

Vacon 100 HVAC

**Системы отопления, вентиляции и
кондиционирования**

1.1 – 30 (160)* кВт



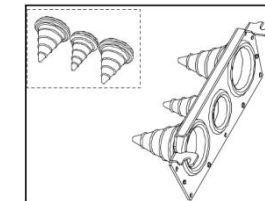
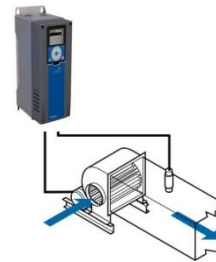
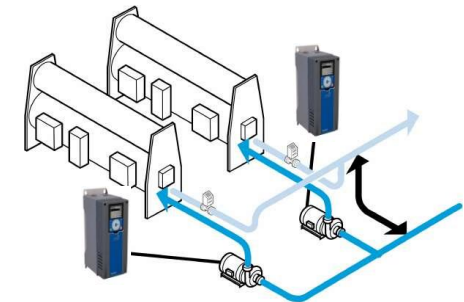
Содержание

- Обзор
- Мощность & напряжение
- Технические данные
- IP класс
- модуль управления
- входы/выходы I/O
- реле
- карты расширения
- коммуникационные возможности
- гармоники
- ЭМС / RFI
- Монтаж
- функциональность
- пуско-наладка
- технология



Обзор инноваций

- Специально разработанный привод для систем HVAC: насосы, вентиляторы, компрессоры
- часы реального времени с энергонезависимой памятью
- все платы ПЧ покрыты лаком
- графический пульт нового поколения
- порты Ethernet и RS485 встроены
- фильтр ЭМС, класс защиты IP21 и IP54
- DC дроссель + конденсаторы не подлежат формовке в течение нескольких лет
- модульный монтаж вентилятора охлаждения и его температурный режим работы
- новое ПО «Vacon Live»
- кабельные сальники и все монтажные аксессуары идут в комплекте



Диапазон мощности и напряжения

| Напряжение сети 380–480 В, 50–60 Гц, 3 фазы | | | | | | |
|---|--|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|------|
| Тип преобразователя | Нагрузочная способность | | | Мощность на валу двигателя | | |
| | низкая* | | | Питание 400 В | Питание 480 В | |
| | Номинальный ток, длительный I _L [А] | Ток с перегрузкой 10% [А] | Макс. ток I _H | Перегрузка 10%, 40°C [кВт] | Перегрузка 10%, 40°C [л.с.] | |
| MR4 | 0003 | 3,4 | 3,7 | 5,2 | 1,1 | 1,5 |
| | 0004 | 4,8 | 5,3 | 6,8 | 1,5 | 2,0 |
| | 0005 | 5,6 | 6,2 | 8,6 | 2,2 | 3,0 |
| | 0008 | 8,0 | 8,8 | 11,2 | 3,0 | 5,0 |
| | 0009 | 9,6 | 10,6 | 16,0 | 4,0 | 5,0 |
| | 0012** | 12,0 | 13,2 | 19,2 | 5,5 | 7,5 |
| MR5 | 0016 | 16,0 | 17,6 | 24,0 | 7,5 | 10 |
| | 0023 | 23,0 | 25,3 | 32,0 | 11,0 | 15,0 |
| | 0031*** | 31,0 | 34,1 | 46,0 | 15,0 | 20,0 |
| MR6 | 0038 | 38,0 | 41,8 | 62,0 | 18,5 | 25,0 |
| | 0046 | 46,0 | 50,6 | 76,0 | 22,0 | 30,0 |
| | 0061**** | 61,0 | 67,1 | 92,0 | 30,0 | 40,0 |

Технические характеристики

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| Входные характеристики | Напряжение питания U_{in} | 380...480 В; -10%...+10% |
| | Частота питающего напряжения | 47...66 Гц |
| | Подключение к сети | Один раз в минуту или реже |
| | Задержка пуска | 2 с (MR4 to MR6) |
| Выходные характеристики | Выходное напряжение | 0 - U_{in} |
| | Длительный выходной ток | I_L : температура окружающего воздуха, макс. +40°C, перегрузка 1.1 x I_L (1 мин/10 мин) |
| | Пусковой ток | I_S в течение 2 с каждые 20 с |
| | Выходная частота | 0...320 Гц (стандартная) |
| | Разрешение по частоте | 0,01 Гц |
| Характеристики управления | Частота коммутации (см. параметр 3.2.1.9) | 1,5...16 кГц По умолчанию: 6 кГц (MR4-6) Автоматическое снижение частоты коммутации f_{sw} в случае перегрева |
| | <u>Задание частоты</u> Аналоговый вход Задание с панели управления | разрешение 0,1% (10 разрядов), погрешность ±1% Разрешение 0,01 Гц |
| | Точка ослабления поля | 8...320 Гц |
| | Время разгона | 0,1...3000 с |
| | Время замедления | 0,1...3000 с |

Технические характеристики

| | | |
|------------------------|---|---|
| Внешние условия | Рабочая температура окружающего воздуха | MR4-MR6: I _L -10°C (без инея)...+40°C |
| | Температура хранения | -40°C...+70°C |
| | Относительная влажность | 0 – 95% R _H , без конденсации, без коррозионного воздействия, без капель воды |
| | Качество воздуха: • химические пары • твердые частицы | IEC 60721-3-3, блок в работе, класс 3C2 IEC 60721-3-3, блок в работе, класс 3S2 |
| | Высота над уровнем моря | 100% нагрузочная способность (без снижения номинальных параметров) до 1000 м; снижение соответствующих параметров на 1% на каждые 100 м превышения высоты над уровнем моря относительно 1000 м Макс. высота: 380...480 В 3000 м (системы TN и IT) |

Технические характеристики

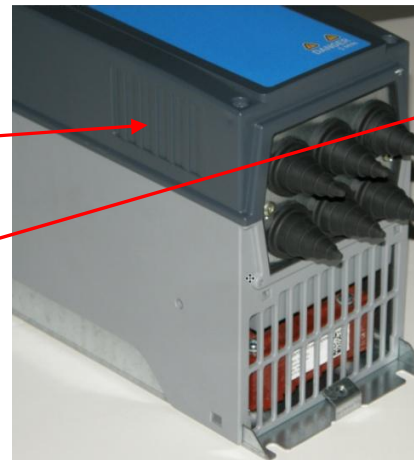
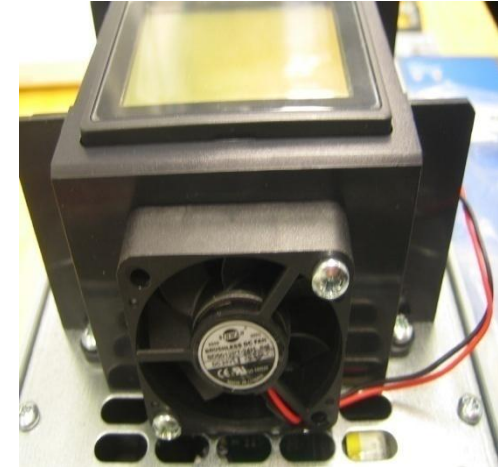
| | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Внешние условия (продолж.) | Вибрации EN61800-5-1/EN60068-2-6 | 5...150 Гц Амплитуда перемещения 0,25 мм (амплитуда) в диапазоне 5...15,8 Гц (MR4...6) Макс. амплитуда ускорения 1 g в диапазоне 15,8...150 Гц (MR4...MR6) |
| | Удар EN61800-5-1 EN60068-2-27 | Испытание на удар (для соответствующих значений массы груза) Хранение и транспортировка: макс. 15 g, 11 мс (в упаковке) |
| | Степень защиты корпуса | IP21 / стандартный типа 1 во всем диапазоне мощности (кВт/л.с.) IP54/тип 12 по заказу Внимание! Для клавиатуры IP54/тип 12 |
| ЭМС (при заводских установках) | Помехоустойчивость | Удовлетворяет стандарту EN61800-3 (2004), первые и вторые условия эксплуатации |
| | Излучение помех | Зависит от уровня ЭМС +EMC2: EN61800-3 (2004), категория C2 Привод Vacon 100, если не указано иное, поставляется с фильтром для ЭМС класса 2. Привод Vacon 100 может быть модифицирован для работы в сетях IT. См. главу 1. |
| Безопасность | | EN 61800-5-1 (2007), CE, cUL, C-TICK; (более детальные сведения по соответствию стандартам приведены в паспортной табличке блока) |

Технические характеристики

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| Защиты | Отключение при предельном повышенном напряжении | Да |
| | Отключение при предельном пониженном напряжении | Да |
| | Защита от замыкания на землю | В случае замыкания на землю в двигателе или в кабеле двигателя служит только для защиты привода переменного тока. |
| | Контроль сети | Да |
| | Контроль фаз двигателя | Отключение в случае потери любой фазы |
| | Защита от перегрузки по току | Да |
| Защиты (продолжение) | Защита от перегрева блока | Да |
| | Защита от перегрузки двигателя | Да |
| | Защита от опрокидывания двигателя | Да |
| | Защита от недогрузки двигателя | Да |
| | Защита от короткого замыкания напряжения +24 В и опорного напряжения +10 В | Да |

IP –класс

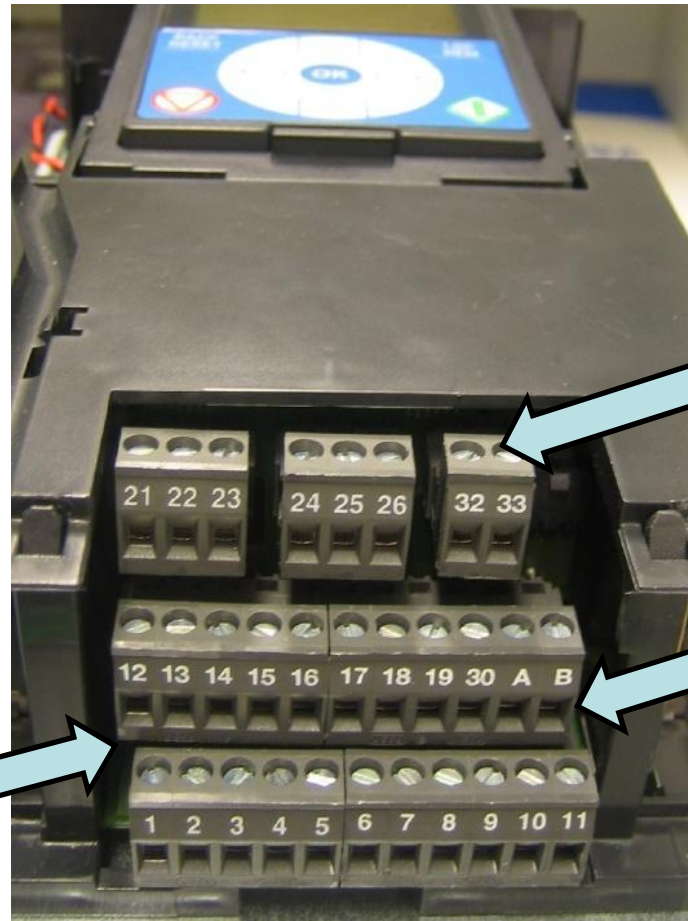
- Для всего диапазона мощности:
 - IP21 & IP54
 - Type 1 & Type 12 (NEMA)
- класс IP54 включает
 - внутренний охлаждающий вентилятор
 - заблокированные «жалюзи» на боковой стенке крышки
 - специальное уплотнение между крышкой и корпусом



Модуль управления



Модуль управления

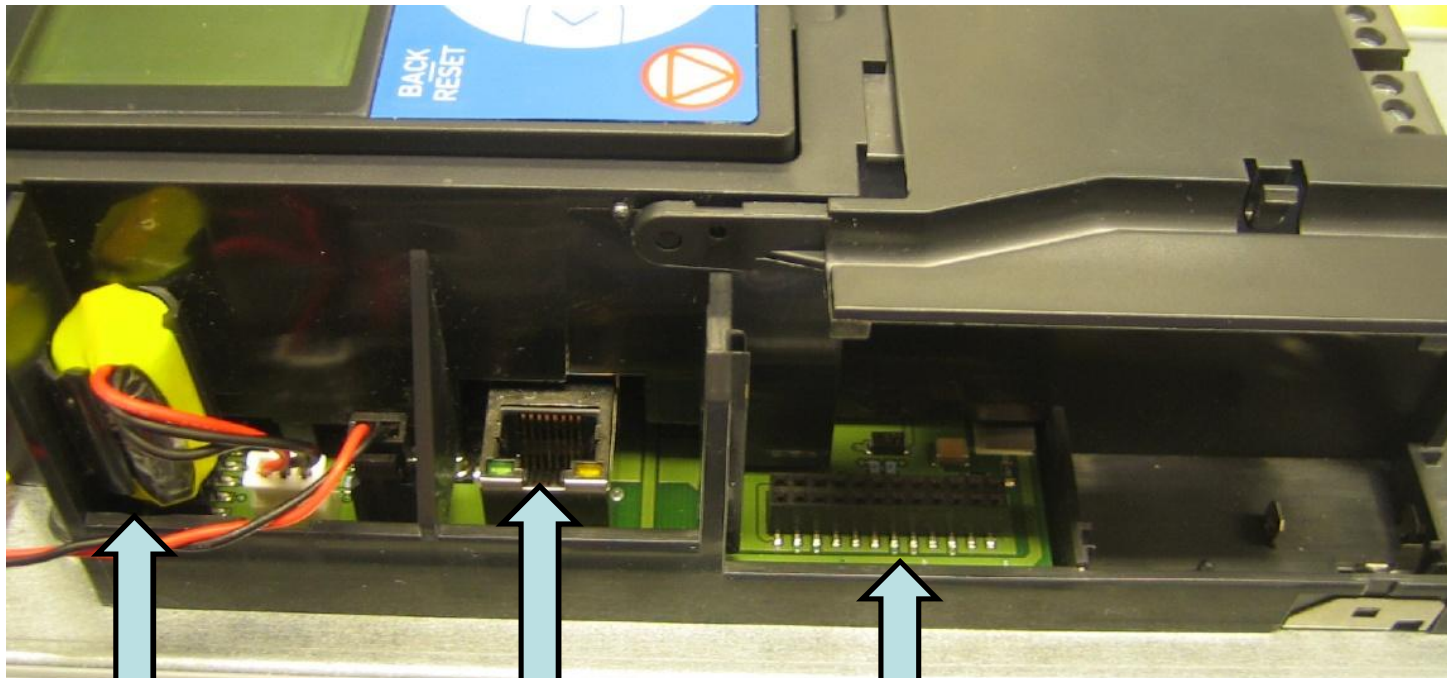


Релейные вх./вых.,
стандартная плата (+SBF1)
или дополнительная плата
(+SBF2)

порт RS-485

базовые вх./вых.
I/O –connections
(слот A)

Модуль управления

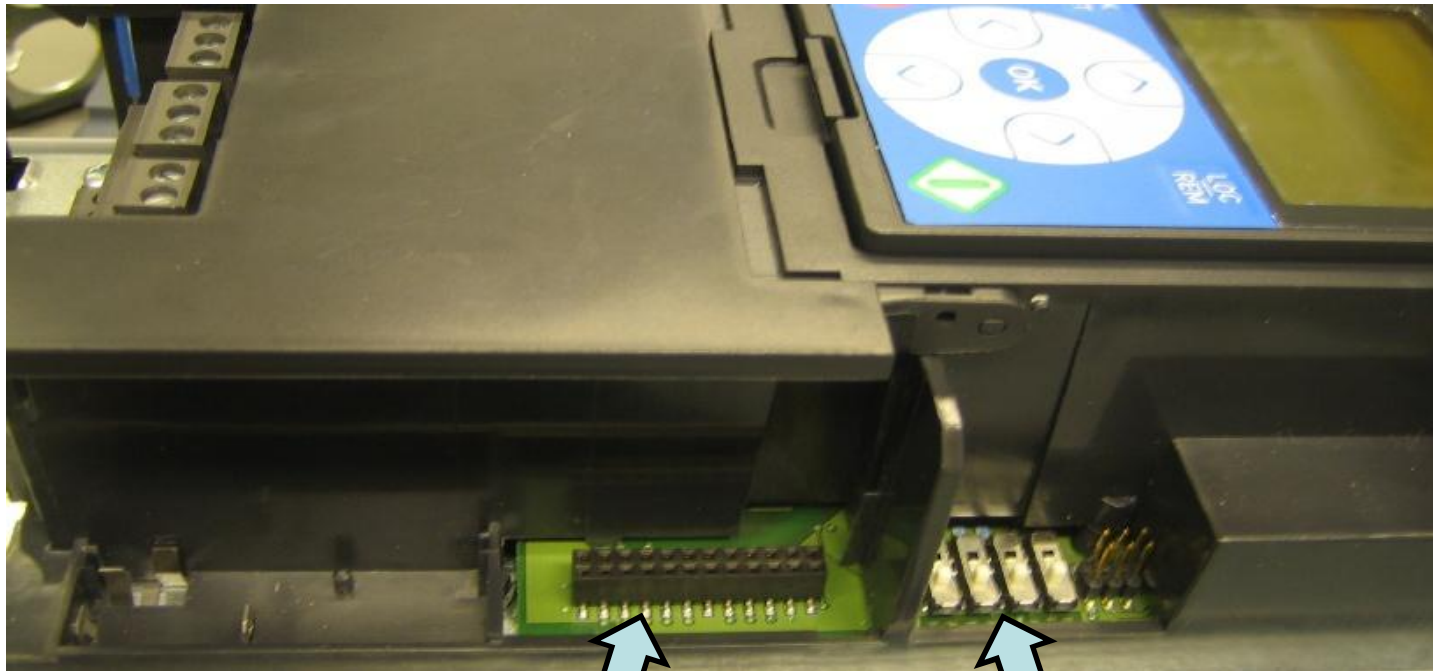


Энергонезависимая
память часов
реального времени

порт Ethernet

слот для доп. карт расширения вх./вых.
& коммуникац. карт (слот D)

Модуль управления

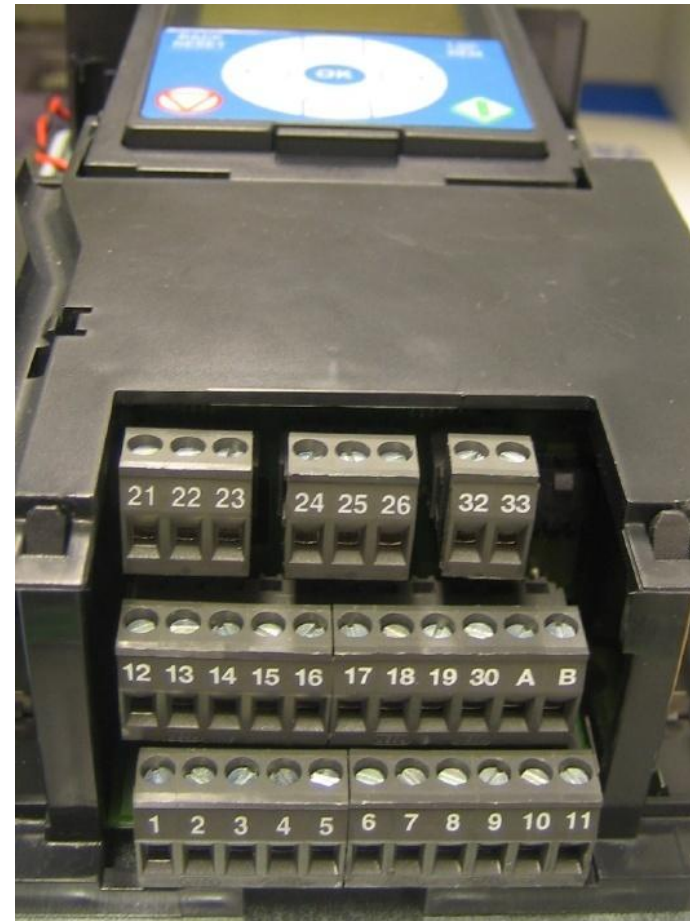


слот для доп. карт расширения вх./вых. & коммуникац. карт (слот E)

mA/V – выбор схем с помощью встроенных переключателей и подключения шинного терминального резистора

Конфигурация вх./вых - I/O

- 6 дискретных входов (DI)
(R_i мин. 5 кОм, 18..30В = "1")
- 2 аналоговых входа (AI)
(оба: 0..10В, 200 кОм или 0/4..20 мА, 250 Ом, разрешение 0,1 %, точность 1%, выбор с помощью переключателей)
- 1 аналоговый выход (AO)
(0..10В или 0/4..20мА, < 500 Ω , разрешение 0,1%, точность 2%, выбор с помощью переключателей)
- 3 релейных выхода (RO)
(2 НО/НЗ, 1НО, 24ВDC/8А, 250ВАС/8А, 125ВDC/0,4А)
- 24 В выход
(+/- 15%, max 250 мА; защита от к.з.)
- 24 В дополнительный вход



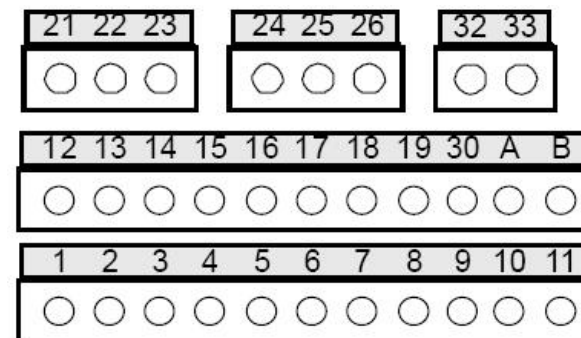
Релейные выходы

СТАНДАРТНЫЕ +SBF1

| Плата реле 1 | | | |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|
| Плата реле с двумя реле типа 8A/STST и одним реле типа 8A/STDТ Изоляционный промежуток между каналами 5,5 мм Соединитель для внешнего интерфейса См. главу 6. | | | |
| Клемма | Сигнал | Технические данные | |
| 21 | Выход реле 1* | Коммутирующая способность | 24 В пост. тока/8 А |
| 22 | | | 250 В перем. тока/8 А |
| 23 | | | 125 В пост. тока/ 0,4 А |
| 24 | Выход реле 2* | Мин. коммутируемая нагрузка | 5 В/10 мА |
| 25 | | | Коммутирующая способность |
| 26 | Выход реле 2* | Мин. коммутируемая нагрузка | 250 В перем. тока/8 А |
| 32 | | | 125 В пост. тока/ 0,4 А |
| 33 | Выход реле 3* | Коммутирующая способность | 24 В пост. тока/8 А |
| 33 | | | 250 В перем. тока/8 А |
| | | Мин. коммутируемая нагрузка | 125 В пост. тока/ 0,4 А |
| | | | 5 В/10 мА |

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ +SBF2

| Плата реле 2 | | | |
|---|-----------------|--|---------------------------|
| Плата реле 2 с двумя реле типа 8A/STST и входом для стандартного термистора. Изоляционный промежуток между каналами 5,5 мм Соединитель для внешнего интерфейса См. главу 6. | | | |
| Клемма | Сигнал | Технические данные | |
| 21 | Выход реле 1* | Коммутирующая способность | 24 В пост. тока/8 А |
| 22 | | | 250 В перем. тока/8 А |
| 23 | | | 125 В пост. тока/ 0,4 А |
| 24 | Выход реле 2* | Мин. коммутируемая нагрузка | 5 В/10 мА |
| 25 | | | Коммутирующая способность |
| 26 | Выход реле 2* | Мин. коммутируемая нагрузка | 250 В перем. тока/8 А |
| 28 | | | 125 В пост. тока/ 0,4 А |
| 29 | Вход термистора | Rtrip = 4,7 кΩ (PTC); измерительное напряжение 3,5 В | |



Основные клеммы управления

Коммуникационные возможности

RS485 встроен

- другие возможные
 - BACnet MSTP
 - Modbus RTU
 - N2

Ethernet встроен

- другие возможные
 - BACnet/IP
 - Modbus/TCP

Дополнительные карты
(слот D или E)

- другие возможные
 - LonWorks



Дополнительные карты

расширение вх./вых - I/O

- 2xRO & 1xthermistor (+SBF2)
- 1xAI & 2xAO (isolated)
- 3xRO
- 1xAO, 1xDO & 1xRO

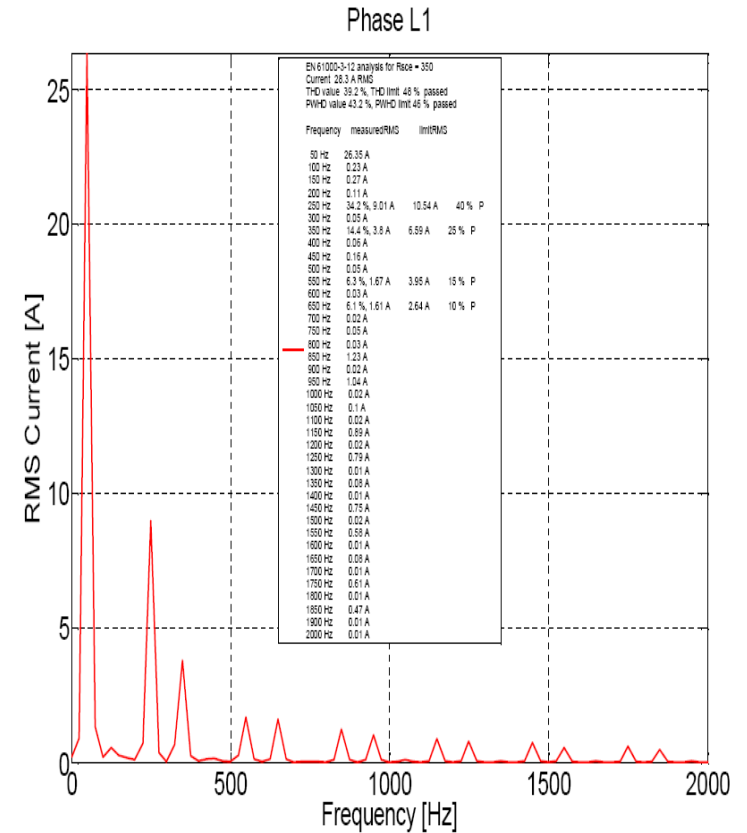
Q1/2009

Fieldbus

- LonWorks **FEBRUARY 2009**

Гармонические искажения

- уровень гармонических искажений в сети
 - согласно МЭК 61000-3-12
 - общий уровень по току $\leq 48 \%$
 - 5-я гармоника $\leq 40 \%$
 - 7-я гармоник $\leq 25 \%$
 - 11-я гармоника $\leq 15 \%$
 - 13-я гармоника $\leq 10 \%$
- дроссель DC встроен



Электромагнитная совместимость и окружающая среда

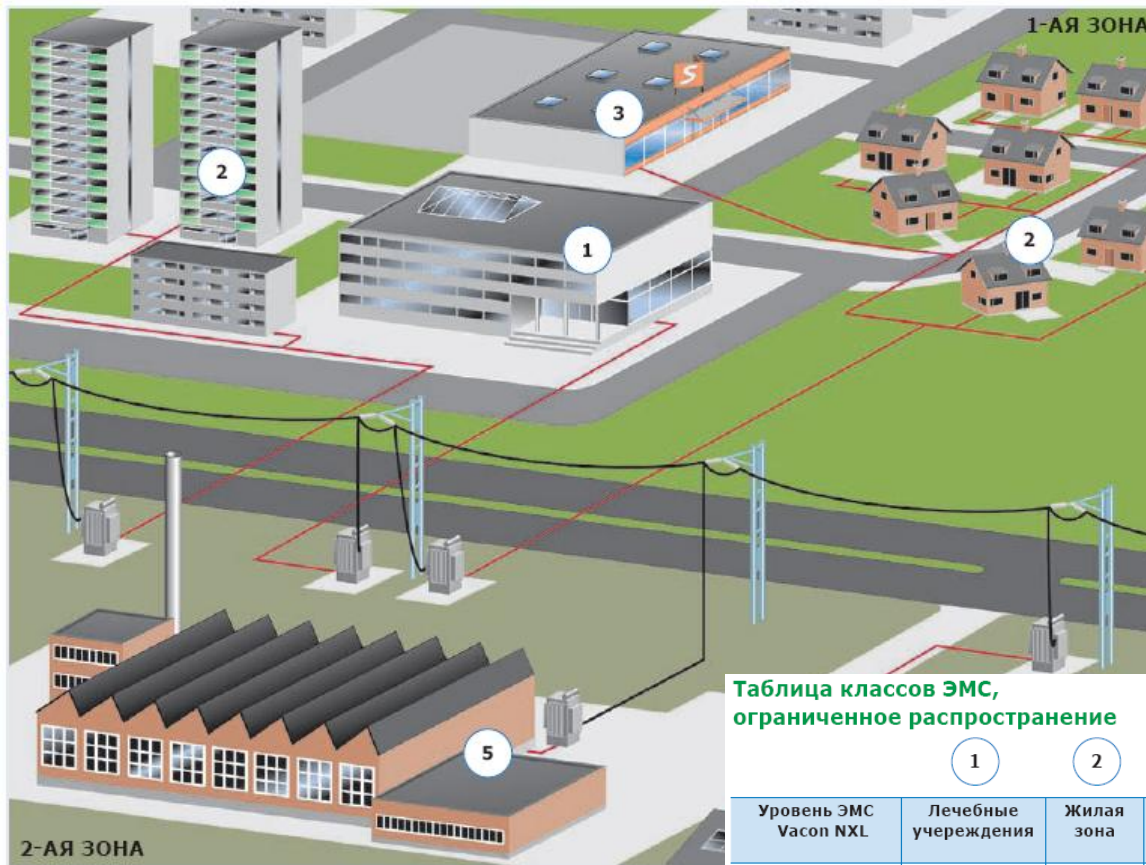


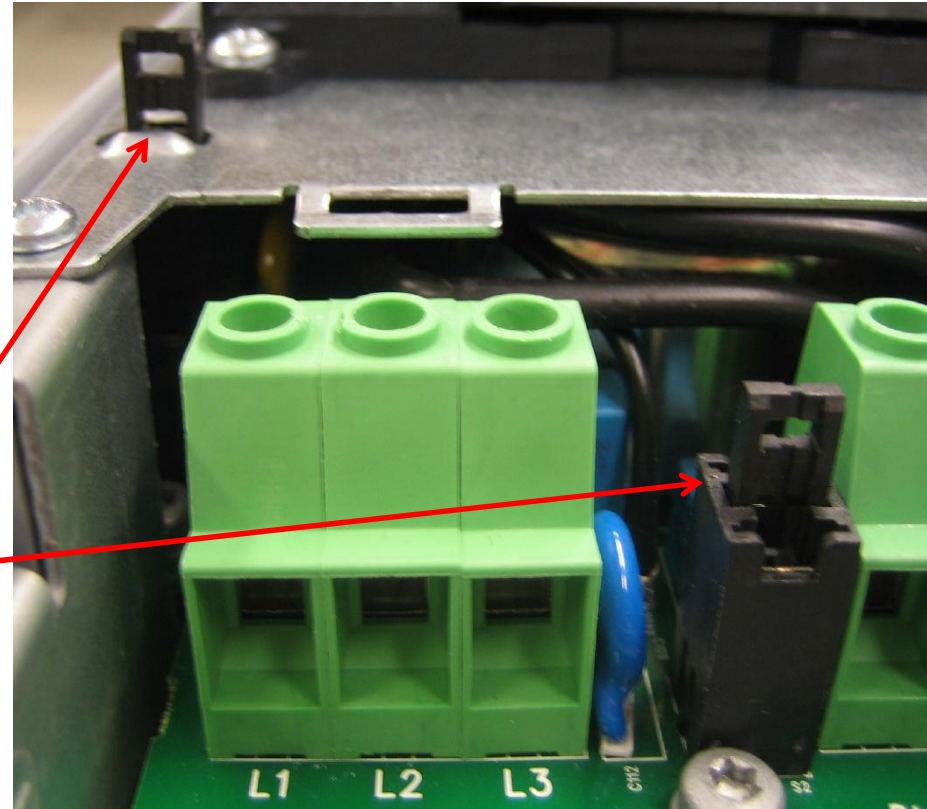
Таблица классов ЭМС, ограниченное распространение

| Уровень ЭМС Vacon NXL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-----------------------|---------------------|------------|-------------------|---|---|----------------------|
| Уровень ЭМС Vacon NXL | Лечебные учреждения | Жилая зона | Коммерческая зона | Промышленные объекты с малым потреблением | Промышленные объекты с большим потреблением | Судовое оборудование |
| C | V | | | | | |
| H | H | H | H | V | V | |
| L | | | | H | H | |
| T | | | | | H (сети IT) | H (сети IT) |

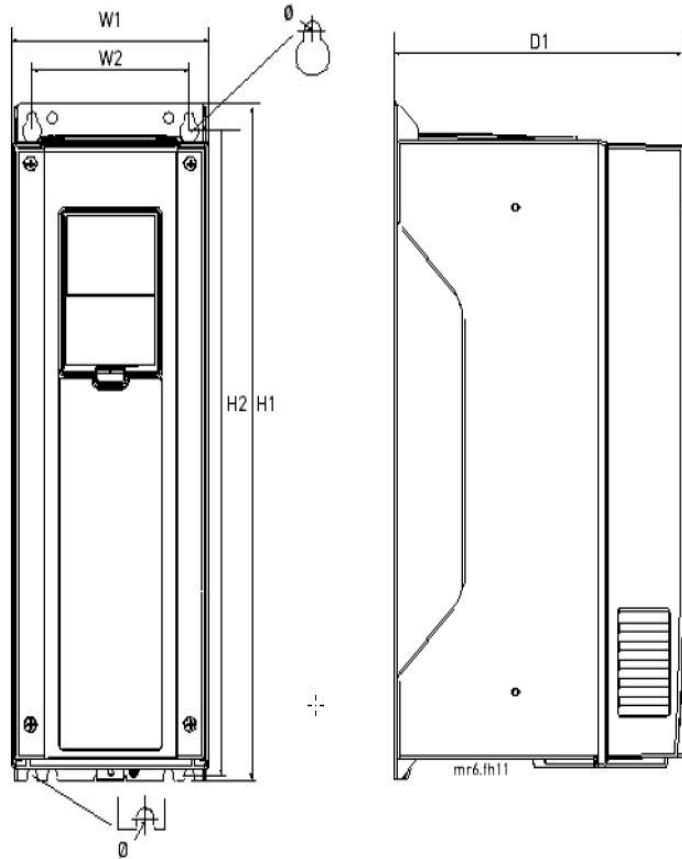
H = Необходим фильтр ; V = Возможное использование фильтра

ЭМС / фильтр радиочастотных помех

- встроенный фильтр
 - 1я зона, ограниченные помехи (МЭК 61800-3, C2)
 - минимальные помехи для гражданских сетей
 - типичное требование к агрегатам в системах отопления, кондиционирования и вентиляции
 - Vacon 100 HVAC удовлетворяет требованиям по уровням излучаемых помех
- В сетях с изолированной нейтралью (IT), фильтр радиочастотных помех должен быть отключен



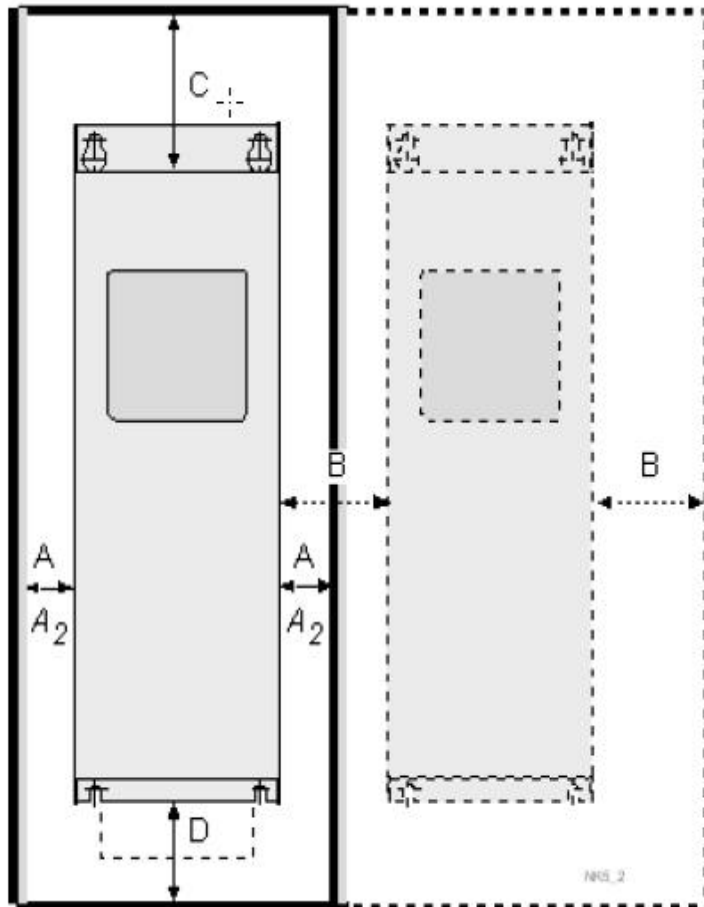
Монтаж: размеры MR4-6 (1,1 – 30 кВт)



| Размеры[мм] | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Габарит | W1 | W2 | H1 | H2 | D1 | Ø |
| MR4 | 128 | 100 | 328 | 313 | 190 | 7 |
| MR5 | 144 | 115 | 419 | 406 | 214 | 7 |
| MR6 | 195 | 148 | 557 | 541 | 229 | 9 |

| Габарит | Вес[кг] |
|---------|---------|
| MR4 | 6 |
| MR5 | 10 |
| MR6 | 20 |

Монтаж: зазоры и объем охлад. воздуха



Зазоры [мм]

| Габарит | A ^a | B ^a | C | D |
|---------|----------------|----------------|-----|----|
| MR4 | 20 | 20 | 100 | 50 |
| MR5 | 20 | 20 | 120 | 60 |
| MR6 | 20 | 20 | 160 | 80 |

^a Зазоры A и B 0 мм для ПЧ IP54

Габарит

**Необходимый
объем воздуха
[м³/ч]**

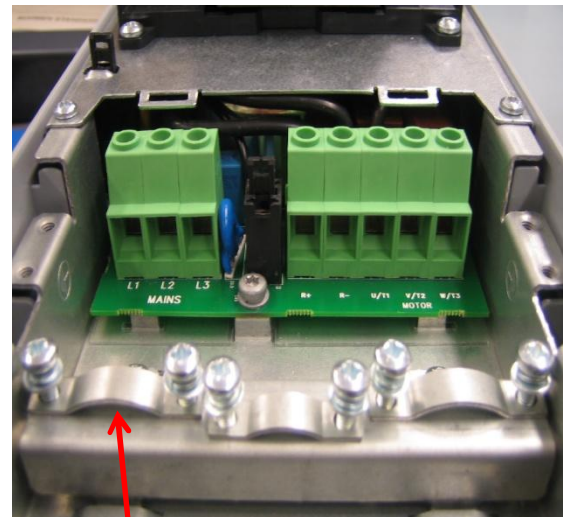
| | |
|-----|-----|
| MR4 | 45 |
| MR5 | 75 |
| MR6 | 190 |

Монтаж: силовой кабель

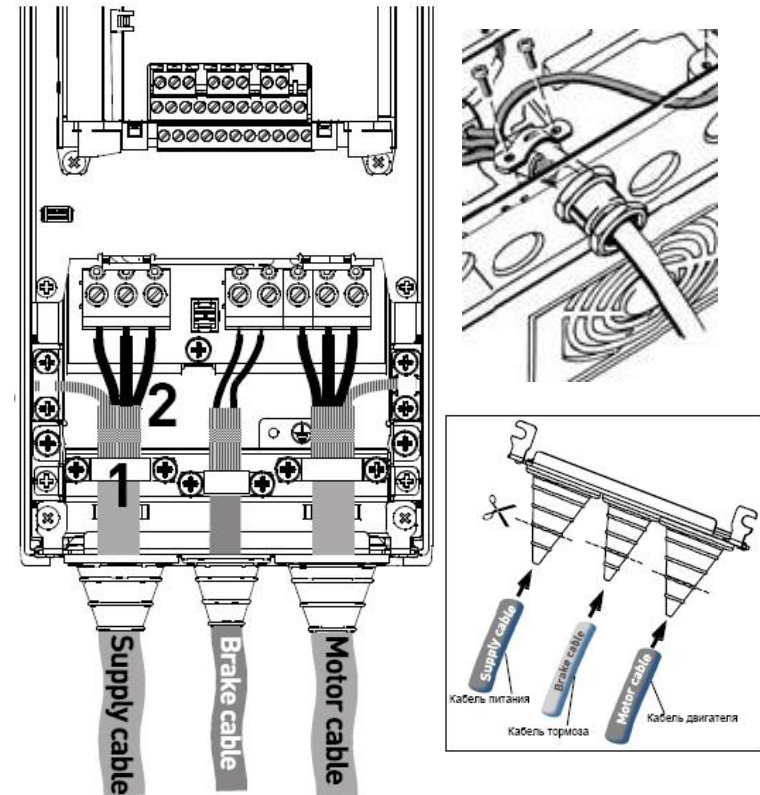
1. сальники обрезные
2. скобы внутри корпуса привода
3. не требуется дополнительных скоб



1. Сальники



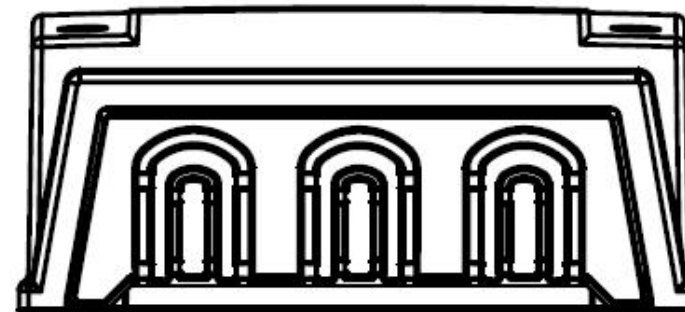
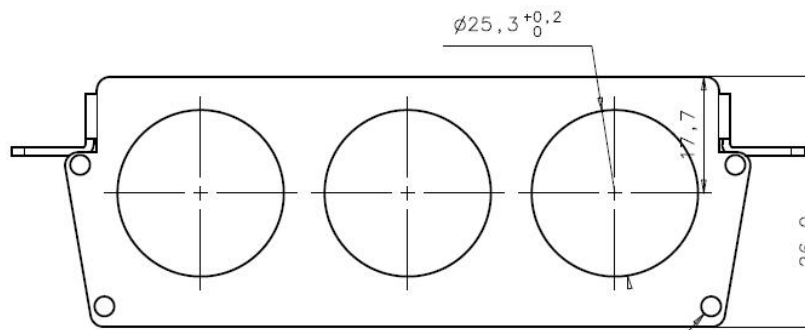
2. заземление 360°



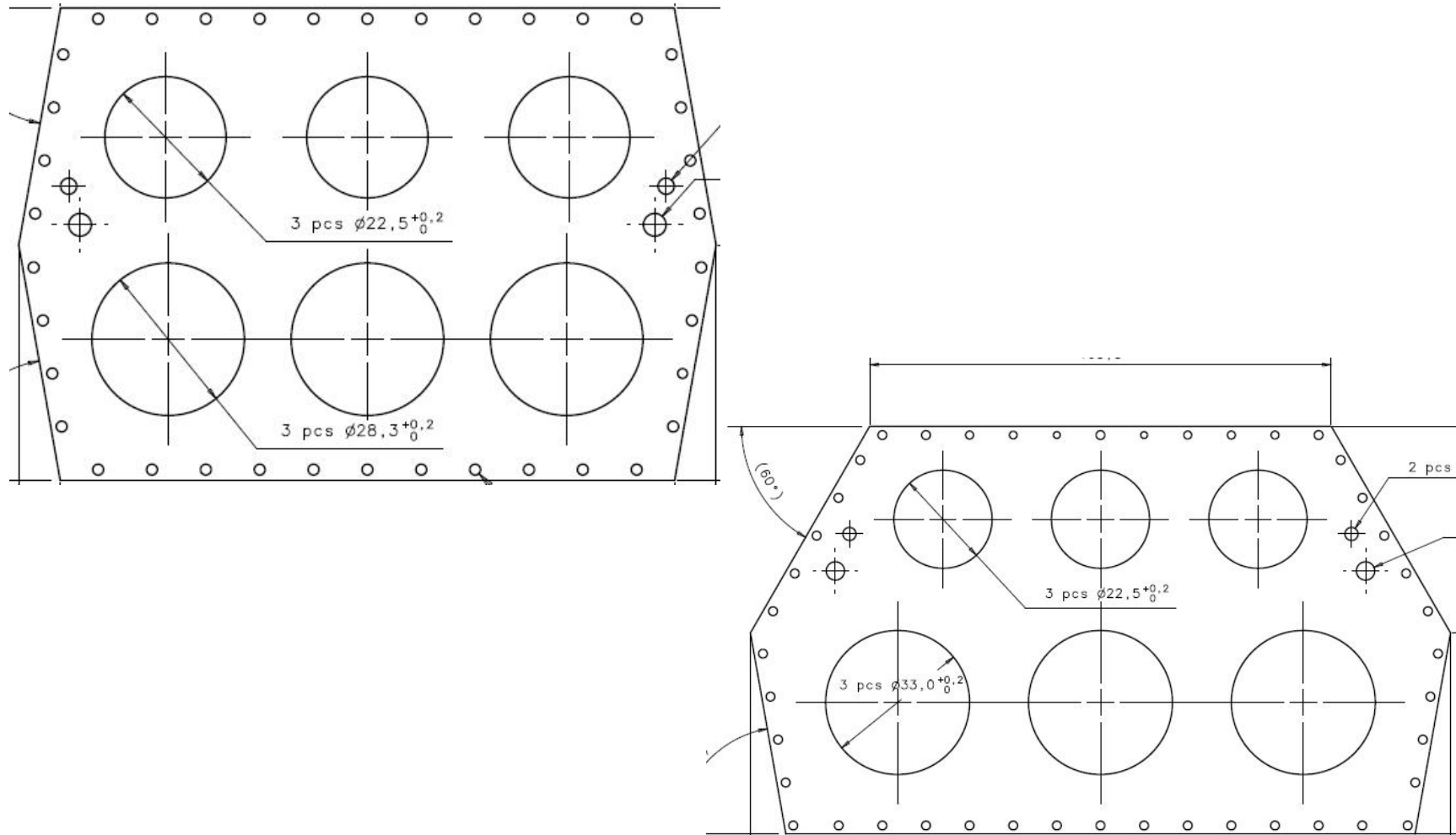
3. не требуется доп. скоб

Монтаж: плата с кабельными сальниками

| Диаметр отверстий под кабели управления | | | Диаметр отверстий под силовые кабели | | |
|---|-------------|----------------|--------------------------------------|----------------|----------------|
| Габарит | Европа [мм] | UL 508C [дюйм] | Европа [мм] | UL 508C [дюйм] | Диаметр [дюйм] |
| MR4 | 3x25.3 | 3x0.886 | 3x25.3 | 3x0.886 | 3x1/2" |
| MR5 | 3x25.3 | 3x0.886 | 2x33+25.3 | 3x1.114 | 3x3/4" |
| MR6 | 3x25.3 | 3x0.886 | 2x40.3+33 | 3x1.378 | 3x1" |



Монтаж: IP54 отверстия кабельных вводов



Монтаж: кабель двигателя

- Перед началом работы убедитесь, что все элементы привода переменного тока обесточены. Внимательно прочитайте предупреждения в главе 1.
- Размещайте кабели двигателя на достаточно большом расстоянии от других кабелей.
- Избегайте прокладки кабелей двигателя параллельно с другими кабелями на большой длине.
- Если кабели двигателя проложены параллельно другим кабелям, выдерживайте минимальное расстояние между ними, как указано в таблице ниже.

| Расстояние между кабелями, [м] | Экранированный кабель, [м] |
|--------------------------------|----------------------------|
| 0.3 | ≤ 50 |
| 1.0 | ≤ 200 |

- Данное расстояние должно соблюдаться также между кабелями двигателя и сигнальными кабелями других систем.
- **Максимальная длина кабелей двигателя – 100 м (MR4) и 150 м (MR5 и MR6).**
- Кабели двигателя должны пересекать другие кабели под углом 90 градусов.
- Если необходимо проверить изоляцию кабелей, обратитесь к главе Проверки изоляции кабелей и двигателя.

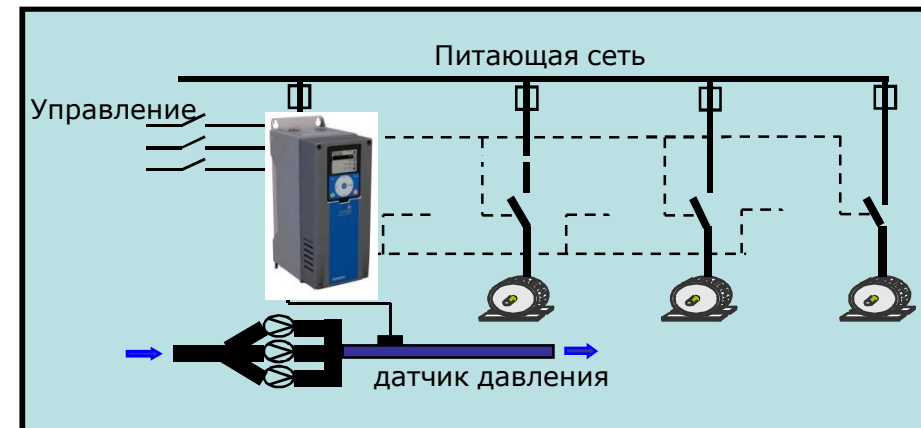
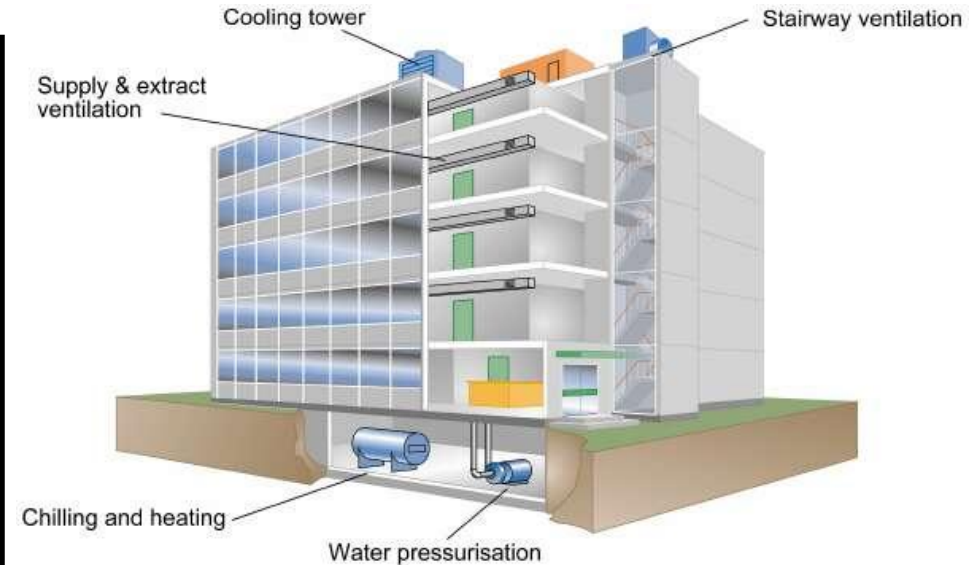
HVAC функциональность

- Пуск / останов и задатчик
 - 4 канала управления приводом
 - панель
 - шина Fieldbus
 - I/O A
 - I/O B
 - независимые источники пуск / останов – и задатчик

- 2 x ПИД регулятора
 - 2-зонный ПИД-регулятор
 - возможно применение внешнего ПИД-регулятора
 - функция прямой связи (регулирование по возмущению) для улучшения реакции на изменения процесса

- Контроль параметров процесса
 - индивидуальный мониторинг каждого ПИД регулятора
 - программирование верхнего и нижнего предела значения задания
 - сигнал тревоги или ошибки через программируемую задержку

- Управление несколькими насосами
 - один привод управляет несколькими насосами / вентиляторами

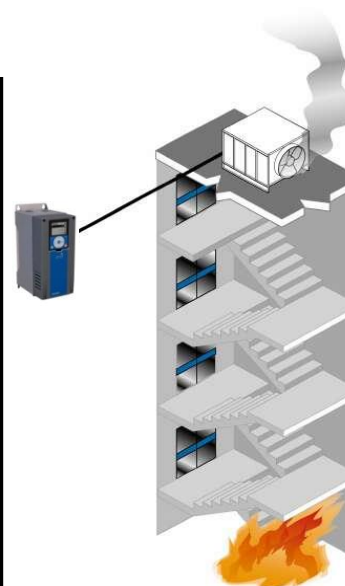


Многодвигательный режим

HVAC функциональность

• Режим «ПОЖАР»

- активизируется в случае возникновения пожара в здании
- обычно используется в системах вентиляции
- привод продолжает работу даже при появлении неисправностей или сигналов тревоги
- безопасность людей всегда выше, чем оборудования
- задатчик ПИД или предустановленную частоту



• Режим «СОН»

- привод переводится в спящий режим, если частота остается ниже границы спящего режима в течение времени, превышающего установленную задержку "Sleep Delay"
- привод просыпается автоматически когда значение обратной связи превысит уровень

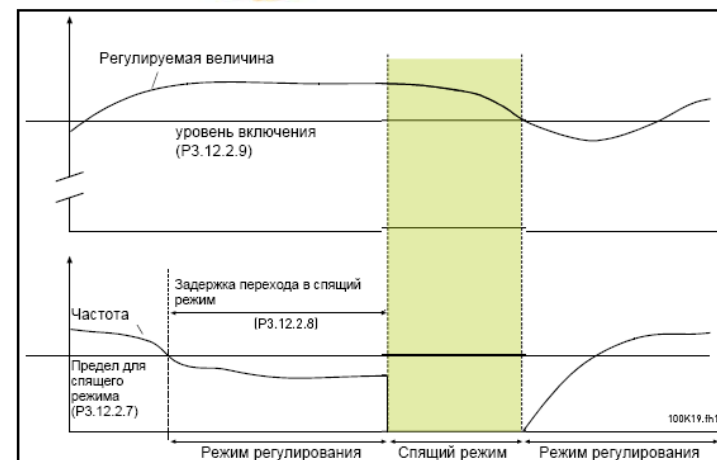


Рисунок 13. Предел и задержка для перехода в спящий режим, порог включения

HVAC функциональность

- Компенсация падения давления
 - датчик установлен в **положении 1** сразу за насосом
 - давление в трубе остается постоянным при отсутствии потока
 - при наличии потока давление падает в **положении 2**
 - это падение в **положении 2** можно компенсировать, увеличивая уставку при возрастании расхода (расход оценивается по выходной частоте, и уставка линейно увеличивается вместе с расходом)

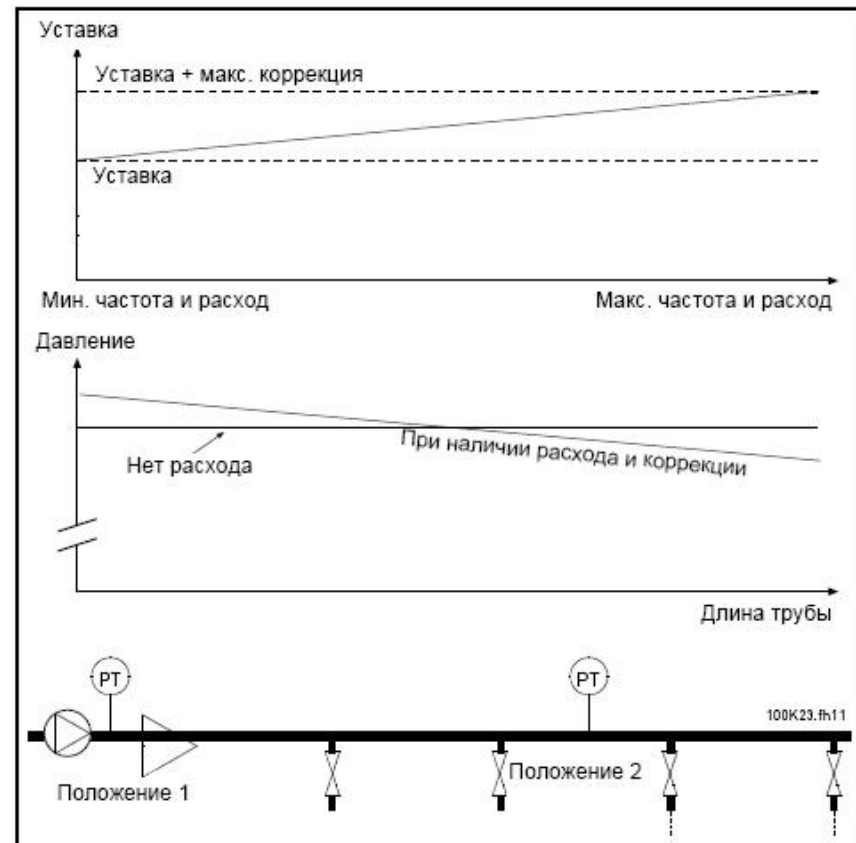
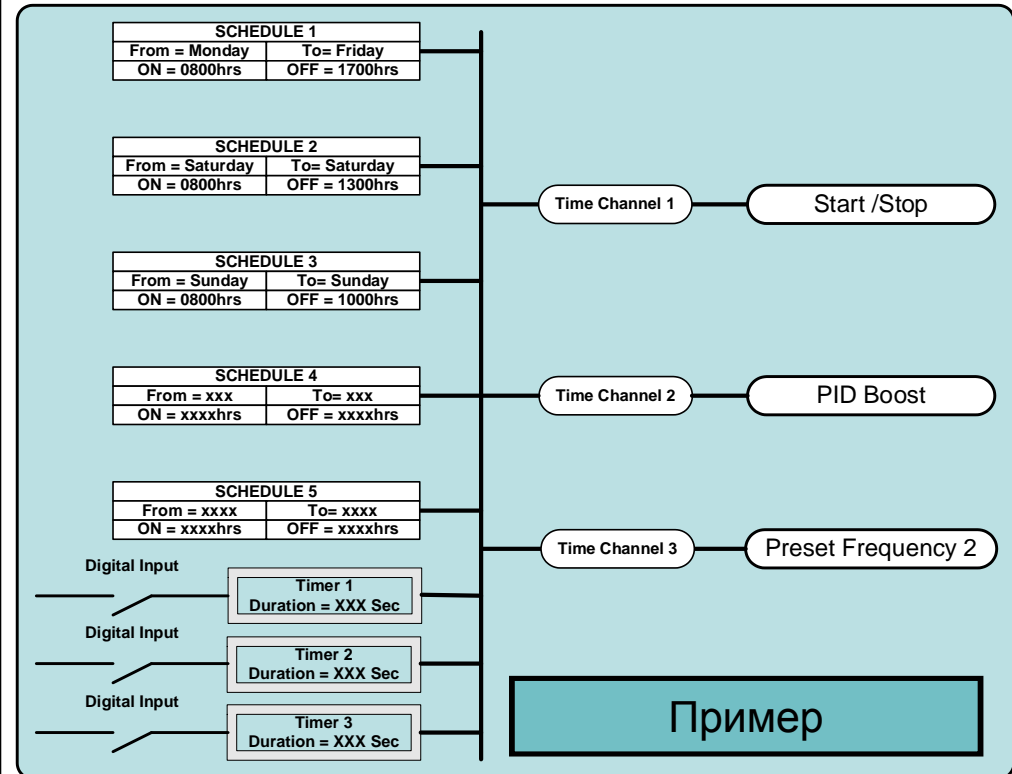


Рисунок 17. Уставка 1, обеспечивающая компенсацию падения давления

HVAC функциональность

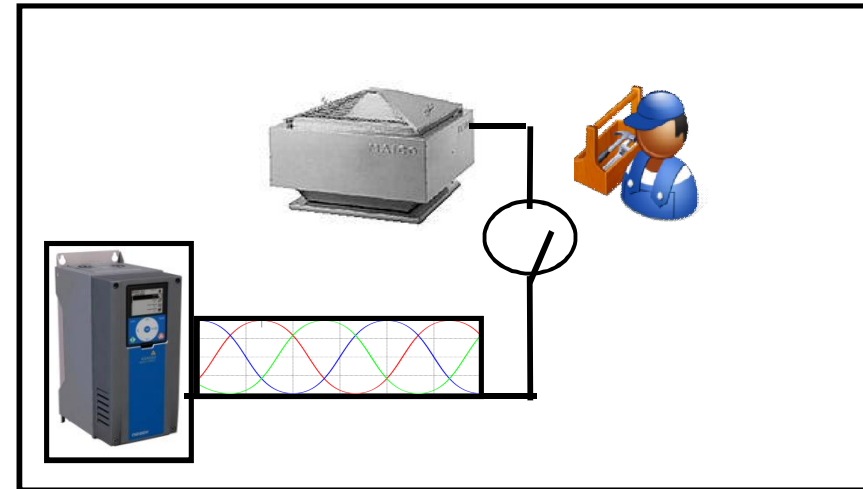
- Календарь работы агрегата
 - 5 программируемых графиков (интервалов времени), основанных на часах реального времени
 - 3 программируемых таймера
 - 3 временных канала выбираются дискретными входами
 - временные каналы могут подключаться к функциям
 - графики и таймеры могут подключаться к тем же каналам времени



HVAC функциональность

- Подхват на ходу
 - привод подхватывает скорость работающего двигателя плавно
 - позволяет подключать / отключать двигатель во время работы

NOT READY



- Автоматический сброс неисправности
 - Некоторые неисправности сбрасываются автоматически заданное количество раз в течение заданного времени (время ожидания, продолжительность попытки, число попыток и др..)

Графический пульт: Структура меню



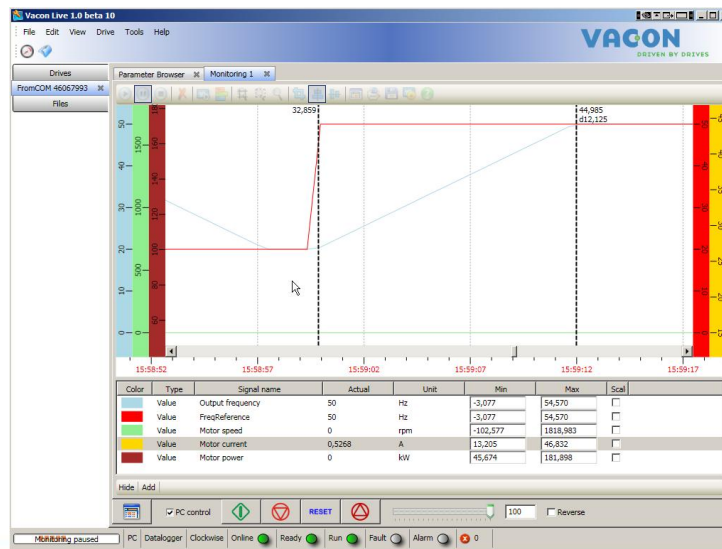
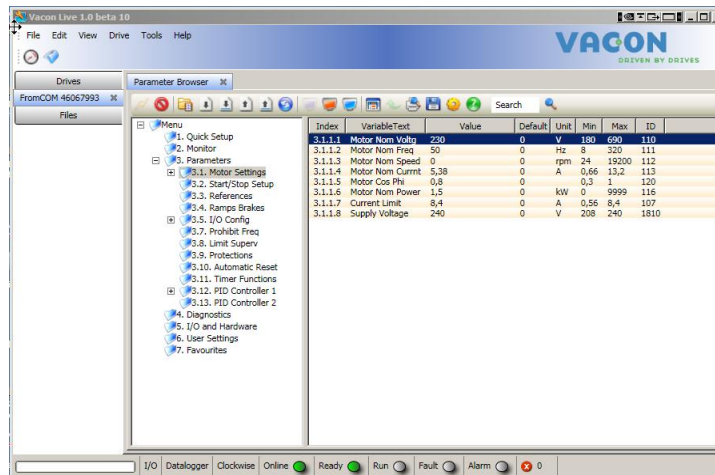
| | |
|--|--|
| Быстрая настройка | См. главу 3.3. |
| Контроль | Многоканальный контроль Основные Функции таймеров ПИД-регулятор 1 ПИД-регулятор 2 Несколько насосов |
| Параметры | См. главу 3. |
| Диагностика | Активные отказы Сброс отказов Хронология отказов Суммирующие счетчики Счетчики с отключениями Информация о ПО |
| Плата ввода/вывода и аппаратные средства | Основная плата ввода/вывода Гнездо D Гнездо E Часы реального времени Клавиатура RS-485 Ethernet |
| Настройки пользователя | Выбор языка Поддержка параметров |
| Избранное | См. главу 2.3.5. |

Запуск: Мастер запуска

- Мастер запуска
 - язык
 - регион/страна
 - время (если установлена батарея)
 - вентилятор / насос
 - характеристики двигателя
- ПИД мини мастер
 - задатчик
 - усиление
 - постоянная интегрирования



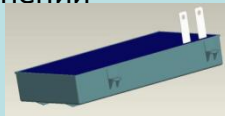
Запуск: Vacon Live



- ПО для конфигурации, запуска и обслуживания
- подключение через RS485 к ПК
- подключение через комплект USB-KIT-M к USB порту (кабель 3м)
- параметрирование, мониторинг, неисправности, режимы работы привода
- окно мониторинга с программируемой памятью
- нет необходимости в файлах приложений
- связь с Vacon Loader для загрузки приложений

Технология и инновационные разработки

- DC дроссель
 - низкий уровень гармоник
 - меньше потерь
 - снижение CM current
- Новые тонкопленочные конденсаторы
 - увеличенное время эксплуатации
 - нет необходимости в процедуре формовки при долгом хранении
- I/O – входы/ выходы
 - все необходимые интегрированы
 - 2 дополнительных слота (D & E)
 - съемные клеммники
 - легко выполняемые измерения
- Охлаждающий вентилятор
 - легко съемный
 - увеличенное время эксплуатации
 - температурное управление вентилятором



Q3 / 2009

- Панель
 - графическая
 - 9 параметров для мониторинга на одном экране
 - функция «Help» для каждого параметра, сигнала или неисправности
 - кнопки местное / дистанционное управление
- Часы реального времени
 - фиксирование неисправностей, сигналов ошибок
 - календарь работы
 - батарея с энергонезависимой памятью
- класс защиты IP54
 - внутренний вентилятор для электроники
 - дополнительные уплотнения между крышкой и корпусом
 - конические сальники для различных диаметров кабеля
- Новое ПО - Vacon Live
 - загрузка приложений
 - запуск и обслуживание
 - параметрирование, мониторинг
 - сохранение электроэнергии



VACON

DRIVEN BY DRIVES