IFS.002E | До 0,2 кВт | Питание 1x220 В Двигатель 3x220 В | /IFS(IFSE).007D | До 0,75 кВт | Питание 3x380 В Двигатель 3x380 В | /IF(S).150D | До 15 кВт |
| /IFS.004E | До 0,4 кВт | | /IFS(IFSE).015D | До 1,5 кВт | | /IF(S).180D | До 18,5 кВт |
| /IFS.007E | До 0,75 кВт | | /IFS(IFSE).022D | До 2,2 кВт | | /IF(S).220D | До 22 кВт |
| /IFS.015E | До 1,5 кВт | | /IFS(IFSE).030D | До 3,0 кВт | | /IF(S).300D | До 30 кВт |
| /IFS.022E | До 2,2 кВт | | /IFS(IFSE).040D | До 4,0 кВт | | /IF(S).370D | До 37 кВт |
| | | | /IFS(IFSE).055D | До 5,5 кВт | | /IF(S).450D | До 45 кВт |
| | | /IFS(IFSE).075D | До 7,5 кВт | /IF(S).550D | До 55 кВт | | |
| | | /IFS(IFSE).110D | До 11 кВт | | | | |

Частотные преобразователи являются наиболее совершенным устройством управления и защиты электродвигателя, в связи с чем серийно используются в качестве силовых модулей управления вентиляторами. Частотный преобразователь должен быть подобран на номинальный или больший ток электродвигателя при выбранной схеме подключения обмоток.

Перед запуском вентилятора должна быть проведена настройка преобразователя под конкретные параметры электродвигателя и схемы подключения. Правила проведения настройки описаны в прилагаемой к преобразователю документации, ответственность за настройку лежит на инженерной организации.

В /IFS.___D функция дымоудаления реализуется при назначении любого дискретного входа на функцию 53 (РЕЖИМ ПРОТИВО-ДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ), например, F112 = 53 (вход R). Кроме того, для активизации этой функции необходимо сконфигурировать параметры F650, F659 и F294:

– F650 (аварийная функция) = 1 или 2 (задание направления вращения);

– F659 (активизация аварийной функции) = 0 (при переходе входа R из состояния 0 в 1), 1 (вход R в состоянии 1) или 2 (вход R в состоянии 0);

– F294 (принудительная скорость) – позволяет задать скорость, с которой будет работать привод в режиме противодымной вентиляции.

9.9. Стандарты подключения электродвигателей к питающей сети

Вентиляторы и вентиляторные секции стандартно поставляются:

- FF. FB. клеммная коробка смонтирована на корпусе вентилятора;
- FP. FR. FA. заводская клеммная коробка смонтирована на электродвигателе и не выведена на корпус вентилятора.

При подключении электродвигателей на 3ф~220 В или 3ф~380 В необходимо руководствоваться следующими правилами:

- FF. FB. FA. всегда подключение к сети по схеме «ТРЕУГОЛЬНИК»;
- FP. FR. подключение в зависимости от типа двигателя (указан на корпусе двигателя):
 - двигатель 220 В/380 В к /IF._E – по схеме «ТРЕУГОЛЬНИК»;
 - двигатель 220 В/380 В к /IF._D или сети 380 В – по схеме «ЗВЕЗДА»;
 - двигатель 380 В/690 В к /IF._E – НЕВОЗМОЖНО;
 - двигатель 380 В/690 В к /IF._D или сети 380 В – по схеме «ТРЕУГОЛЬНИК»;
 - двигатель 380 В к /IF._D или сети 380 В – коммутация произведена внутри двигателя;
 - двигатель 380 В к /IF._E – НЕВОЗМОЖНО.

9.10. /P. Насосы циркуляционные

- Производство IMP PUMPS (Словения)
- Резьбовые насосы комплектуются комплектом гаек /PZ.W1 и /PZ.W2



| | Номенклатура | Питание | Мощность, Вт | Ток | Соединение | Монтажная длина | Напор MAX м.вод.ст |
|----|--------------|-------------|--------------|------|---------------|-----------------|--------------------|
| 1 | /P.1R.04 | 1 ф ~ 220 В | 50 | 0,23 | 1 " резьба | 180 | 4 |
| 2 | /P.1R.06 | 1 ф ~ 220 В | 90 | 0,41 | 1 " резьба | 180 | 6 |
| 3 | /P.1R.08 | 1 ф ~ 220 В | 210 | 0,95 | 1 " резьба | 180 | 8 |
| 4 | /P.1R.12 | 1 ф ~ 220 В | 277 | 1,26 | 1 1/4" резьба | 180 | 12 |
| 5 | /P.1F.40 | 1 ф ~ 220 В | 830 | 3,77 | 40 мм фланец | 250 | 12 |
| 6 | /P.1F.40H | 1 ф ~ 220 В | 830 | 3,77 | 40 мм фланец | 250 | 19 |
| 7 | /P.1F.50 | 1 ф ~ 220 В | 830 | 3,77 | 50 мм фланец | 280 | 12 |
| 8 | /P.3F.65 | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 65 мм фланец | 340 | 12 |
| 9 | /P.3F.65H | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 65 мм фланец | 340 | 19 |
| 10 | /P.3F.80 | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 80 мм фланец | 360 | 12 |
| 11 | /P.3F.80H | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 80 мм фланец | 360 | 19 |
| 12 | /P.3D.65 | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 65 мм фланец | 340 | 12 |
| 13 | /P.3D.65H | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 65 мм фланец | 340 | 19 |
| 14 | /P.3D.80 | 3 ф ~ 380 В | 2350 | 6,18 | 80 мм фланец | 360 | 12 |

P.NA.XX

Напряжение питания: 1 – 1ф ~ 220 В, 3 – 3ф ~ 380 В

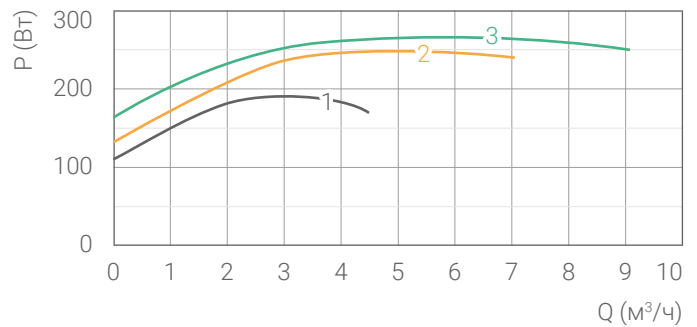
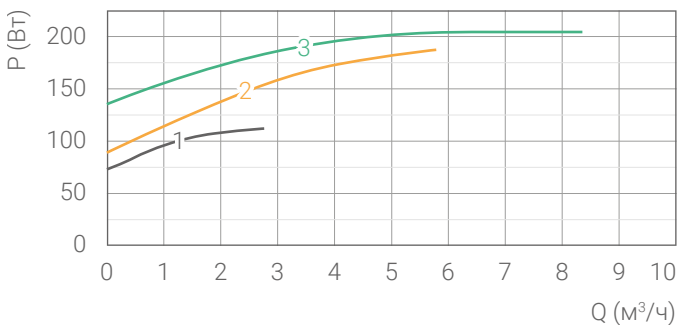
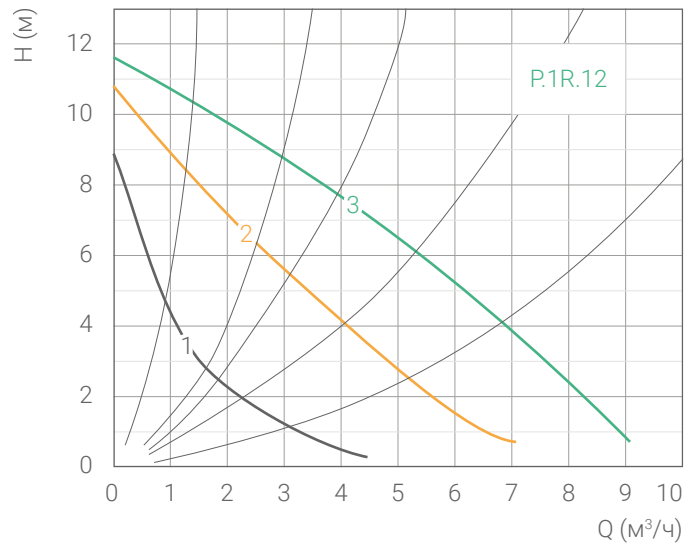
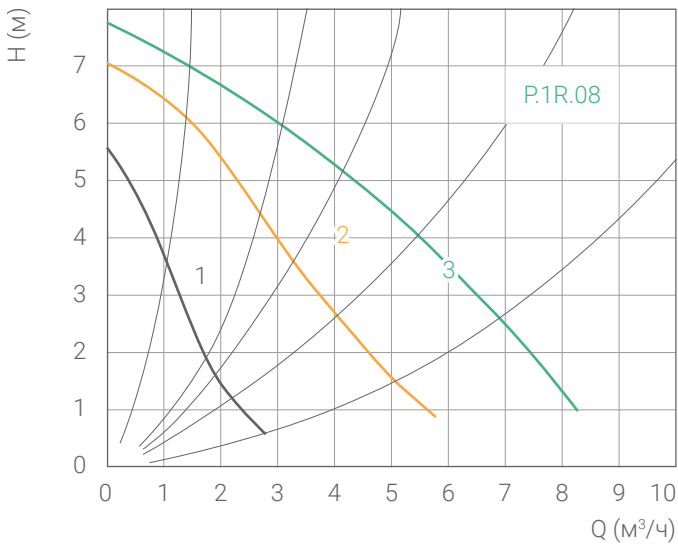
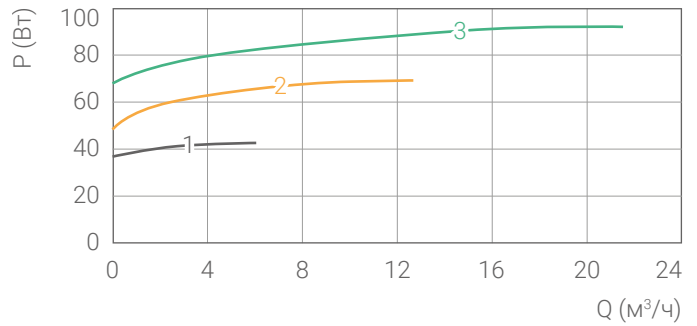
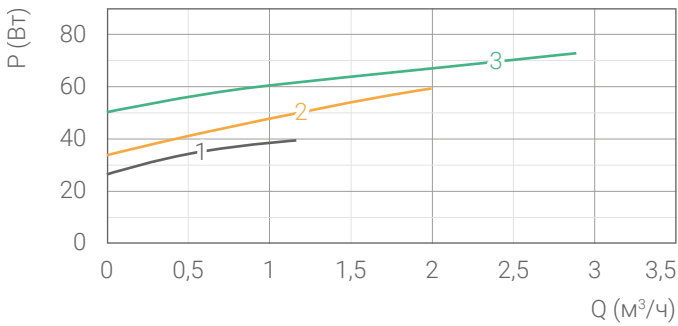
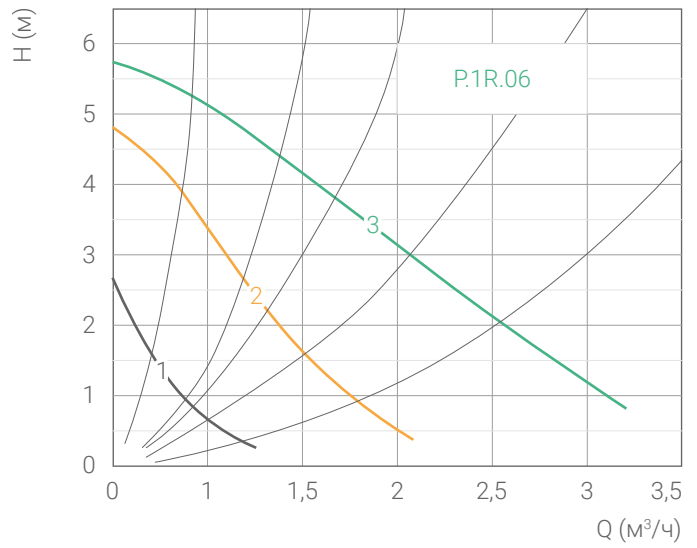
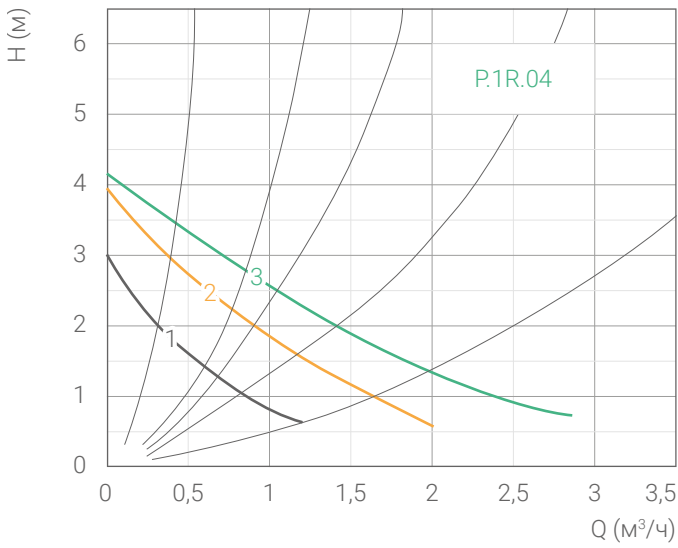
P.NA.XX

Тип насоса: R – резьбовой, F – фланцевый, D – двойной фланцевый

P.NA.XX

Типоразмер насоса, H - усиленный

Гидравлическая характеристика насосов циркуляционных /P.



Гидравлическая характеристика насосов циркуляционных /P.

LM PRO SIRIUS

EXPRO

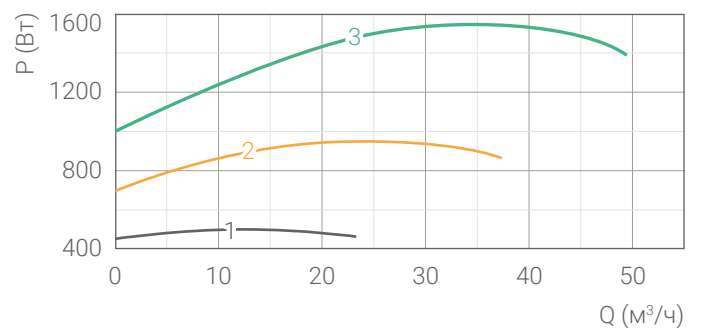
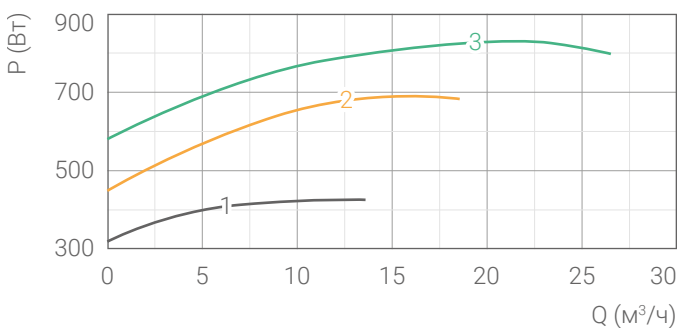
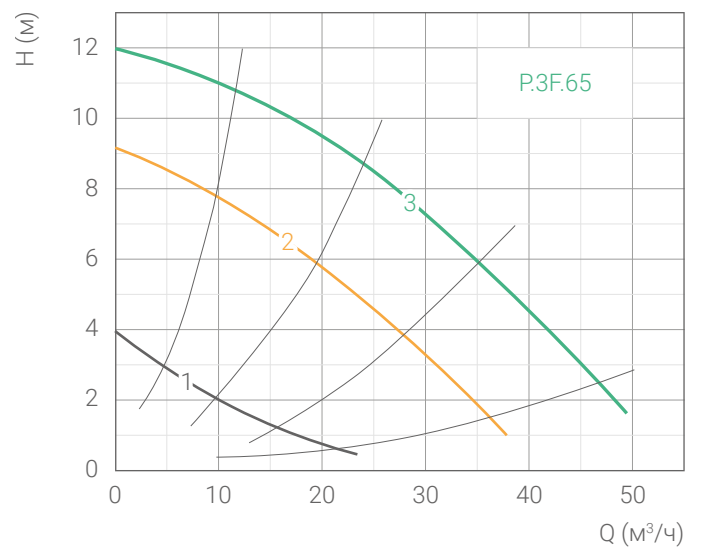
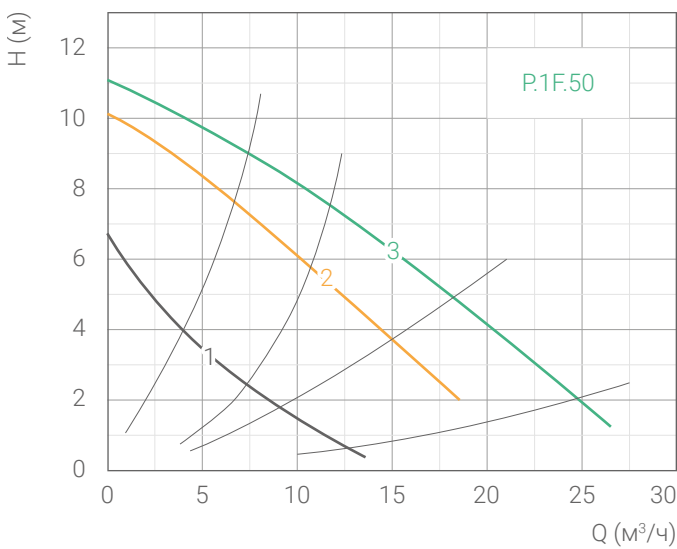
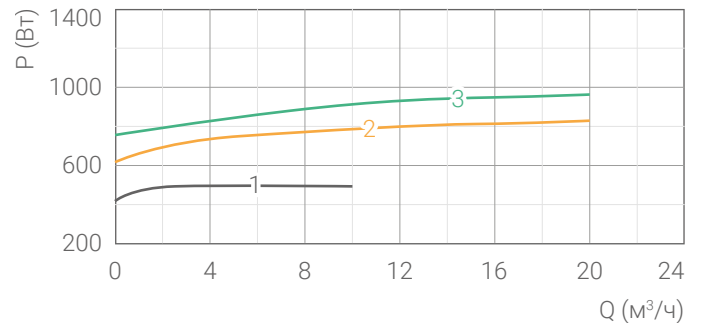
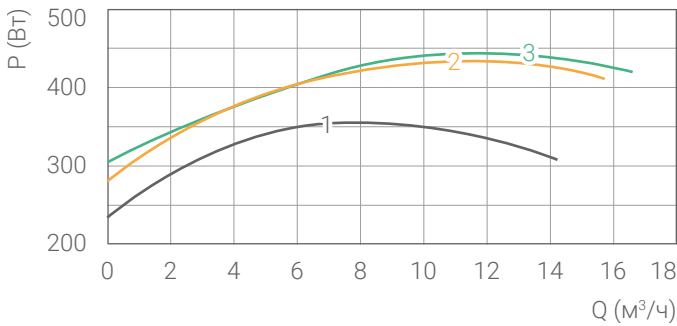
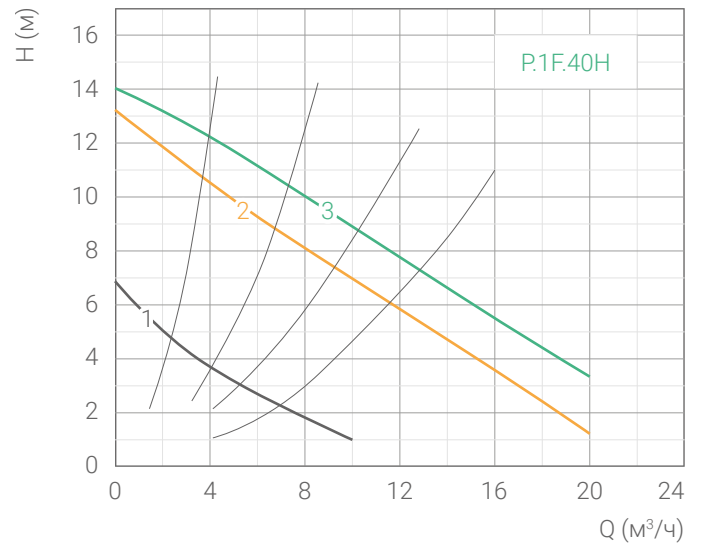
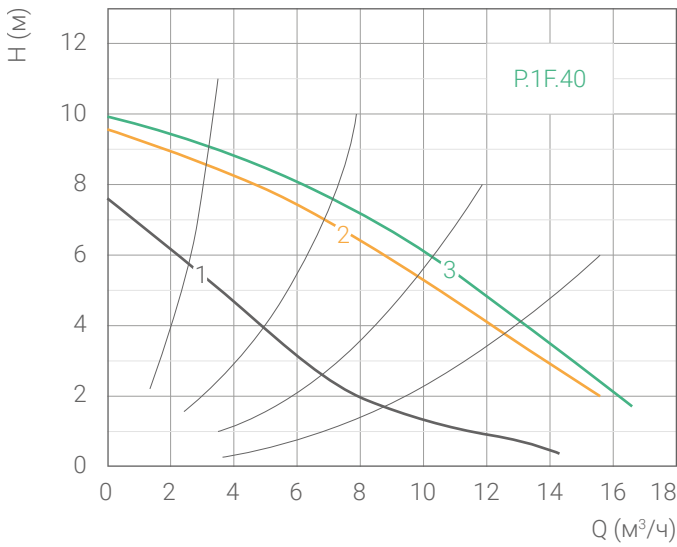
LM PRO ORION

LM PRO ORION TOP

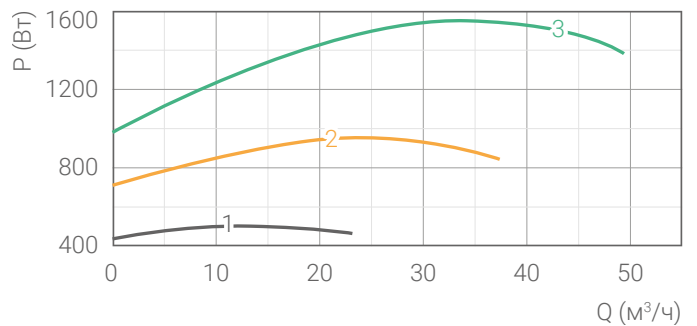
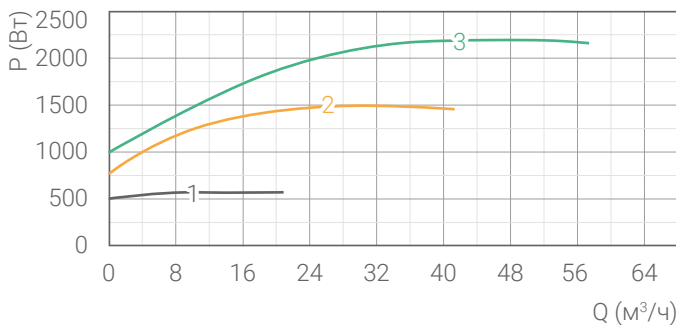
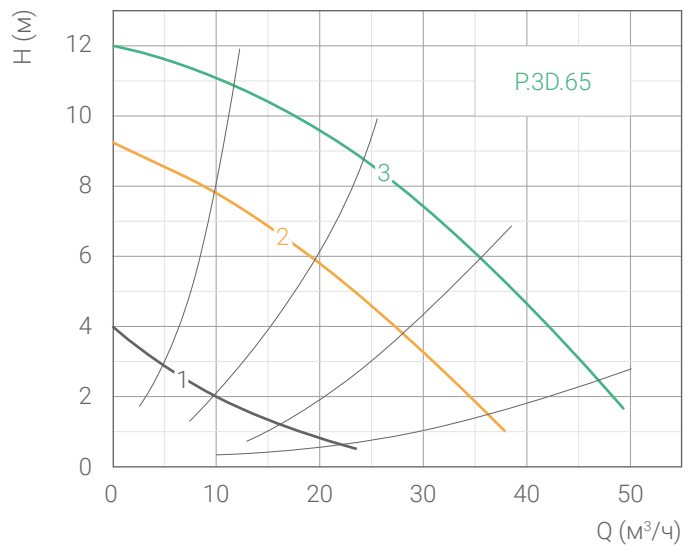
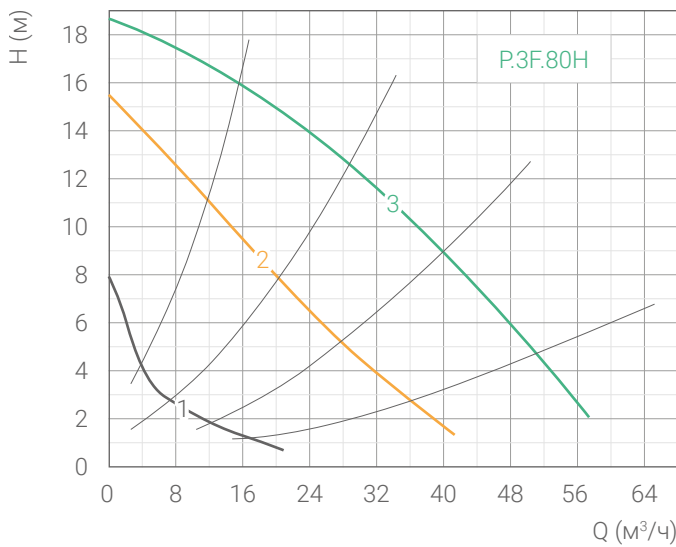
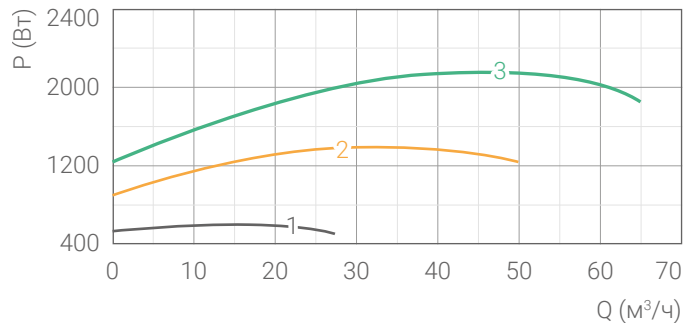
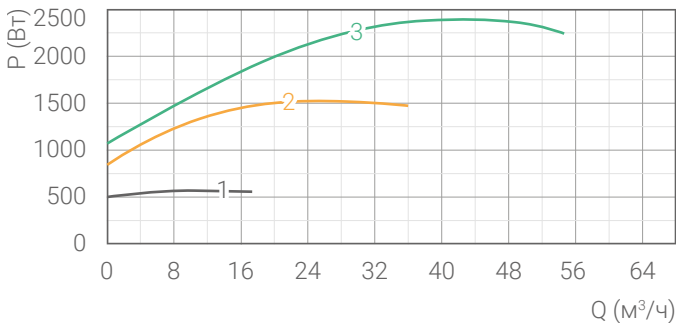
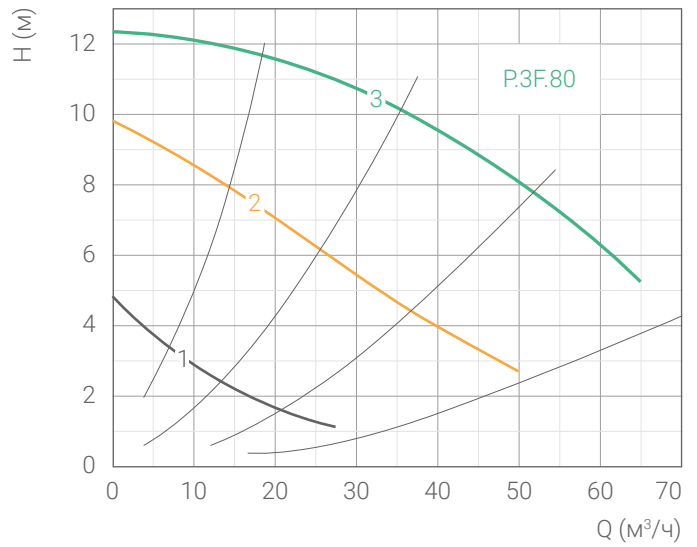
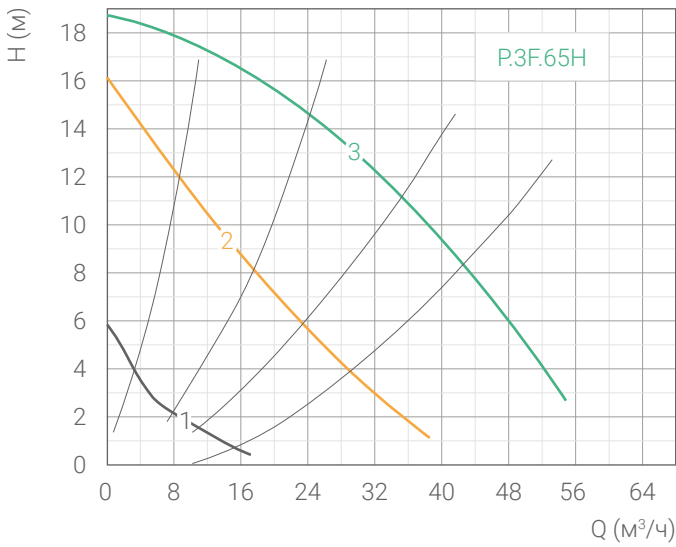
LM PRO ORION AQUA

VEKTOR PRO

PRUF



Гидравлическая характеристика насосов циркуляционных /P.



LM PRO SIRIUS

EXPRO

LM PRO ORION

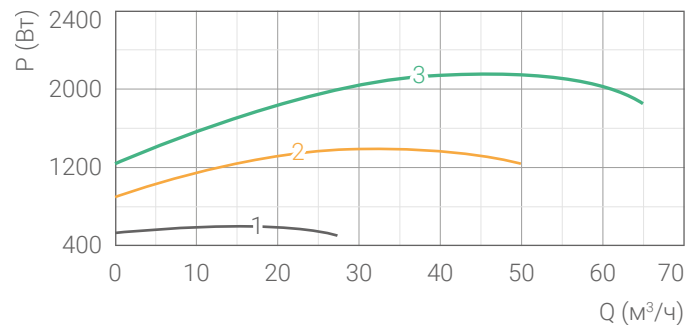
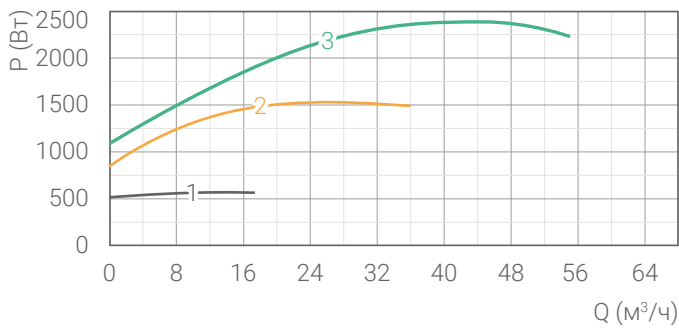
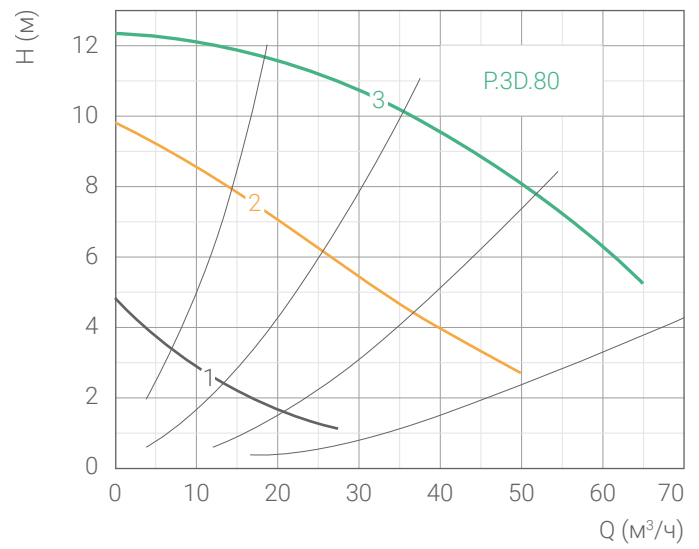
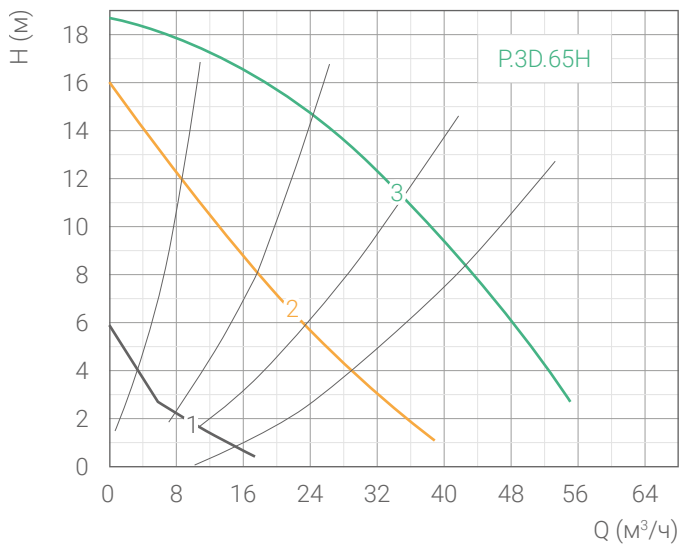
LM PRO ORION TOP

LM PRO ORION AQUA

VEKTOR PRO

PRUF

Гидравлическая характеристика насосов циркуляционных /P.



| Номенклатура | Питание | Мощность, Вт | Ток, А | Соединение | Монтажная длина, мм | Максимальный напор, м | Управление |
|--------------|---------|--------------|--------|---------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| PEC.1R.10 | 1~220 В | 180 | 1,5 | 1" | 180 | 10 | EC, 0-10 В |
| PEC.1F.40 | 1~220 В | 500 | 2,2 | 40 мм фланец | 250 | 13 | EC, 0-10 В |
| PEC.1F.50 | 1~220 В | 800 | 3,5 | 50 мм фланец | 280 | 13 | EC, 0-10 В |
| PEC.1F.80 | 1~220 В | 1600 | 6,9 | 80 мм фланец | 360 | 13 | EC, 0-10 В |
| PAC.3F.80 | 3~380 В | 2200 | 5 | 80 мм фланец | 480 | 9 | /IF022D, 0-10 В |
| PAC.3F.125 | 3~380 В | 7500 | 15 | 125 мм фланец | 620 | 21 | /IF075D, 0-10 В |



PEC.1R.10

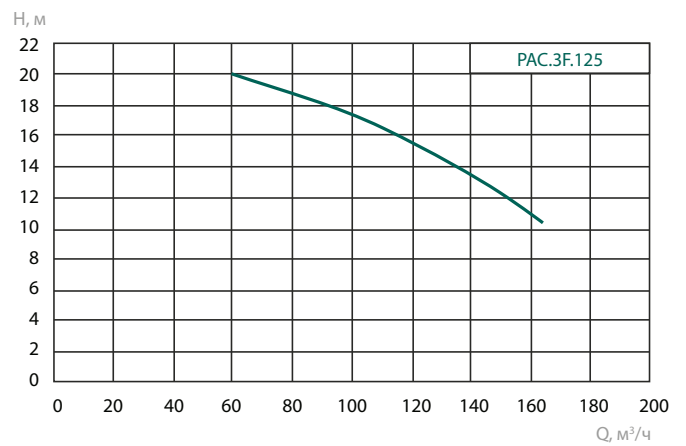
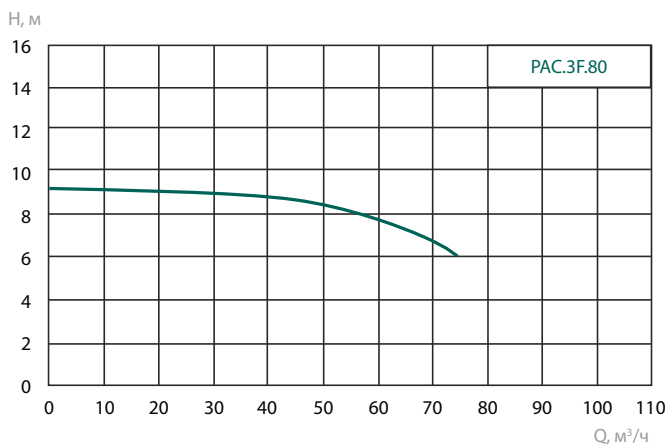
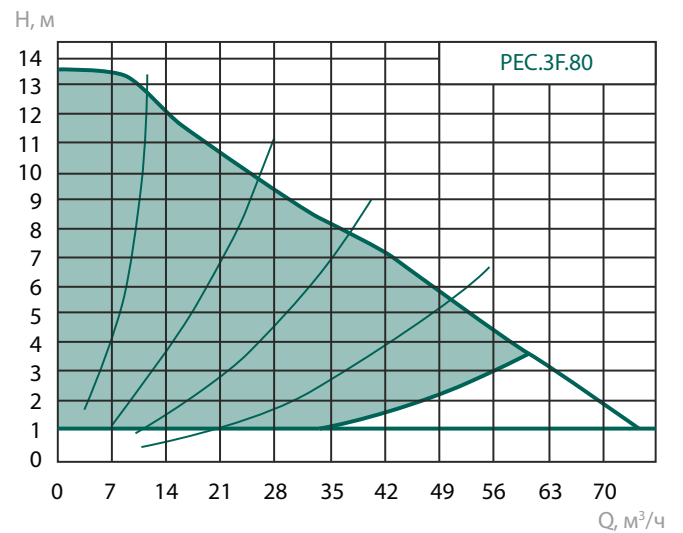
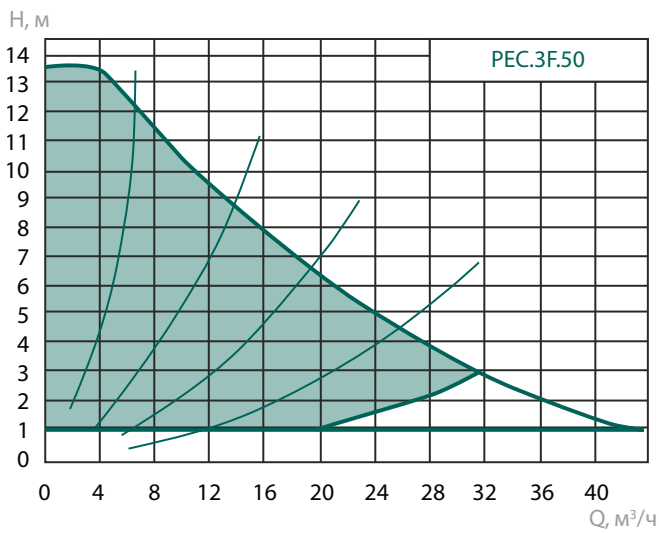
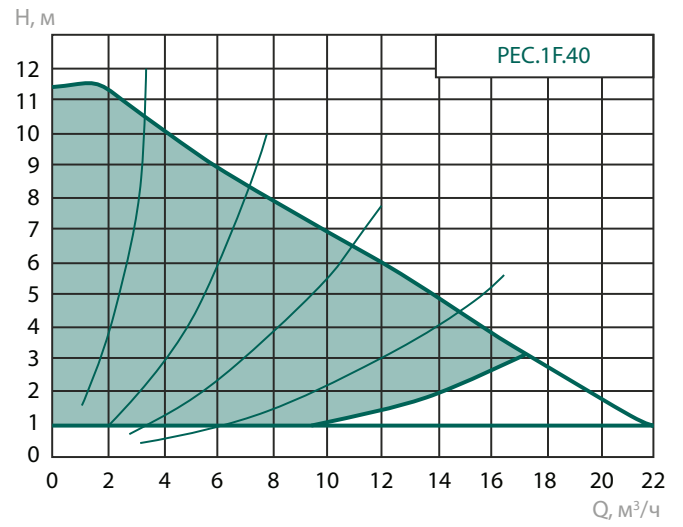
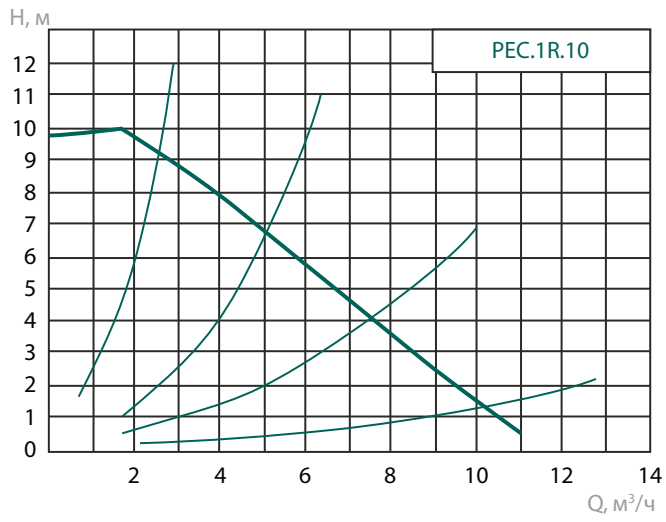


PEC.1F.40 / PEC.3F.50 / PEC.3F.80



PAC.3F.80 / PAC.3F.125

Гидравлическая характеристика насосов циркуляционных /PEC.



9.11. Водяные клапаны с электроприводами

Клапан водяной трехходовой шаровый резьбовой /VR., с электроприводом /A.

- производство Lufberg (Чехия);
- гарантийный срок – 5 ЛЕТ.

Новый стандарт качества автоматики:

- питание электроприводов водяных клапанов 24 В (вместо 220 В) – слабые токи в системе автоматики повышают безопасность эксплуатации оборудования;
- управление электроприводами водяных клапанов – переход на управляющий сигнал 0...10 В с трехпозиционного управления позволил повысить точность управления температурой и добиться увеличения ресурса эксплуатации электропривода.



| Клапан / привод / присоединительный комплект | K_{vs} | DN |
|--|----------|----|
| /VR.002L/A.010.N.04L/VZ.0L | 2,5 | 15 |
| /VR.004L/A.010.N.04L/VZ.0L | 4,0 | 20 |
| /VR.006L/A.010.N.04L/VZ.0L | 6,3 | 20 |
| /VR.010L/A.010.N.04L/VZ.0L | 10 | 25 |
| /VR.016L/A.010.N.04L/VZ.0L | 16 | 25 |
| /VR.025L/A.010.N.08L/VZ.0L | 25 | 32 |
| /VR.040L/A.010.N.08L/VZ.0L | 40 | 40 |
| /VR.063L/A.010.N.08L/VZ.0L | 63 | 50 |

Технические характеристики:

- рабочее давление: 4 МПа;
- запирающее давление: 1,4 МПа;
- перепад давления рабочий: до 0,35 МПа;
- перепад давления статический: до 0,25 МПа;
- температура теплоносителя: -5...120 °С;
- содержание гликоля: до 50%.

Водяные клапаны Lufberg выполнены с наивысшими требованиями к качеству:

- литой корпус из никелированной латуни, с высококачественными фторопластовыми уплотнениями;
- шар из нержавеющей стали;
- вал из нержавеющей стали с двумя уплотнительными кольцами из EPDM-каучука;
- корректирующий диск для обеспечения равнопроцентной характеристики потока.

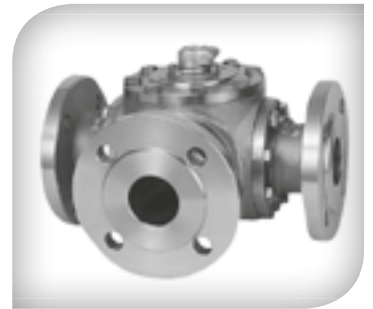
Клапан водяной трехходовой шаровый фланцевый /VR., с электроприводом /A.:

- рабочая среда – холодная / горячая вода или гликолевый раствор до 50%; температура теплоносителя -10...+110 °С, потребляемая мощность – до 6 Вт, IP42;
- комплектуются /VZ. – специализированным адаптером для соединения вентиля и электропривода.



Клапан водяной трехходовой шаровый фланцевый /VR., с электроприводом /A.:

- рабочая среда – холодная / горячая вода или гликолевый раствор до 50%; температура теплоносителя -10...+110 °С, потребляемая мощность – до 6 Вт, IP42;
- комплектуются /VZ. – специализированным адаптером для соединения вентиля и электропривода.



| K _{vs} | Соединение | Привод 24 В / 0...10 В | P max | ΔP max |
|-----------------|--------------|----------------------------|-------|--------|
| 90 | 65 мм фланец | /VR.090e/A.010.N.15L/VZ.1L | 6 Бар | 30 кПа |
| 150 | 80 мм фланец | /VR.150e/A.010.N.15L/VZ.1L | 6 Бар | 30 кПа |

P max – максимальное рабочее давление

ΔP max – максимальный перепад давления

Клапан водяной трехходовой седельный /VL., с электроприводом /VA.:

- рабочая среда – холодная / горячая вода, гликолевый раствор до 50%, пар; температура теплоносителя -5...+185 °С, потребляемая мощность – до 6 Вт, IP20.



| K _{vs} | Соединение | Привод 24 В / 0...10 В | P max | ΔP max |
|-----------------|---------------|------------------------|--------|----------|
| 2,7 | 1/2" резьба | /VL.02r/VA.010r | 16 Бар | 1600 кПа |
| 4,2 | 3/4" резьба | /VL.04r/VA.010r | 16 Бар | 1600 кПа |
| 5,6 | 3/4" резьба | /VL.06r/VA.010r | 16 Бар | 1600 кПа |
| 10 | 1" резьба | /VL.10r/VA.010r | 16 Бар | 1600 кПа |
| 16 | 1 1/4" резьба | /VL.16r/VA.010r | 16 Бар | 800 кПа |
| 27 | 1 1/2" резьба | /VL.25r/VA.010r | 16 Бар | 1100 кПа |
| 39 | 2" резьба | /VL.40r/VA.010r | 16 Бар | 700 кПа |

9.12. /MUB. Узел обвязки водяного нагревателя обратной конфигурации

- максимальная температура обратной воды 110 °С;
- в основе – циркуляционный насос и 3-ходовой шаровый клапан с электроприводом 0...10 В/24 В (.010);
- гибкая нержавеющая подводка;
- диаметр подсоединения к теплообменникам – G1 внутренняя резьба.

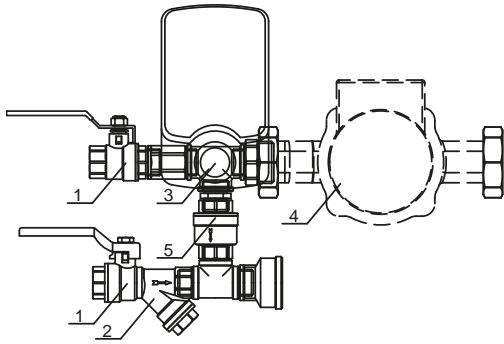
Новая конструкция узла обвязки:

- насос и водяной клапан стандартно установлены на «обратной» линии;
- подача теплоносителя осуществляется снизу;
- подводка к теплообменнику выполнена через гибкие гофрированные шланги из нержавеющей стали;
- насос подлежит замене без демонтажа всего узла.



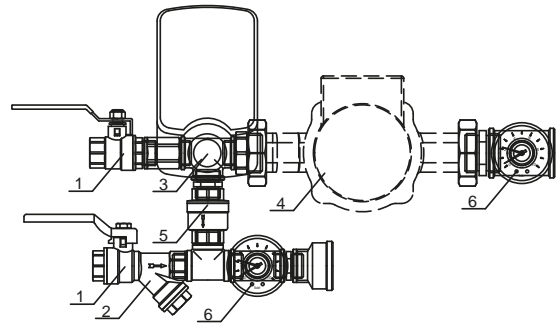
| | Насос | Клапан с приводом для исполнения _010 | Подсоединение к магистрали |
|--------------|----------|---------------------------------------|----------------------------|
| /MUB.04.02._ | /P.1R.04 | /VR.002L/A.010.N.04L/VZ.0L | 1/2" |
| /MUB.04.04._ | /P.1R.04 | /VR.004L/A.010.N.04L/VZ.0L | 3/4" |
| /MUB.06.04._ | /P.1R.06 | /VR.004L/A.010.N.04L/VZ.0L | 3/4" |
| /MUB.06.06._ | /P.1R.06 | /VR.006L/A.010.N.04L/VZ.0L | 3/4" |
| /MUB.08.06._ | /P.1R.08 | /VR.006L/A.010.N.04L/VZ.0L | 3/4" |
| /MUB.08.10._ | /P.1R.08 | /VR.010L/A.010.N.04L/VZ.0L | 1" |
| /MUB.12.10._ | /P.1R.12 | /VR.010L/A.010.N.04L/VZ.0L | 1" |
| /MUB.12.16._ | /P.1R.12 | /VR.016L/A.010.N.04L/VZ.0L | 1" |

MUB._._.



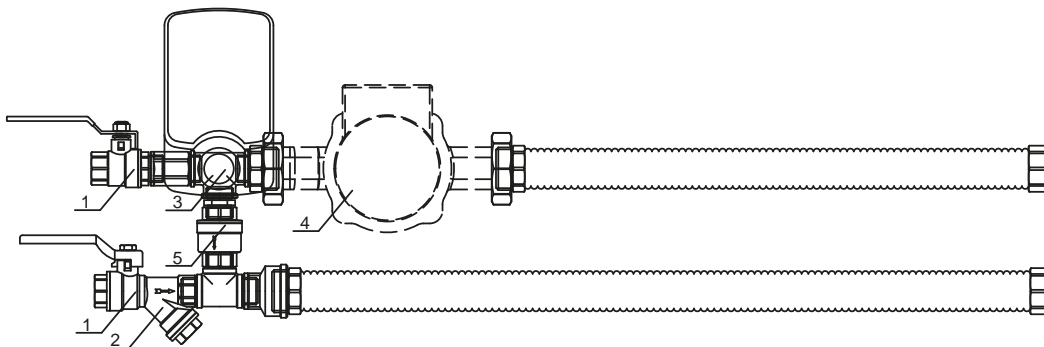
- 1 - Кран шаровый
- 2 - Фильтр
- 3 - Клапан с приводом
- 4 - Циркуляционный насос
- 5 - Обратный клапан

MUB._._.TM



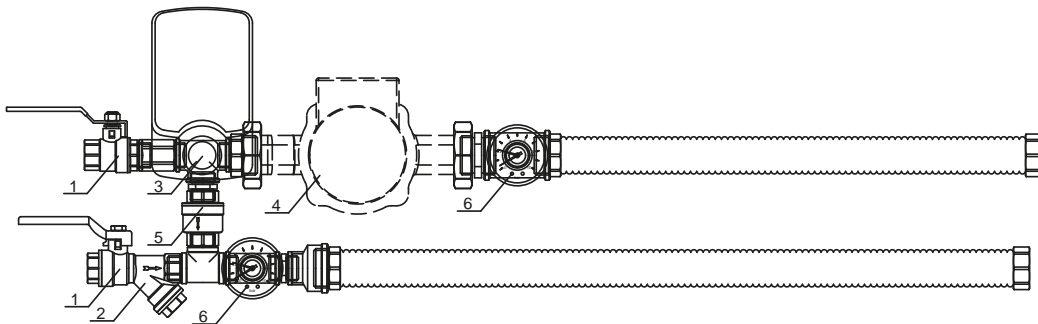
- 1 - Кран шаровый
- 2 - Фильтр
- 3 - Клапан с приводом
- 4 - Циркуляционный насос
- 5 - Обратный клапан
- 6 - Термоманометр

MUB._._.CP



- 1 - Кран шаровый
- 2 - Фильтр
- 3 - Клапан с приводом
- 4 - Циркуляционный насос
- 5 - Обратный клапан

MUB._._.CP.TM



- 1 - Кран шаровый
- 2 - Фильтр
- 3 - Клапан с приводом
- 4 - Циркуляционный насос
- 5 - Обратный клапан
- 6 - Термоманометр

| | |
|------------------|--|
| /MUB.08.06.CP.TM | Максимальный (при расходе 0 м³/ч) напор насоса |
| /MUB.08.06.CP.TM | K_{vs} трехходового клапана |
| /MUB.08.06.CP.TM | Наличие гофрированных патрубков |
| /MUB.08.06.CP.TM | Наличие термоманометров |

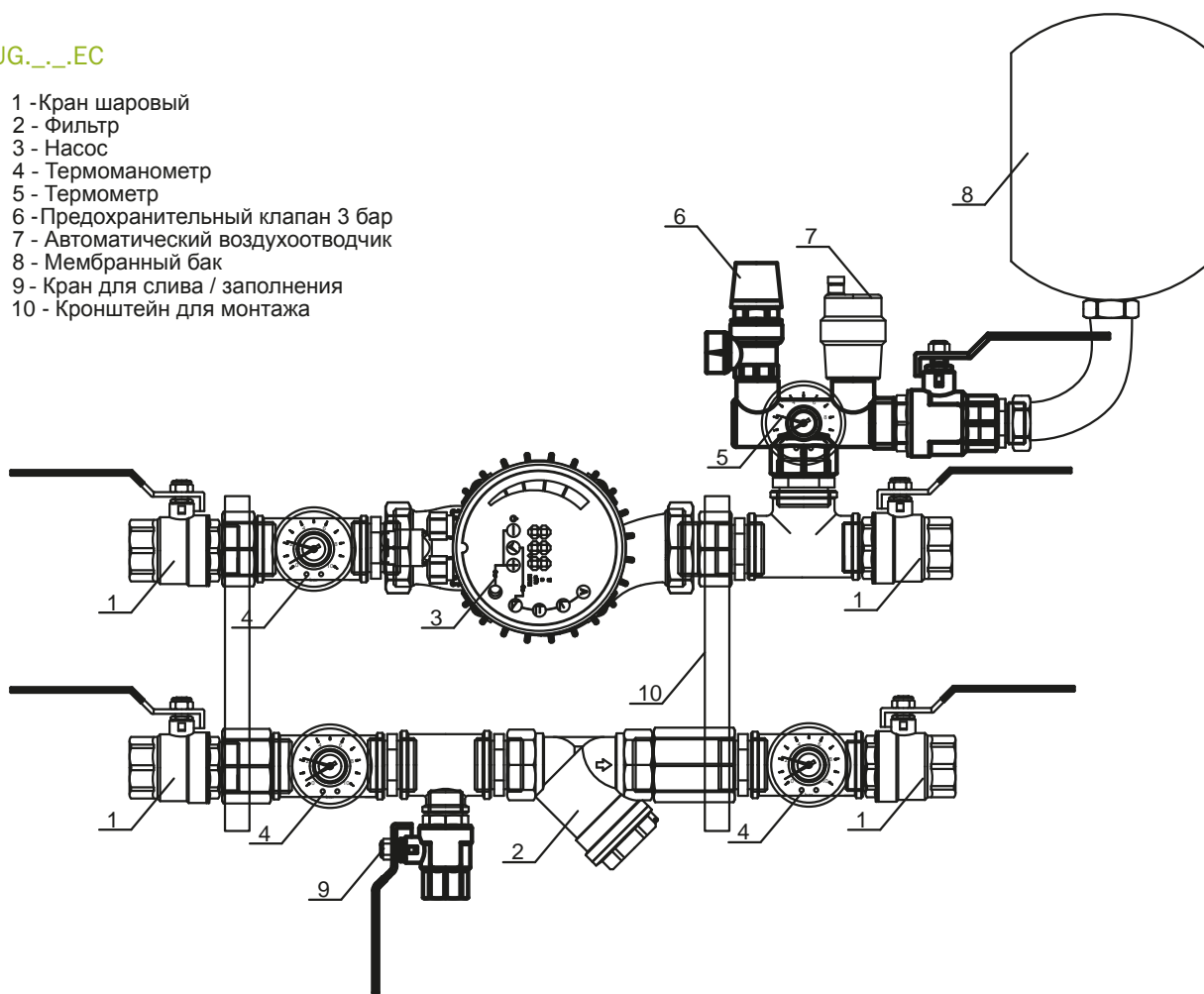
9.13. /MUG. Узел обвязки гликолевого рекуператора

- Узел предназначен для обеспечения циркуляции незамерзающей жидкости (этилен или пропилен гликоля) с концентрацией до 70%.
- Смесительный узел /MUG. является максимально энергоэффективным решением узла обвязки гликолевого рекуператора за счет использования насоса с ЕС-двигателем.
- Оттайка рекуператора осуществляется за счет снижения числа оборотов насоса по сигналу 0...10 В.
- Смесительный узел не имеет трехходового клапана – все регулирование осуществляется насосом.
- В состав, помимо насоса, входят расширительный бак, комплект кронштейнов (для резьбовых узлов) для настенного монтажа и водопроводные фитинги и арматура.



MUG._._.EC

- 1 - Кран шаровый
- 2 - Фильтр
- 3 - Насос
- 4 - Термоманометр
- 5 - Термометр
- 6 - Предохранительный клапан 3 бар
- 7 - Автоматический воздухоотводчик
- 8 - Мембранный бак
- 9 - Кран для слива / заполнения
- 10 - Кронштейн для монтажа



/MUG.10.08.EC

Максимальный (при расходе 0 м³/ч) напор насоса для резьбовых насосов.

/MUG.10.08.EC

Объем расширительного бака.

/MUG.10.08.EC

Тип двигателя насоса: ЕС (ЕС-двигатель) / АС (асинхронный с короткозамкнутым ротором для работы с частотным преобразователем).

/MUG.40F.08.EC

Диаметр фланца для фланцевых насосов.

Таблица моделей узлов

| Узел | Насос | Объем бака, л | Диаметр соединения, мм | Тип соединения с трубопроводом | Тип поставки |
|----------------|------------|---------------|------------------------|--------------------------------|---|
| MUG.10.8.EC | PEC.1R.10 | 8 | 25 | Резьба | В сборе |
| MUG.40F.8.EC | PEC.3F.40 | 8 | 40 | | |
| MUG.50F.8.EC | PEC.3F.50 | 8 | 50 | | |
| MUG.80F.18.EC | PEC.3F.80 | 18 | 80 | Фланец | В разборе: манометры (1/2") и группа безопасности (1") входят в поставку, но устанавливаются по месту в подготовленный участок трубопровода |
| MUG.80F.24.AC | PAC.3F.80 | 24 | 80 | | |
| MUG.125F.35.AC | PAC.3F.125 | 35 | 125 | | |

9.14. /A. Электроприводы воздушных заслонок

- производство Lufberg (Швейцария);
- гарантийный срок – 5 ЛЕТ.

Новый стандарт качества автоматики:

- питание электроприводов воздушных заслонок 24 В (вместо 220 В) – слабые токи в системе автоматики повышают безопасность эксплуатации оборудования.



| Питание 24 В Управл. 2-поз. С пружиной | | Питание 220 В Управл. 2-поз. С пружиной | | Питание 220 В Управл. 3-поз. Без пружины | | Питание 24 В Управл. 0...10 В. Без пружины | | Питание 24 В Управл. 0...10 В. С пружиной | |
|---|-------|--|-------|---|-------|---|-------|--|-------|
| /A(EX).2x.S.05L((S)) | 5 нм | /A(EX).2xE.S.05L((S)) | 5 нм | /A(EX).3x.N.04L((S)) | 4 нм | /A(EX).010.N.04L((S)) | 4 нм | /A(EX).010.S.05L((S)) | 5 нм |
| /A(EX).2x.S.10L((S)) | 10 нм | /A(EX).2xE.S.10L((S)) | 10 нм | /A(EX).3x.N.08L((S)) | 8 нм | /A(EX).010.N.08L((S)) | 8 нм | /A(EX).010.S.10L((S)) | 10 нм |
| /A(EX).2x.S.15L((S)) | 15 нм | /A(EX).2xE.S.15L((S)) | 15 нм | /A(EX).3x.N.16L((S)) | 16 нм | /A(EX).010.N.16L((S)) | 16 нм | /A(EX).010.S.20L((S)) | 20 нм |
| | | | | /A(EX).3x.N.24L((S)) | 24 нм | /A(EX).010.N.24L((S)) | 24 нм | | |
| | | | | /A(EX).3x.N.32L((S)) | 32 нм | /A(EX).010.N.32L((S)) | 32 нм | | |

EX – взрывозащищенное исполнение привода (взрывобезопасная оболочка – d);

(S) – наличие концевых выключателей на приводе.

9.15. /D. Датчики аналоговые и релейные



/DA_ Датчики температуры воздуха и термостаты

| | /SZ. | SKP. / SN.P / SP. | /SS.EX | Термостаты |
|-----------|--------|-------------------|----------|------------|
| Канальный | /DA.CZ | /DA.CP | /DAEX.CP | /DA.CD |
| Уличный | - | /DA.AP | - | - |
| Комнатный | - | /DA.RP | - | /DA.RD |

| | | | | |
|------------|---|--|--|--|
| /DA.KD2 | Термостат капиллярный, длина 1,8 м, диапазон -10 °C...+10 °C, IP54 | | | |
| /DA.KD3 | Термостат капиллярный, длина 3 м, диапазон -10 °C...+10 °C, IP54 | | | |
| /DA.KD6 | Термостат капиллярный, длина 6 м, диапазон -10 °C...+10 °C, IP54 | | | |
| /DAEXd.KD3 | Термостат капиллярный, длина 3 м, диапазон -10 °C...+10 °C, IP54, искробезопасная цепь Ex ia + взрывозащищенная оболочка Ex d | | | |
| /DAEXd.KD6 | Термостат капиллярный, длина 6 м, диапазон -10 °C...+10 °C, IP54, искробезопасная цепь Ex ia + взрывозащищенная оболочка Ex d | | | |
| /DA.KZ | Комплект кронштейнов для крепления капиллярной трубки (6 шт.) | | | |
| /DA.ID | Термостат комнатный промышленный | | | |

/DW_ Датчики температуры воды и термостаты

| | /SZ. | SKP. / SN.P / SP. | /SS.EX | Термостаты |
|-----------|--------|-------------------|----------|--------------|
| Накладной | /DW.NZ | /DW.NP | - | /DW.ND (16A) |
| Погружной | - | /DW.PP | /DWEX.PP | /DW.PD (16A) |

/DP_ Датчики перепада давления

| | | | | |
|----------|--|--|--|--|
| /DPR | Реле (прессостат) перепада давления, перепад давления до 1500 Па | | | |
| /DPExd.R | Реле (прессостат) перепада давления, перепад давления до 100-400 Па, искробезопасная цепь Ex ia + взрывозащищенная оболочка Ex d | | | |

/DH. Датчики влажности

| | | | | |
|--------|--|--|--|--|
| /DH.CD | Гигростат канальный, 1 степень | | | |
| /DH.RD | Гигростат комнатный, 1 степень | | | |
| /DH.CA | Преобразователь влажности канальный, питание 24 В, выход 0..10 В | | | |
| /DH.RA | Преобразователь влажности комнатный, питание 24 В, выход 0..10 В | | | |

/DM. Датчики перемещения

| | | | | |
|--------|--|--|--|--|
| /DM.VK | Переключатель концевой Настраиваемый качающийся рычаг с роликом, питание 1ф~220 В | | | |
|--------|--|--|--|--|

9.16. Автоматика агрегатов воздушного отопления ВЕКТОР

/SA.A1L Пульт управления агрегатом воздушного отопления

Настенный термостат, встроенный регулятор температуры +5 °С...+30 °С, встроенный датчик температуры, переключатель «вкл-выкл пульта», индикатор с независимым подключением, выбор типа коммутации (замыкание / размыкание), защита IP20.

/VB.2x.08L Клапан водяной 2-ходовой с электроприводом

Вентиль седельный 2-ходовой, K_{vs} 8, среда +5 °С...+95 °С, присоединение DN 3/4" внешняя резьба, max рабочее давление 16 Бар.

Привод термоэлектрический 2-позиционный, 230 В, время полного открытия / закрытия – 2,5 / 5 мин, потребляемая мощность – не более 1,8 Вт, защита IP44.

Режимы управления агрегатами воздушного отопления

Режим воздушного отопления:

- Pruf /SA.A1L/VB.2x.08L

Режим воздушного отопления с подмесом наружного воздуха, дискретное управление:

- Pruf /SA.A1L/VB.2x.08L/SA.MN.230/A.2x.S.15/DA.K_/DPR.

Режим воздушного отопления с подмесом наружного воздуха, плавное управление:

- Pruf /SA.A1L/VB.2x.08L/SA.MN.24/A.010.S.15/SM.010/DA.K_/DPR.

Режим приточной установки, прямоток или рециркуляция:

- стандартный комплект управления приточной установкой.

/SA.MN.230 Модуль управления АВО с дискретным подмесом и приводами 2x / 230В

/SA.MN.24 Модуль управления АВО с плавным подмесом и приводами 0–10 В / 24 В

- «вкл-выкл» вентилятора – напрямую или через регулятор скорости;
- управление водяным нагревателем;
- подключение водяного клапана с электроприводом /VB.2x.04;
- отработка угроза замерзания теплообменника (по сигналу капиллярного или водяного термостатов), выключение вентилятора, закрытие притока, открытие водяного клапана;
- управление подмесом наружного воздуха:
- подключение привода рециркуляции 220 В или 24 В;
- «вкл-выкл» рециркуляции – перевод клапана рециркуляции в фиксированное положение (для дискретного управления), или задание положения ручным позиционером (для плавного управления);
- индикация засорения фильтра.



Сервис

Основные услуги Сервисного центра:

- обслуживание рекламаций в рамках гарантийного и негарантийного сервиса;
- сборка оборудования на объекте (только в случае поставки В УЗЛАХ);
- информационная поддержка по монтажу и эксплуатации оборудования;
- обеспечение расширения гарантийного срока;
- реализация запасных частей для обслуживаемого оборудования.

Дополнительные услуги Сервисного центра:

- шеф-монтаж оборудования на объекте;
- разработка и производство нестандартных систем КИПиА;
- монтаж и наладка систем КИПиА на объекте;
- проведение пуско-наладочных работ по оборудованию на объекте;
- сервисное обслуживание оборудования на объекте (регулярные осмотры, плановое техническое обслуживание, срочный ремонт или замена неисправных узлов и деталей).

Регламент сервисных услуг «Обслуживание рекламаций в рамках гарантийного и негарантийного сервиса»

Завод-изготовитель не несет ответственность за любые убытки (включая компенсацию простоев и упущенную выгоду), любой прямой или косвенный ущерб какому-либо технологическому оборудованию, инженерным коммуникациям, строительным конструкциям, элементам отделки и предметам интерьера, или иному имуществу на объекте, прямо или косвенно нанесенный в процессе эксплуатации вентиляционного оборудования, либо имеющий любое отношение к функционированию вентиляционного оборудования, его ремонту или выходу его из строя.

Ответственность и функции Завода-изготовителя

1. Дистанционное участие в рекламационных комиссиях, в том числе в составлении технического заключения по причинам неисправности и подпадание рекламации под условия гарантии.
2. Диагностика неисправных узлов и деталей, проведение их ремонта или замены на заводе-изготовителе.
3. Принятие решения о способе устранения неисправности – ремонте или замене неисправного оборудования, его деталей и узлов.

Функции Сервисного центра, авторизованного заводом-изготовителем

1. Организация работы рекламационной комиссии с обязательной фиксацией результатов ее работы в Акте технического заключения, подписанном заинтересованными сторонами.
2. Сбор данных, необходимых для корректного технического заключения – проведение необходимого комплекса осмотров и замеров с фиксацией в специальных бланках, предоставление необходимых фотоматериалов с объекта.
3. Принятие решения о способе устранения неисправности – ремонте на объекте или отправке на завод-изготовитель.
4. Демонтаж неисправного оборудования либо узлов и деталей, проведение срочного ремонта в условиях объекта либо доставка на завод-изготовитель, а также доставка на объект отремонтированного или замененного оборудования либо его узлов и деталей, с их последующей установкой в оборудование.

Ответственность и функции Монтажной организации

1. Квалифицированный монтаж оборудования, включая корректную последовательность модулей в установке, а также корректную ориентацию модулей относительно направления воздушного потока.
2. Квалифицированная виброизоляция установки от строительных конструкций (установлена на виброгасящее основание, либо подвешена на кронштейны с виброгасителями – не входят в комплект поставки установок) и вентиляционной сети (с помощью гибких вставок – предлагаются в качестве опциональных секций); в наборных вентиляционных установках рекомендуется применение гибких вставок непосредственно до и после вентилятора.
3. Корректное подключение к внешним инженерным сетям, включая подключение электрооборудования к питающей сети в строгом соответствии с прилагаемыми схемами, а также проверку корректности направления вращения рабочего колеса вентилятора при трехфазном подключении электродвигателя.
4. Квалифицированный монтаж и настройка управляющих и защитных функций КИПиА.

Регламент предоставления услуг

1. Стандартный гарантийный срок на вентиляционное оборудование – 3 года с момента отгрузки с завода-изготовителя, расширенный (предоставляется по отдельному Договору) – 5 лет с момента отгрузки с завода-изготовителя.
2. Рекламация должна быть оформлена в письменном виде на бланке Сервисного центра, с обязательным указанием серийных номеров неисправного оборудования, описанием неисправности и контактной информации.

Любые выезды по рекламациям осуществляются исключительно при наличии гарантийного письма от Заказчика, содержащего обязательства по оплате проведенного комплекса работ по тарифам Сервисного центра в случае, если по итогам комплекса диагностических мероприятий рекламация будет признана негарантийной. При этом Заказчик обязан обеспечить присутствие на объекте своего официального представителя, уполномоченного на подписание Акта выполненных работ, содержащего перечень произведенных в процессе выезда работ, а также необходимые технические заключения.

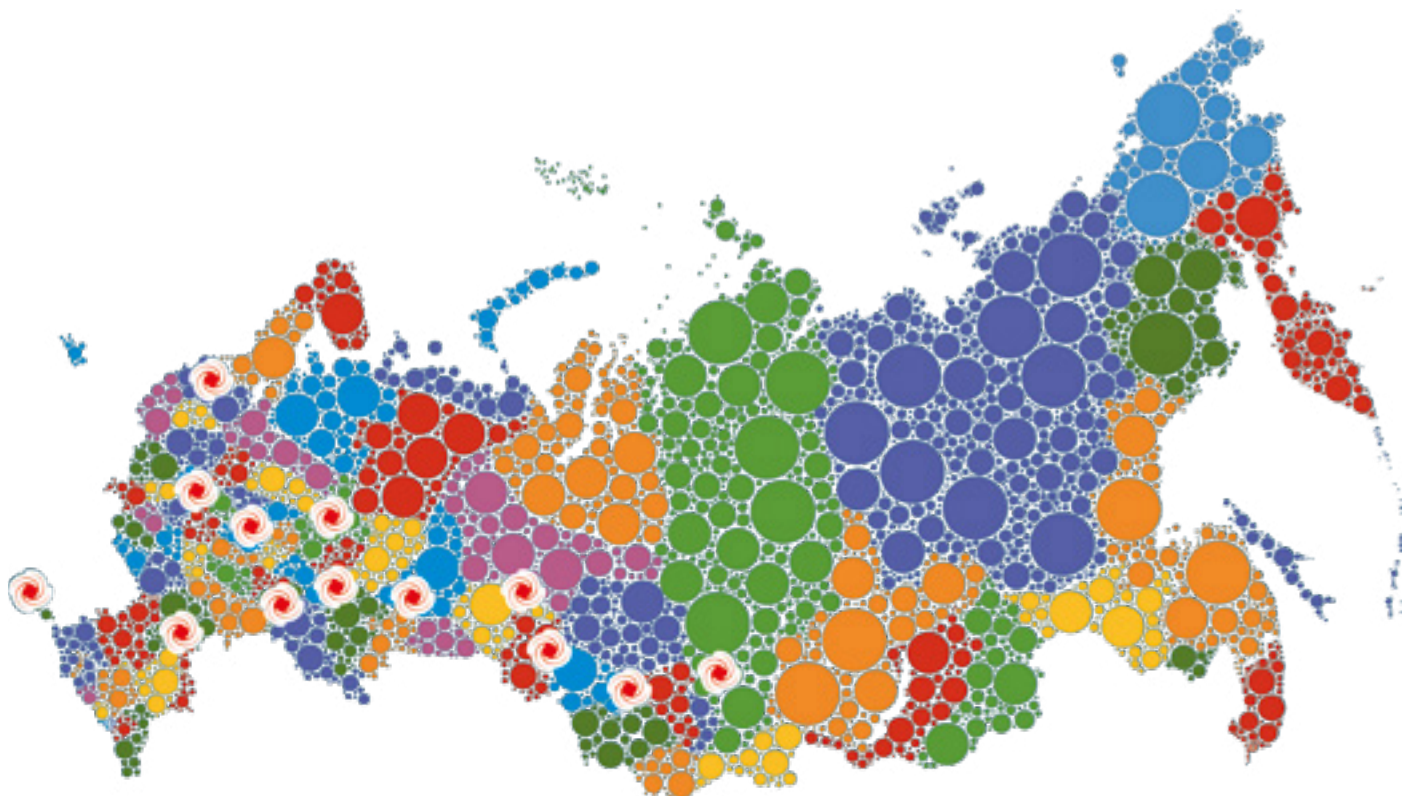
При отсутствии необходимого и своевременного доступа к месту проведения сборочных работ, а также при обнаружении факта неготовности объекта к проведению сборочных работ, дополнительные выезды осуществляются исключительно за дополнительную плату по тарифам Сервисного центра.

3. Гарантийные обязательства распространяются на дефекты, возникшие при эксплуатации оборудования согласно прилагаемых Паспортов и Инструкций, а предварительно при его надлежащей приемке, транспортировке, монтаже и наладке, по причинам дефекта сборки оборудования, заводского брака комплектующих изделий, либо нормального износа оборудования в течение гарантийного срока.
4. Гарантия не распространяется на:
 - изделия, подлежащие нормальному износу, например – фильтрующие вставки, ремни клиноременной передачи, кассеты поверхностных увлажнителей, уплотнители, расходные материалы электрики (лампы, предохранители и т.д.);
 - жидкостные теплообменники, вышедшие из строя по причине замерзания теплоносителя в них;
 - рекламации, вызванные транспортировкой оборудования, некорректным монтажом оборудования, некорректным подключением узлов оборудования к внешним инженерным сетям, некорректным монтажом и настройкой защитных функций КИПиА, внешними воздействиями на оборудование, загрязнением элементов оборудования в процессе эксплуатации, самостоятельным ремонтом и модификацией оборудования, отсутствием необходимого технического обслуживания либо нарушениями правил эксплуатации оборудования, а также эксплуатацией оборудования в режимах и условиях эксплуатации, для которых данное оборудование не предназначено.

5. Гарантийными работами не предусмотрены отключения и подключения оборудования и КИПиА к внешним инженерным сетям, а также настройку и наладку оборудования и средств КИПиА для дальнейшей эксплуатации на объекте.
6. Сервисный центр в рамках гарантийного сервиса берет на себя транспортные расходы при реализации устранения рекламации, в радиусе 150 км от места нахождения Сервисного центра.
7. Выполненная гарантийная услуга не изменяет сроков гарантии на данное оборудование, установленных при его продаже.
8. Сервисный центр или завод-изготовитель имеет право в одностороннем порядке отказать как в гарантийном, так и негарантийном сервисе, при наличии у обратившейся стороны открытых финансовых обязательств перед заводом-изготовителем или Сервисным центром, вплоть до момента закрытия данных обязательств.

Регламент сервисной услуги «Сборка оборудования на объекте»

1. Некоторые серии и типоразмеры установок могут быть отгружены В УЗЛАХ – разобранными до конструктивных элементов и деталей.
2. Конкретные сроки проведения работ по сборке оборудования определяются дополнительными соглашениями между Сервисным центром и Заказчиком работ.
3. Подтверждением готовности Заказчика и объекта к проведению сборочных работ является ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО документ «Заявка на сборку» по форме Сервисного центра, содержащая подпись уполномоченного лица Заказчика и печать организации, и высланная Заказчиком в Сервисный центр.
4. Товар в неповрежденных заводских упаковках должен находиться в непосредственной близости от места сборки; в случае повреждения или вскрытия заводских упаковок претензии по внешнему виду узлов не принимаются.
5. Место сборки должно быть предварительно очищено от мусора, иметь ровный пол и достаточное пространство для проведения сборочных работ и последующей установки всех собираемых модулей, должно быть теплым, освещенным, сухим и иметь систему электроснабжения 220 В.
6. В процессе проведения работ Заказчик должен создать необходимые условия по обеспечению безопасности работников Сервисного центра и их имущества, а также для выполнения работ с учетом всех требований техники безопасности.
7. В процессе проведения сборочных работ Заказчиком должна быть обеспечена оперативная установка тяжелых узлов оборудования на технологические места, а также обеспечение необходимых перемещений и подъемов узлов оборудования.
8. Оборудование передается Заказчику в виде собранных модулей, стоящих на полу – установка модулей непосредственно в места монтажа, а также подъем модулей с пола для установки на опорные конструкции либо второй этаж установки не осуществляется.
9. Сборка на объекте осуществляется за дополнительную плату; при калькуляции стоимости работ учитываются следующие составляющие стоимости (при обеспечении части составляющих Заказчиком стоимость сборочных работ снижается): расходы на транспортировку сервисной группы от Сервисного центра до объекта, стоимость временного проживания и питания на период проведения сборочных работ, трансферы от места временного проживания до объекта, заработные платы и командировочные расходы сервисной группы.
10. По факту окончания работ Заказчик обязан обеспечить их незамедлительную приемку, подтвержденную подписью уполномоченного лица и печатью организации в соответствующем Акте выполненных работ.



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

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

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

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

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

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

<http://normalvent.nt-rt.ru> || nvm@nt-rt.ru