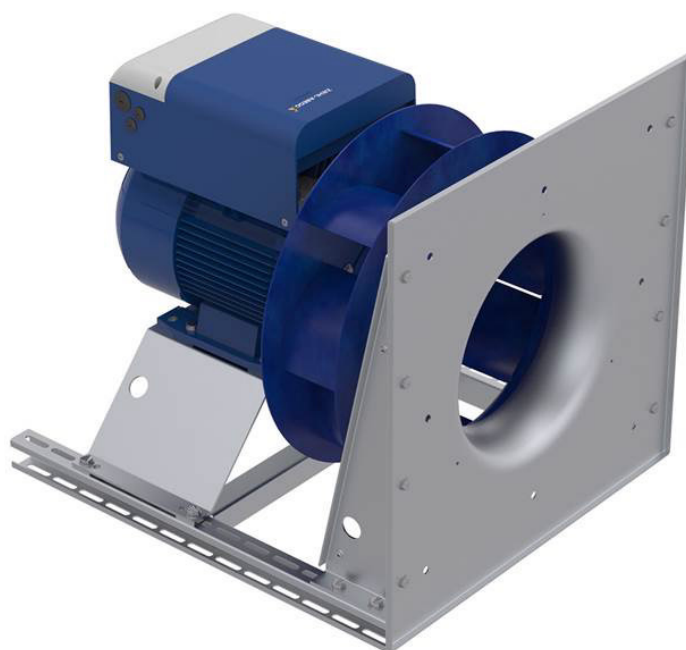


# PMblue

**Вентилятор, снабженный синхронным электродвигателем возбуждаемым постоянными магнитами (M-Motor) и с повышенным коэффициентом полезного действия**

**Руководство по монтажу**



**Храните документацию для позднейшего использования!**

## Содержание

<b>1</b>	<b>Общие указания</b> .....	<b>4</b>
1.1	Значение руководства по монтажу .....	4
1.2	Целевая группа .....	4
1.3	Освобождение от ответственности .....	4
1.4	Авторское право .....	4
<b>2</b>	<b>Указания по безопасности</b> .....	<b>5</b>
2.1	Использование согласно с назначением .....	5
2.2	Использование не по назначению .....	5
2.3	Условные обозначения .....	6
2.4	Безопасность продукта .....	6
2.5	Требования к персоналу / Обязанность проявлять добросовестность .....	6
2.6	Работа с устройством .....	7
2.7	Изменения / Вмешательство в конструкцию устройства .....	8
2.8	Обязанность пользователя проявлять добросовестность .....	8
2.9	Использование персонала, не занятого на предприятии .....	8
2.10	Дальнейшая документация .....	8
<b>3</b>	<b>Обзор продукции</b> .....	<b>9</b>
3.1	Область применения / указания по использованию .....	9
3.2	Описание функций .....	9
3.3	Преобразователь частоты с сертификатом UL .....	9
3.4	Управление температурой .....	9
3.5	Указание по директиве ErP .....	9
3.6	Транспортировка, хранение .....	10
3.7	Утилизация / Переработка .....	10
<b>4</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>11</b>
4.1	Общие указания .....	11
4.2	Допустимая позиция установленного преобразователя частоты .....	12
4.3	Установка устройства Конструктивное исполнение ER .....	13
4.4	Оптимальные расстояния для монтажа вентиляторов RH.. / ER.. /GR.. .....	14
4.5	Установка во влажной атмосфере .....	14
4.6	Соединительный провод и клеммная коробка .....	14
4.7	Кабельный ввод .....	15
<b>5</b>	<b>Монтаж электрооборудования</b> .....	<b>16</b>
5.1	Меры предосторожности .....	16
5.2	Клеммная коробка и сечения в месте соединения .....	16
5.3	Монтаж линий управляющих сигналов выполняется в соответствии с электромагнитной совместимостью .....	20
5.3.1	Линии цепи управления .....	20
5.3.2	Ток высшей гармоники для устройства $\leq 16$ А .....	20
5.3.3	Токи высших гармоник и полное электрическое сопротивление сети для устройств $> 16$ А и $\leq 75$ А .....	20
5.4	Питающее напряжение .....	21
5.4.1	СЕТ. НАПРЯЖЕНИЕ .....	21
5.4.2	Требуемые характеристики качества сетевого напряжения .....	21
5.4.3	Предохранитель для защиты электrorаспределительной сети .....	21
5.4.4	Указание UL: защита от короткого замыкания для установленного преобразователя частоты .....	22
5.4.5	Ток утечки, постоянное соединение, защитный провод .....	22
5.4.6	Применение в системе компьютерного управления .....	22
5.4.7	Применение в заземленных системах трехфазного тока .....	22
5.5	Системы с аварийными выключателями избыточного тока .....	22

5.6	Защита двигателя	23
5.7	Аналоговый вход "E1" для задаваемой величины числа оборотов вентилятора	23
5.8	Выходное напряжение "10 В"	25
5.9	Обеспечение электропитания для внешних устройств (+24В, GND)	25
5.10	Цифровой вход "D1" для Деблокирование (устройство ВКЛ. / ВЫКЛ.)	26
5.11	Выход реле "K1"	26
5.12	Выход состояния "OC" (Open-Collector)	26
5.13	Потенциал подключения управляющего напряжения	26
5.14	Опция Дополнительный модуль	27
<b>6</b>	<b>Устройство для хранения данных параметров ZAstick</b>	<b>28</b>
6.1	Указания / Безопасность	28
6.2	Функция	28
6.3	Описание	29
6.4	Перенос наборов данных параметров	29
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>30</b>
7.1	Предпосылки для ввода в эксплуатацию	30
<b>8</b>	<b>Диагностика / Неисправности</b>	<b>31</b>
8.1	Устранение неисправностей	31
8.2	Состояние Out с помощью мигающего светового кода	32
8.3	Функция торможения и поведение при вращении воздушным потоком	35
<b>9</b>	<b>Работы по обслуживанию</b>	<b>36</b>
9.1	Содержание в исправности / техобслуживание	36
9.2	Чистка	37
<b>10</b>	<b>Приложение</b>	<b>38</b>
10.1	Технические данные	38
10.2	Спецификации UL для установленного преобразователя частоты	39
10.2.1	UL: расчетные данные	39
10.2.2	UL: Защита от перегрузки	40
10.2.3	UL: Определение параметров Ток короткого замыкания	41
10.2.4	Устойчивость при коротких замыканиях (SCCR)	42
10.3	Схема электрических соединений	43
10.4	Декларация о регистрации ЕС	44
10.5	Указание производителя	46
10.6	Указание по обслуживанию	46

## 1 Общие указания

Соблюдение приведенных ниже предписаний служит также для обеспечения безопасности продукта. Если приведенные указания, особенно в отношении общей безопасности, транспортировки, хранения, монтажа, рабочих условий, ввода в эксплуатацию, ухода, техобслуживания, очистки и утилизации / вторичного использования, не будут соблюдаться, то возможно, что не будет обеспечена надежная эксплуатация продукта и что продукт будет нести угрозу жизни и здоровью пользователей и третьих лиц.

Поэтому отклонения от приведенных ниже предписаний могут привести как к утрате предусмотренных законом прав в связи с ответственностью за дефекты, так и к ответственности покупателя за утрату безопасности продукта в результате отклонения от предписаний.

### 1.1 Значение руководства по монтажу

Перед установкой и вводом в эксплуатацию внимательно прочитайте данное Руководство по монтажу в целях обеспечения правильного использования!

Мы хотели бы обратить Ваше внимание на то, что данное Руководство по монтажу относится только к устройству, а не ко всей установке в целом!

Настоящее Руководство по монтажу служит для безопасной работы с указанным устройством.

В нем содержатся указания по безопасности, которые должны быть соблюдены, а также информация, необходимая для бесперебойной эксплуатации устройства.

Руководство по монтажу должно храниться при устройстве. Необходимо обеспечить, чтобы все лица, работающие с устройством, в любое время могли ознакомиться с Руководством по монтажу.

Руководство по монтажу следует хранить для дальнейшего использования, оно должно передаваться каждому последующему владельцу, пользователю или конечному клиенту.

### 1.2 Целевая группа

Руководство по монтажу предназначено для лиц, занимающихся проектированием, установкой, вводом в эксплуатацию, а также техническим обслуживанием и поддержанием устройства в рабочем состоянии, и располагающих соответствующими знаниями и квалификациями для выполнения своей деятельности.

### 1.3 Освобождение от ответственности

Соответствие содержания данного Руководства по монтажу описанному оборудованию и программному обеспечению устройства было проверено. При этом не исключается наличие отклонений; составитель не несёт ответственности за полное соответствие. Мы оставляем за собой право вносить изменения в конструкцию и технические данные в интересах дальнейшего развития. Данные, рисунки, а также чертежи и описания не являются основанием для предъявления претензий. Мы также оставляем за собой право на ошибку.

Фирма ZIEHL-ABEGG SE не несёт ответственности за убытки, понесённые в результате неправильного использования, ненадлежащего или несоответствующего применения или же возникшие вследствие неавторизованного ремонта или модификаций.

### 1.4 Авторское право

Данное Руководство по монтажу содержит сведения, защищённые авторским правом. Без предварительного разрешения фирмы ZIEHL-ABEGG SE Руководство по монтажу в целом и отрывки из него нельзя ксерокопировать, размножать, переводить или записывать на электронные носители. Нарушения караются возмещением убытков. Все права сохраняются, включая права, возникающие в результате выдачи патентов или регистрации образца.

## 2 Указания по безопасности

### 2.1 Использование согласно с назначением



#### Осторожно!

- Вентиляторы предназначены только для подачи воздуха или же подобных воздушно-смесей.
- Какое-либо иное или выходящее за эти пределы применение, если это не было согласовано в договоре, расценивается как использование не по назначению. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, возникший в результате такого применения. Все риски несет только предприятие пользователя или пользователь.
- Встраиваемые вентиляторы с разрешением на эксплуатацию VDE (см. фирменную табличку с паспортными данными) предназначены для монтажа внутри устройств и не пригодны для непосредственного подключения к сети.
- К использованию согласно назначению также относится прочтение данного документа и соблюдение всех содержащихся в нем указаний - в особенности, указаний мер безопасности.
- Следует также учитывать содержание документации для подключаемых компонентов.

### 2.2 Использование не по назначению

#### Использование не по назначению / Предсказуемая возможность неправильного использования

- Подача газообразных агрессивных и взрывоопасных сред.
- Использование во взрывоопасных зонах для подачи газа, дыма, паров или их смесей.
- Подача твердых фаз или частиц твердых фаз в подаваемой среде.
- Работа с обледеневшим рабочим колесом вентилятора.
- Подача абразивной или липкой среды.
- Подача жидкой среды.
- Эксплуатация встраиваемых вентиляторов вне приборов.
- Подключите встраиваемый вентилятор к вытяжным трубам газового и другого топочного оборудования.
- Использование вентилятора, включая монтируемые на нем детали (например, защитная решетка) в качестве места для хранения или же приспособления для подъема.
  - Даже вентиляторы с дополнительной надстройкой для диффузора (комплект дооснащения) не рассчитаны на хождение по ним! Запрещается подниматься на них без подходящих вспомогательных средств.
- Самовольные изменения конструкции вентилятора.
- Работа вентилятора в качестве узла техники безопасности или же для выполнения функций, релевантных функциям безопасности в смысле EN ISO 13849-1.
- Блокирование или притормаживание вентилятора с помощью вкалывания в него предметов.
- Использование при прямом контакте с продуктами питания или косметическими и фармацевтическими изделиями.
- Использование вентилятора в качестве автономного бытового прибора.
- Использование в качестве дымоулавливающего вентилятора или вентилятора дымоудаления (специальная область применения согласно DIN EN 12101-3).
- Отпустите лопасть вентилятора, крыльчатку и балансировочный грузик.
- Кроме того, все возможные использования, не названные в применении согласно с назначением.






#### Осторожно!

За все травмы персонала и материальный ущерб, возникшие в результате применения не соответствующего назначению, несет ответственность не изготовитель, а пользователь устройства.

### 2.3 Условные обозначения

Указания по мерам предосторожности выделяются предупреждающим треугольником и в зависимости от степени опасности представлены следующим образом.

	<p><b>Осторожно!</b> Опасное место общего характера. Непринятие надлежащих мер предосторожности может привести к гибели или тяжким телесным повреждениям!</p>
	<p><b>Опасность электрического тока</b> Опасность из-за опасного электрического напряжения! Может наступить смерть или могут быть получены тяжелые травмы, если не будут приняты соответствующие меры предосторожности!</p>
	<p><b>Информация</b> Важная дополнительная информация и советы по эксплуатации.</p>

### 2.4 Безопасность продукта

Устройство соответствует уровню техники, существующему в момент его поставки и признано в качестве безопасного во время его эксплуатации. Устройство, а также его оснастка, могут устанавливаться и эксплуатироваться только в безупречном техническом состоянии и с соблюдением требований Руководства по монтажу или Руководства по эксплуатации. Эксплуатация, выходящая за рамки технических спецификаций устройства (Фирменная табличка с паспортными данными и Приложение / Технические данные), может привести к повреждению устройства и причинить дальнейший ущерб!



#### Информация

В случае повреждения или аварии устройства во избежание получения травм персоналом или возникновения материального ущерба, необходимо наличие отдельного контроля функций с функцией подачи аварийного сигнала! При проектировании и сооружении установки следует соблюдать местные распоряжения и предписания.

### 2.5 Требования к персоналу / Обязанность проявлять добросовестность

Лица, ответственные за планирование, установку, ввод в эксплуатацию, а также за обслуживание и техническое обеспечение устройства, должны обладать соответствующими знаниями и квалификацией.

Они также должны обладать знаниями о правилах техники безопасности, директивах Европейского союза/Европейского сообщества, положениях о предупреждении несчастных случаев и соответствующих национальных, региональных и внутрифирменных предписаниях. Работать с устройством обучаемому или инструктируемому персоналу разрешено только под надзором опытного лица. Это также относится к персоналу, проходящему общее обучение. Необходимо соблюдать требуемый по закону минимальный возраст.

## 2.6 Работа с устройством



### Информация

Монтаж, электрическое подключение и ввод в эксплуатацию должны производиться только квалифицированным электриком, в соответствии с предписаниями по электротехнике (в т.ч. EN 50110, EN 60204, NFPA79)!

USA siehe NEC (National Electrical Code), CANADA siehe CEC (Canadian Electrical Code).



### Опасность электрического тока

- Ни в коем случае не разрешается производить работы с частями прибора, находящимися под напряжением. Класс защиты открытого устройства - IP00! Возможность прямого контакта с опасным для жизни напряжением.
- При самопроизвольной работе электродвигателя, например, под воздействием потока воздуха или во время его вращения по инерции после отключения, на внутренних клеммах электродвигателя могут генерироваться опасные напряжения выше 50 В.
- Отсутствие напряжения определяется при помощи **двухполюсного** указателя напряжения.
- После отключения сетевого напряжения опасные заряды могут сохраняться между заземлением "PE" и гнездом подключения к сети.
- Через защитный провод (в зависимости от тактовой частоты, напряжения промежуточного контура и ёмкости электродвигателя) могут проходить высокие токи утечки. Таким образом, даже при условии выполнения проверок или испытаний, заземление должно осуществляться согласно с предписаниями норм EN (EN 50 178, статья 5.2.11). При отсутствии заземления корпус электродвигателя может оказаться под опасным напряжением.
- Работы по техническому обслуживанию могут выполняться только квалифицированным персоналом.

### Время ожидания не менее трех минут!

- Вследствие использования конденсаторов, опасность для жизни при непосредственном соприкосновении с токопроводящими деталями или деталями, попавшими под напряжение в результате неполадки, не исчезает и после отключения.
- Снятие или открывание корпуса контроллера допускается только лишь при отключенном сетевом проводе и по истечению пять минут времени ожидания.



### Осторожно, автоматический повторный запуск!

- Вентилятор / электродвигатель могут включаться или выключаться автоматически, исходя из выполняемых ими функций.
- После исчезновения напряжения сети или отключения сети, после восстановления питающего напряжения повторный запуск вентилятора осуществляется автоматически!
- Перед приближением необходимо подождать до полной остановки вентилятора!



### Опасность всасывания!

Не носите свободную или свисающую одежду, украшения и т.п., длинные волосы нужно подвязать и прикрыть.



### Осторожно!

На поверхностях электродвигателя и на корпусе контроллера могут возникать высокие температуры!

Даже после отключения температура внутренних и наружных поверхностей устройства может оставаться опасной!



## 2.7 Изменения / Вмешательство в конструкцию устройства



### Осторожно!

По соображениям безопасности не разрешается самовольное вмешательство в устройство или проведение его изменения по собственному усмотрению. Все планируемые изменения должны быть письменно одобрены производителем.

Используйте только оригинальные запасные части / оригинальные быстроизнашивающиеся детали и оригинальную оснастку производства фирмы ZIEHL-ABEGG. Эти детали специально разработаны для данного устройства. При применении деталей иных изготовителей нельзя гарантировать, что они были сконструированы и изготовлены в соответствии с техническими требованиями и требованиями безопасности.

Фирма ZIEHL-ABEGG не разрешает использовать детали и специальную оснастку, не поставленные фирмой ZIEHL-ABEGG.

## 2.8 Обязанность пользователя проявлять добросовестность

- Предприятие или пользователь должны обеспечить эксплуатацию и обслуживание электрооборудования и рабочих средств в соответствии с правилами электротехники.
- Пользователь обязан использовать устройство только в безупречном состоянии.
- Прибор разрешается использовать только по назначению.
- Предохранительные устройства должны регулярно проверяться с точки зрения их работоспособности.
- Руководство по монтажу или Руководство по эксплуатации должно быть доступно в месте эксплуатации устройства, а также должно быть полным и находиться в пригодном для чтения состоянии.
- Персонал должен получать регулярный инструктаж по всем вопросам, касающимся техники безопасности и охраны окружающей среды, а также должен быть подробно ознакомлен с Руководством по монтажу или Руководством по эксплуатации и, в особенности, с содержащимися в них указаниями мер безопасности.
- Запрещается снимать предупредительные знаки и касающиеся безопасности символы, находящиеся на устройстве. Они должны постоянно оставаться доступными для чтения.

## 2.9 Использование персонала, не занятого на предприятии

Работы по обслуживанию и техническому обеспечению часто осуществляются персоналом, не знакомым с конкретными обстоятельствами и возникающими в связи с этим опасностями. Данные лица должны быть подробно проинформированы об опасностях, угрожающим им в ходе работы.

Для обеспечения в случае необходимости своевременной реакции, их работа должна находиться под постоянным наблюдением.

## 2.10 Дальнейшая документация



### Информация

Следует обязательно соблюдать указания по безопасности и вводу в эксплуатацию изготовителя электродвигателя. В случае необходимости затребуйте Руководство по эксплуатации изготовителя электродвигателя.



## 3 Обзор продукции

### 3.1 Область применения / указания по использованию

Вентиляторы / электродвигатели представляют собой не готовые к использованию продукты, а компоненты для холодильных установок, кондиционеров и приточно-вытяжных систем вентиляции (обозначение типа см. на фирменной табличке).

Вентиляторы могут эксплуатироваться только в том случае, если они установлены согласно с их предназначением. Поставляемая и утвержденная защита от прикосновения вентиляторов производства фирмы ZIEHL-ABEGG SE, рассчитана согласно с DIN EN ISO 13857 Таблица 4 (от 14 лет). В случае отклонений необходимо выполнить соответствующие дальнейшие конструкционные защитные мероприятия для обеспечения безопасной эксплуатации.

- При эксплуатации в условиях температуры окружающей среды ниже  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  следует избегать экстремальных, ударных или механических нагрузок или напряжений материала (см. мин. допустимую температуру окружающей среды).
- У компонентов с холодной оцинковкой методом Сендимира возможна коррозия режущих кромок.

### 3.2 Описание функций

**Электродвигатели серии PMblue** предназначены для вентиляторов, снабжаемых электродвигателями с постоянными магнитами и с высоким коэффициентом полезного действия. Они являются высокоэффективными электродвигателями с постоянными магнитами и электронной коммутацией и со встроенными преобразователями частоты **PMIcontrol**. Электронная коммутация и управление числом оборотов синхронного электродвигателя осуществляется без датчика положения.

Посредством передачи данных параметров электродвигателя и вентилятора на преобразователь частоты возможна оптимальная работа в любом режиме, что обеспечивает создание системы привода, обладающей самым высоким коэффициентом полезного действия.

Устройства сконструированы в соответствии с требованиями EN 61800-2 предъявляемыми к электрическим приводам и разработаны для эксплуатации в одноквадрантном режиме.

В настоящей Инструкции по монтажу описаны комбинации вентиляторов и преобразователей частоты в различных исполнениях и разных типоразмерах.

### 3.3 Преобразователь частоты с сертификатом UL



#### Информация

Установленный преобразователь частоты **PMIcontrol** имеет сертификат UL и оснащен соответствующим знаком контроля (см. фирменную табличку на преобразователе частоты). Данный сертификат UL имеет отношение только к преобразователю частоты, а не ко всему вентилятору.

### 3.4 Управление температурой

Срок службы устройств, оснащенных силовой полупроводниковой техникой, в значительной степени зависит от температуры окружающей среды. Чем больше времени электронные блоки находятся окружающей среде с повышенной температурой, тем быстрее происходит их старение и тем выше будет вероятность их отказа.

Поэтому силовая электроника защищается от повышенной температуры за счет системы активного управления температурой (уменьшение мощности).

### 3.5 Указание по директиве ErP

Компания ZIEHL-ABEGG SE обращает Ваше внимание на то, что согласно Постановлению Совета (ЕС) № 327/2011 от 30 марта 2011 года об исполнении директивы 2009/125/ЕС (далее Директива ErP) область применения некоторых вентиляторов в ЕС ограничивается определенными условиями.

Только в случае выполнения требований Директивы ErP по вентиляторам, их можно использовать в пределах ЕС.

Если вентилятор не имеет знака соответствия европейским директивам качества (см. фирменную табличку с паспортными данными), то использование изделия на территории ЕС запрещено.

Все сведения, имеющие отношение к Директиве по энергопотребляющей продукции, основываются на измерениях, которые исчисляются в стандартной системе измерений.

Более подробная информация по Директиве ErP (Energy related Products-Directive) доступна на вебсайте [www.ziehl-abegg.de](http://www.ziehl-abegg.de) Ключевое слово для поиска: "ErP".

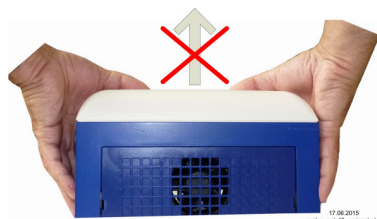
### 3.6 Транспортировка, хранение



#### Осторожно!

- Учитывайте данные, касающиеся массы изделия (см. на фирменной табличке) и допустимой грузоподъемности транспортного средства.
- При обращении носить защитную одежду/обувь и порезостойкие защитные перчатки!
- Перевозите вентилятор/вентиляторы или в оригинальной упаковке или же в случае крупногабаритных вентиляторов - на предусмотренных для этого транспортировочных приспособлениях.
  - В зависимости от конструктивного исполнения: подъемные проушины, отверстия во фланце корпуса, консоль электродвигателя, опорные угольники и несущие панели, отверстия в корпусе электродвигателя для ввинчивания рым-болтов)
- Во время транспортировки следует избегать ударов и толчков.
- Избегайте экстремального количества влаги, воздействия тепла или холода (см. Технические данные).
- Обратите внимание на возможное повреждение упаковки или вентилятора.
- Радиальные крыльчатки, корпусные вентиляторы RG., RD.. или встраиваемые вентиляторы ER., GR., как правило, поставляются на европоддонах и могут транспортироваться с помощью автопогрузчика.
- Поддоны фиксируются при транспортировке.
- Поддоны не укладываются штабелями.
- Манипуляции производятся только с помощью пригодных для этой цели подъемных механизмов.
- **Конструктивное исполнение ER./ GR.:** вентилятор разрешается поднимать и транспортировать только с помощью подходящего грузоподъемного устройства (траверсы). Обратите внимание на достаточную длину каната или цепи.
- Грузовая траверса размещается в поперечном направлении по отношению к оси двигателя. Обращайте внимание на достаточную ширину грузовой траверсы.
- Ни в коем случае не находитесь под подвешенным вентилятором, так как при возникновении неисправности транспортного средства возникает угроза для жизни.
- Храните вентилятор / электродвигатель в сухом и защищенном от атмосферных воздействий месте в оригинальной упаковке и предохраняйте его до окончательного монтажа от загрязнений и погодных воздействий.
- Избегайте слишком длительного периода хранения, мы рекомендуем хранение в течение не более одного года (при более длительном периоде хранения до ввода в эксплуатацию следует проконсультироваться с изготовителем).
- Перед началом монтажа проверьте надлежащее функционирование опор электродвигателя.
  - Рекомендация: регулярно проворачивайте рабочее колесо вентилятора вручную, чтобы избежать заклинивания и повреждений подшипников.

Не поднимайте вентилятор на преобразователь частоты!



### 3.7 Утилизация / Переработка



Утилизация должна осуществляться надлежащим и не наносящим ущерба окружающей среде способом, согласно с требованиями положений законодательства соответствующей страны.

- ▷ Разделяйте материалы по сортам и в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.
- ▷ В случае необходимости поручите проведение утилизации специализированному предприятию.

## 4 Монтаж

### 4.1 Общие указания

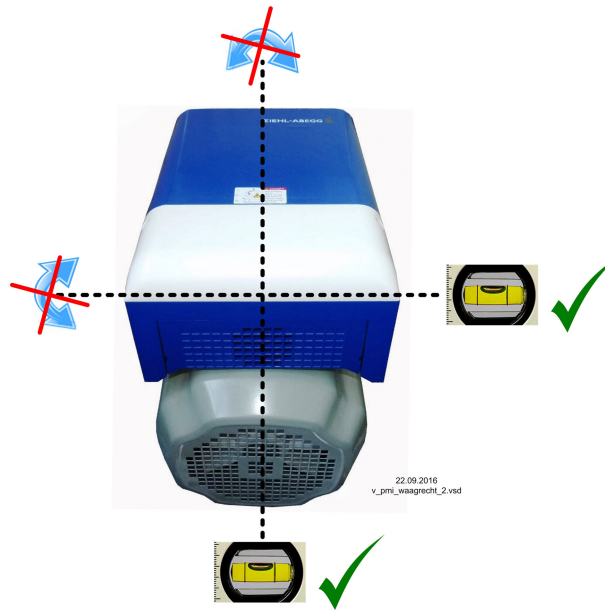


#### Осторожно!

- Монтаж осуществляется только квалифицированным персоналом. Изготовитель системы или установки или же ее пользователь несут ответственность за то, что издаваемые ими указания касающиеся монтажа и безопасности оборудования, находятся в соответствии с действующими нормами и предписаниями (EN ISO 12100 / 13857).
- Перед монтажом проверьте вентилятор на наличие возможных повреждений, например, трещин, выпуклостей или иных дефектов на электрическом кабеле для подключения. При обнаружении возникших при транспортировке повреждений, ввод устройства в эксплуатацию не допускается!
- При обращении носить защитную одежду/обувь и порезостойкие защитные перчатки!
- При весе, составляющим более 25 кг для мужчин / 10 кг для женщин, извлечение вентилятора выполняется силами двух человек (согласно REFA). В различных странах эти значения могут отличаться.
- Извлеките вентилятор из упаковки с помощью грузоподъемного устройства (грузоподъемной траверсы). Местами строповки являются только отверстия на фланце корпуса, консоли электродвигателя, несущих панелях, подвесках электродвигателя, крепежных уголках, а также установленные на вентиляторе транспортировочные петли, если таковые имеются (в зависимости от конструктивного исполнения вентилятора).
- При подъеме с помощью грузовой траверсы цепь / трос не должны входить в соприкосновение с крыльчаткой вентилятора и установленным преобразователем частоты, так как это может привести к возникновению повреждений.
- Выполняемые Клиентом конструкции должны соответствовать возникающим нагрузкам.
- Учитывайте необходимость простого доступа к вентилятору с целью его очистки и техобслуживания.
- Перед установкой вентилятора необходимо проверить соблюдение безопасных расстояний согласно EN ISO 13857 или, для бытовой техники, согласно EN 60335.
  - Если монтажная высота (опасная зона) превышает базовую плоскость или равна 2700 мм и не уменьшена за счет вспомогательных средств, например, рам, приставных лестниц, рабочих площадок или опорных поверхностей на транспортных средствах, то не требуется установка решетки, защищающей от прикосновения.
  - Если в опасной зоне вентилятора могут находиться лица, то производителем всей установки или эксплуатирующей компанией, согласно EN ISO 13857, должна быть установлена конструкция, защищающая от опасностей.
- При монтаже с незакрепленным ротором необходимо выполнить профилактические мероприятия с целью предохранения от ударов падающими деталями.
- Элементы крепления затягиваются с указанными для них моментами затяжки.
- Внутри устройства не должны находиться сверлильная стружка, болты и прочие посторонние предметы! Перед первым включением удалите из зоны всасывания предметы (сверлильная стружка, болты и прочие посторонние предметы), если таковые имеются, так как от вылетающих предметов исходит опасность травмирования!
- При эксплуатации вентиляторов необходимо соблюдать направление, если оно обозначено отметкой, например, «Верх / Top».

**4.2 Допустимая позиция установленного преобразователя частоты**

Допускается только горизонтальная позиция устройства, так как только в этом положении обеспечивается указанная степень защиты корпуса IP54.

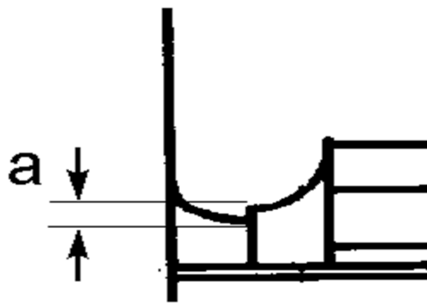


### 4.3 Установка устройства Конструктивное исполнение ER

Для крепления вентилятора используйте, например, болты класса прочности 8.8 согласно DIN EN ISO 4014.

- ▷ Фиксируйте болты с помощью соответствующих стопорных элементов!
- ▷ Элементы крепления затягивайте с указанным моментом затяжки (☞ Таблица).
- ▷ После работы в течение около 1 часа проверьте момент затяжки резьбового соединения на соответствие требуемому моменту затяжки.

Допускаемые моменты затяжки $M_A$			
Размеры резьбы	M6	M8	M10
Класс прочности 8.8, коэффициент трения $\mu_{\text{общ}} = 0,12$	9,5 Нм	23 Нм	40 Нм



Следить за равномерным зазором "а" согласно рисунку. Напряжение за счет неровного прилегания может привести к заеданию крыльчатки и выходу вентилятора из строя.



#### Информация

- Любой случай создания резьбового соединения может быть отличным от другого. При ином, чем класс прочности 8.8. классе прочности болта, подобранный момент затяжки следует определить путем соответствующего испытания резьбового соединения.
- Для того, чтобы избежать передачи паразитных колебаний, мы рекомендуем применение акустической развязки корпуса собранного радиального вентилятора. (Пружинные или гасящие колебания элементы, как правило, не входят в комплект стандартной поставки). Сопоставление расстояний между гасящими колебания элементами Вы можете найти в каталоге, помещенном на нашей домашней странице [www.ziehl-abegg.de](http://www.ziehl-abegg.de) в разделе Download - Воздухотехника и регулирующие устройства.
- Установка на открытом воздухе разрешается только в том случае, если это однозначно отмечено и подтверждено в документации по заказу. В случае длительных простоев во влажной внешней среде существует опасность повреждения подшипников. Избегайте возникновения коррозии, путем выполнения соответствующих защитных мероприятий. Хранить только под навесом.
- У компонентов с холодной оцинковкой методом Сендимира возможна коррозия режущих кромок.

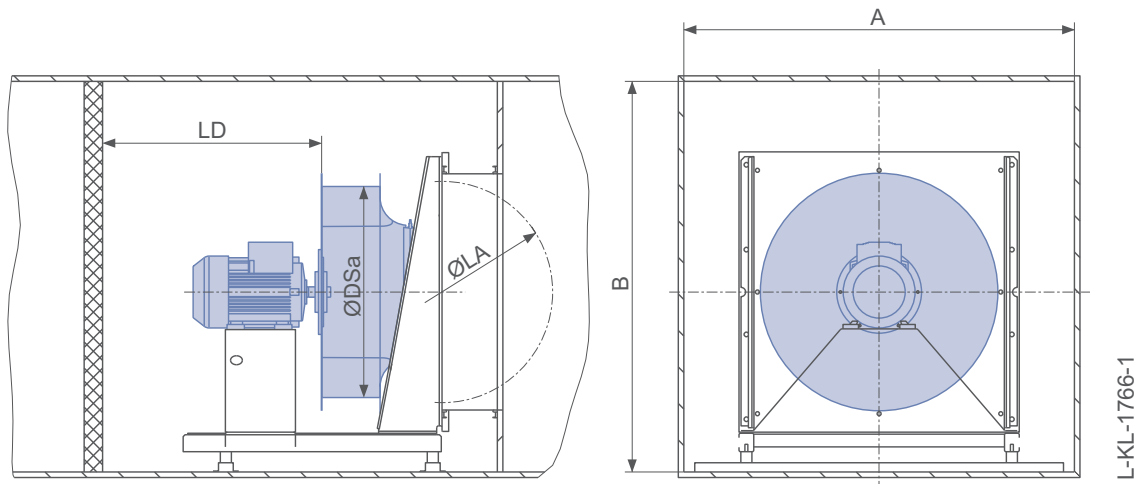


#### Осторожно!

- Надежно соедините все точки опоры с фундаментом или установкой. В случае недостаточного крепления возникает опасность опрокидывания или отсоединения вентилятора - опасность травмирования!
- При выполнении всех работ на вентиляторе ни в коем случае не отпускайте резьбовые соединения, соединяющие крыльчатку со ступицей! Крыльчатка и ступица совместно образуют сбалансированный агрегат, который может монтироваться и демонтироваться только в качестве цельной конструктивной единицы. Даже ослабление этого резьбового соединения может вызвать дисбаланс и вибрацию, а перед повторным вводом в эксплуатацию - резьбовые соединения должны быть затянуты снова с правильным моментом затяжки!
- Запрещается блокирование или торможение вентилятора, например, с помощью вставляемых в него предметов. Это вызывает нагревание поверхности и повреждение рабочего колеса вентилятора.
- Не допускаются самовольные изменения/переделки вентиляционного модуля - это создает риск для безопасности работы!

- Для всех конструктивных исполнений радиальных вентиляторов необходимо соблюдать нижеследующее:
  - Устанавливать без механических напряжений. Монтажные поверхности должны быть ровными.
  - Монтируемые детали (в зависимости от конструктивного исполнения: фланцы, опорные угольники, рамы, рейки, несущие панели и т.д.) должны ровно прилегать к монтажным поверхностям.
  - Не прикладывать усилий, не применять рычаг, не изгибать.
  - Не деформировать вал вентилятора или крыльчатку и лопасти - возникновение дисбаланса!
  - Внимание: деформации и смещения не должны приводить к биениям или трению вращающихся деталей.

#### 4.4 Оптимальные расстояния для монтажа вентиляторов RH.. / ER.. /GR..



- Диаметр выходного сечения лопасти:  $\varnothing DSa$
  - Расстояние со стороны всасывания:  $LA \geq 0,5 \times DSa$  \*
  - Расстояние с напорной стороны: LD при C/Cpro  $\geq 1 \times DSa$ , LD при ZABluefin  $\geq 0,8 \times DSa$
  - Расстояния от стенок корпуса:  $A = 1,8 \times DSa$  ( $A = B$ )
- \* При помехах потоку (например, при наличии изгиба со стороны всасывания, заслонок и т.п.)  $LA \geq 1 \times DSa$

#### 4.5 Установка во влажной атмосфере



##### Информация

При длительных простоях во влажной атмосфере рекомендуется раз в месяц включать двигатель / вентилятор не менее чем на 2 часа при соблюдении от 80 до 100 % от максимального числа оборотов, чтобы испарилась возможная проникшая влага.

#### 4.6 Соединительный провод и клеммная коробка



##### Информация

При наличии повышенных требований (влажное помещение, установка на открытом воздухе) необходимо предусмотреть укладку соединительных проводов с изгибом для стока воды. В случае монтажа клеммной коробки вблизи вентилятора, она должна быть смонтирована глубже, чем встроенный преобразователь частоты PMIcontrol для того, чтобы предотвратить возможность проникновения воды по проводам для подключения.



## 4.7 Кабельный ввод



### Осторожно!

Используйте только те провода, которые в течение длительного времени обеспечивают герметичность кабельного ввода (прочность на сжатие-сохранение формы, центрическая-округлая оболочка, например, посредством заполненных промежутков между жилами кабеля)! Не допускается использование проводов с заполнением флисом, так как в этом случае возможно проникновение влаги в результате возникновения капиллярного эффекта!

- ▷ Снять крышку с корпуса клеммной коробки.



- ▷ В состоянии поставки все 6 кабельных вводов закрыты (по 3 с каждой продольной боковой стороны). Пластмассовые заглушки удаляются по необходимости и устанавливаются соответствующие резьбовые кабельные вводы (не входят в комплект поставки). Необходимо соблюдать данные изготовителя, касающиеся момента затяжки и уплотняемой зоны! Неиспользуемые вводы должны оставаться в закрытом состоянии!
- ▷ Надлежащим образом ввести провода и убедиться в герметичности кабельных резьбовых вводов.
- ▷ После подключения (увидеть Монтаж электрооборудования) снова тщательно установить крышку клеммной коробки.



Кабельный ввод (заглушки из металла)

1 FSDM5...46: M20

2 FSDM5/7.5/8.5: M16, FSDM12/17: M25, FSDM25/32: M32, FSDM39/46: M40



## 5 Монтаж электрооборудования

### 5.1 Меры предосторожности



#### Опасность электрического тока

- Работы с деталями электрооборудования могут производить только квалифицированные электрики или лица, обученные работе с электрическими приборами, под наблюдением квалифицированного электрика, согласно с правилами техники безопасности.
- Следует учитывать 5 основных правил электробезопасности!
- Не работайте с устройством, находящимся под напряжением! Даже после отключения промежуточный контур еще продолжает оставаться под напряжением. Необходимо выждать в течение не менее трех минут.
- При выполнении монтажных работ необходимо накрыть соседние электрические устройства.
- Не допускается наличие в пластмассовых коробках зажимов кабельных вводов из металла, так как отсутствует выравнивание потенциалов.
- В противном случае, для обеспечения надежного электрического размыкания может потребоваться выполнение дальнейших мероприятий.
- Устройство разрешается подключать только к электрическим цепям, которые могут отключаться выключателем, отсоединяющим все полюса.
- Не разрешается работа устройства с открытым корпусом, так как внутри устройства находятся токопроводящие, оголенные детали. Несоблюдение данного условия может привести к серьезным травмам.
- В случае конечного использования необходимо обеспечить соблюдение основных требований по технике безопасности и охране здоровья.
- Пользователь устройства несет ответственность за соблюдение электромагнитной совместимости всей установки согласно местным действующим нормам.
- Необходимо регулярно проверять электрооборудование: вновь закрепить отсоединившиеся соединения, немедленно заменить поврежденные провода и кабели.

### 5.2 Клеммная коробка и сечения в месте соединения

Для подсоединения необходимо только снять с клеммной коробки белую крышку.

Только в тех случаях, если требуется установить дополнительный модуль и если для типов FSDM12 и FSDM17 штекер должен быть переставлен на "ТВ" для двигателей с термостатическими выключателями, необходимо дополнительно снять верхнюю синюю крышку.



#### Информация

- В случае комплектуемых фирмой ZIEHL-ABEGG устройств серии AMblue и PMblue, штекер "ТВ" / "ТР" при поставке уже установлен в правильном положении.
- Все подключения представлены в приложении к данному Руководство (Схема электрических соединений)!

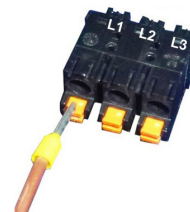
## FSDM5/7.5/8.5



- 1 Сеть  
Момент затяжки, подключение защитного провода (M4 Torx T20): 2 Нм / 17,7 Lb In
- 2 Реле оповещения
- 3 Подключение внутреннего охлаждающего вентилятора
- 4 Интерфейс ввода параметров для ZAstick
- 5 Штекер "E1" для входного сигнала
- 6 Регулирование
- 7 Опция Дополнительный модуль
- 8 Штекер для защиты электродвигателя посредством термостатического выключателя "ТВ" или датчика температуры "ТР" (в заводском исполнении)

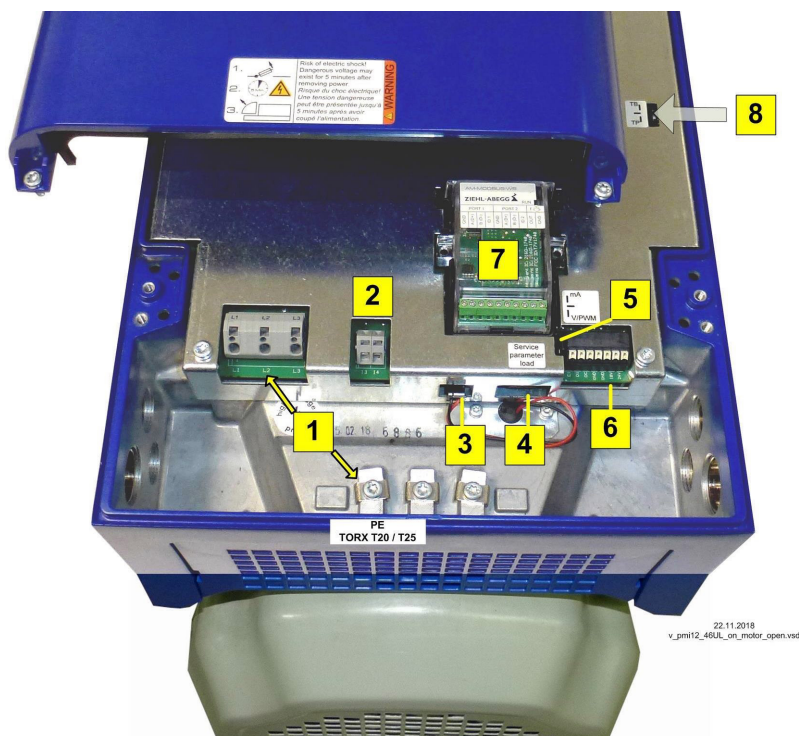
У типов FSDM5/7.5/8.5 подключение осуществляется к разъемам с соединительной технологией "PUSH IN". Жесткий провод и провод с наконечником для жил может прямо вставляться в клемму без применения инструмента. При необходимости разъемы можно снять с платы, чтобы выполнить подсоединение. При последующей установке обязательно проследите за тем, чтобы было слышно, как клемма зафиксировалась.

Разъем с соединительной технологией "PUSH IN"

**Осторожно!**

Перед вводом в эксплуатацию обязательно проверьте прочность посадки разъемов для сети, реле и системы управления!

FSDM12/17/25/32/39/46



- 1 Сеть  
FSDM12/17 момент затяжки, подключение защитного провода (M4 Torx T20): 2 Нм / 17,7 Lb  
FSDM25/32/39/46 момент затяжки, подключение защитного провода (M5 Torx T25): 4 Нм / 35,5 Lb In
- 2 Реле оповещения
- 3 Подключение внутреннего охлаждающего вентилятора
- 4 Интерфейс ввода параметров для ZAstick
- 5 Штекер "E1" для входного сигнала
- 6 Регулирование
- 7 Опция Дополнительный модуль
- 8 Штекер для защиты электродвигателя посредством термостатического выключателя "ТВ" или датчика температуры "ТР" (в заводском исполнении)

**Данные подключения клемм, подключение к сети**

	<b>FSDM5/7.5/8.5</b>	<b>FSDM12/17</b>	<b>FSDM25/32/39/46</b>
Длина удаляемой изоляции	10 mm	8...9 mm	12...13 mm
Макс. поперечное сечение провода, одножильный	1,5 мм <sup>2</sup>	4 мм <sup>2</sup>	16 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный	2,5 мм <sup>2</sup>	4 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой	2,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой и выступом	2,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, AWG	AWG 12	AWG 12	AWG 6

**Данные подключения клемм, реле**

	<b>FSDM5/7.5/8.5</b>	<b>FSDM12/17/25/32/39/46</b>
Длина удаляемой изоляции	10 mm	5...6 mm
Мин. поперечное сечение провода, одножильный	0,2 мм <sup>2</sup>	0,08 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, одножильный	2,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, тонкожильный	0,2 мм <sup>2</sup>	0,08 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный	2,5 мм <sup>2</sup>	2,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой	0,2 мм <sup>2</sup>	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой	2,5 мм <sup>2</sup>	1,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой и выступом	0,2мм <sup>2</sup>	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой и выступом	2,5 мм <sup>2</sup>	1,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, AWG	AWG 26	AWG 28
Макс. поперечное сечение провода, AWG	AWG 12	AWG 12

**Данные подключения клемм, система управления**

	<b>FSDM5/7.5/8.5</b>	<b>FSDM12/17/25/32/39/46</b>
Длина удаляемой изоляции	9 mm	8 mm
Мин. поперечное сечение провода, одножильный	0,14 мм <sup>2</sup>	0,2 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, одножильный	1,5 мм <sup>2</sup>	1,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, тонкожильный	0,2 мм <sup>2</sup>	0,2 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный	1,5 мм <sup>2</sup>	1,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой	0,25 мм <sup>2</sup>	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой	1,5 мм <sup>2</sup>	1,5 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой и выступом	0,25мм <sup>2</sup>	0,25 мм <sup>2</sup>
Макс. поперечное сечение провода, тонкожильный, с концевой муфтой и выступом	1 мм <sup>2</sup>	0,75 мм <sup>2</sup>
Мин. поперечное сечение провода, AWG	AWG 26	AWG 24
Макс. поперечное сечение провода, AWG	AWG 16	AWG 16

**5.3 Монтаж линий управляющих сигналов выполняется в соответствии с электромагнитной совместимостью****5.3.1 Линии цепи управления**

Во избежание паразитной связи необходимо соблюдать должное расстояние между сетевыми линиями и линиями двигателя. Длина линий цепи управления не должна превышать 30 м; начиная от 20 м, их следует экранировать! При использовании экранированной линии, экран должен быть соединён с заземляющим проводом с одной стороны, т.е. у регулирующего устройства (как можно более короткое соединение с низким уровнем индукции!).

**5.3.2 Ток высшей гармоники для устройства ≤ 16 А**

Согласно EN 61000-3-2 эти устройства относятся к категории “профессиональных” устройств. Допускается подключение к сети низковольтного напряжения (общественные сети), если это будет разрешено соответствующим компетентным энергоснабжающим предприятием.

**5.3.3 Токи высших гармоник и полное электрическое сопротивление сети для устройств > 16 А и ≤ 75 А**

Выписка из EN 61000-3-12 действительна для устройств с расчетным значением тока > 16 А и ≤ 75 А, которые предусмотрены для подключения к общедоступной сети низкого напряжения.

<p>Данное устройство соответствует IEC 61000-3-12 при условии, что мощность короткого замыкания <math>S_{SC}</math> в точке подключения оборудования клиента к общедоступной сети превышает или равна <math>R_{SCE} \times S_{equ}</math>. Монтажник или пользователь устройства несут ответственность за обеспечение подключения устройства, если это потребуется после проведения консультаций с оператором распределительных сетей, только в точке подключения с мощностью короткого замыкания <math>S_{SC}</math>, которая является большей или равной <math>R_{SCE} \times S_{equ}</math>.</p>	
$CT_{SC}$	Мощность короткого замыкания сети в точке подключения оборудования клиента к общедоступной сети
$CT_{equ}$	Расчетная - полная электрическая мощность для трехфазного устройства: $S_{equ} = \sqrt{3} \times U_l \times I_{equ}$ ( $U_l$ = линейное напряжение увидеть Технические данные “Сетевое напряжение”) ( $I_{equ}$ = Расчетный ток устройства увидеть Технические данные “Расчетный ток Вход”)
$R_{SCE}$	Коэффициент мощности короткого замыкания. Для данного устройства: $R_{SCE} \geq 120$



## 5.4 Питающее напряжение

### 5.4.1 СЕТ. НАПРЯЖЕНИЕ

Подключение к сети осуществляется на клеммах PE, L1, L2, L3.

Обязательно следите за тем, чтобы значение сетевого напряжения совпадало со значением, указанным на фирменной табличке вентилятора.



#### Опасность электрического тока

- Между местом подключения электропитания прибора и защитным проводом "PE" ни в коем случае не допускается наличие напряжения, значение которого превышает указанное значение сетевого напряжения прибора!
- При включении сетевого напряжения начинает подаваться импульсный ток (ток включения). При выборе элементов переключения и предохранителей следите за тем, чтобы они могли выдержать емкостную нагрузку (прим. 15 мкФ на двигатель).

#### Указания UL по установленному преобразователю частоты

Приведенные ниже данные предназначены для использования продукта в США или в Канаде, поэтому не учитываются при переводах.



#### Information

- The system manufacturer must ensure that the used cables and connection comply with the applicable national and local requirements such as the NEC (National Electrical Code) or the CEC (Canadian Electrical Code).
- Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical code, the Canadian Electrical code, part I", and any additional local codes.



#### WARNING!

The opening of the branch circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electrical shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.

### 5.4.2 Требуемые характеристики качества сетевого напряжения



#### Опасность электрического тока

Сетевое напряжение должно соответствовать характеристикам качества EN 50160 и нормам напряжения, определенным в IEC60038!

### 5.4.3 Предохранитель для защиты электрораспределительной сети

Предохранитель для подключения к источнику питания должен быть изготовлен в соответствии с типом используемого кабеля, типом установки, условиями эксплуатации и местными стандартами. Информация о максимально допустимом запасном предохранителе устройства должна строго соблюдаться (см. Технические данные).

Возможные компоненты для защиты электрической сети (рекомендация):

- Плавкие предохранители класса "gG" (Предохранители с плавкими вставками общего применения согласно EN 60269-1).
- Линейный защитный автомат с характеристической кривой "C" (согласно EN 60898-1).

#### 5.4.4 Указание UL: защита от короткого замыкания для установленного преобразователя частоты

Защита от короткого замыкания для ответвления тока (NEC, CEC)



##### Опасность электрического тока

Это устройство для регулирования мощности подходит для подключения к электрическим цепям, обеспечивающим не более одного определенного симметричного эффективного значения тока.

Учитывайте при этом дополнительные данные, приведенные в Приложении / Спецификациях UL / UL: Определение тока короткого замыкания.

#### 5.4.5 Ток утечки, постоянное соединение, защитный провод



##### Опасность электрического тока

Максимальный ток утечки зависит от типа устройства и подаваемого сетевого напряжения (увидеть Технические данные). Касательно постоянного соединения и исполнения подключения защитного провода обязательно выполняются требования предписания для тока утечки с учетом действующих местных норм (для Европы увидеть EN 50178 пункт 5.2.11 или 5.3.2.1 и т.д.).

Минимально допустимое поперечное сечение защитного провода при постоянном соединении = 1,5 мм<sup>2</sup>!

#### 5.4.6 Применение в системе компьютерного управления.

Описанное исполнение подходит для применения в IT-системе, учитывайте при этом приведенные ниже пункты.

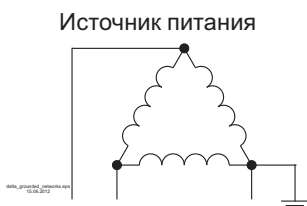


##### Опасность электрического тока

- В системах с компьютерным управлением нулевая точка не заземляется; при коротком замыкании между одной фазой (например, "L1") и защитным проводом "PE", на защитный провод подается фазовый потенциал.
- Между клеммой сетевого подключения устройства и защитным проводом "PE", ни в коем случае не допускается наличие более высокого напряжения, чем сетевое напряжение, указанное для устройства!
- Для уменьшения напряжения радиопомех между потенциалом корпуса и промежуточного контура устанавливаются емкости. Это необходимо учитывать при выборе прибора для контроля изоляции!

#### 5.4.7 Применение в заземленных системах трехфазного тока

При выборе устройства необходимо обратить внимание на то, что допускается ли его работа в сети данного вида.



В системе трехфазного тока с заземленной сетевой фазой максимальное напряжение между внешним проводом и защитным проводом должно быть такой же величины, как и напряжение между двумя внешними проводами. В описанном здесь исполнении между местом подключения электропитания и защитным проводом «PE» допустимо максимальное указанное сетевое напряжение (см. технические характеристики), поэтому оно подходит для использования в заземленных системах треугольника!

### 5.5 Системы с аварийными выключателями избыточного тока



##### Опасность электрического тока

При использовании схем защиты от тока утечки следует обеспечить, чтобы они были "чувствительны ко всем типам тока" (тип B). Согласно EN 50 178, статья 5.2. установка прочих схем защиты от тока утечки не разрешается. Для обеспечения как можно более высокой безопасности деятельности при использовании схем защиты от тока утечки мы рекомендуем силу тока отключения 300 мА.



Защитный выключатель тока утечки (тип B)



## 5.6 Защита двигателя

Защита электродвигателя осуществляется с помощью встроенного в электродвигатель датчика температуры "ТР" (терморезистор с положительным температурным коэффициентом).

При срабатывании подключённого датчика температуры или размыкании между двумя клеммами "ТВ/ТР" устройство отключается и не включается повторно.

Якорь реле "К1" опущен, клеммы "13" - "14" разъединены. Сигнальная лампа мигает с кодом **15** (☞ Диагностика / Неисправности).

▷ Повторное включение после охлаждения привода, т.е. при соединении между обеими клеммами "ТВ/ТР" посредством выключения и повторного включения сетевого напряжения

## 5.7 Аналоговый вход "E1" для задаваемой величины числа оборотов вентилятора

Устройство снабжено аналоговым входом для ввода частоты вращения вентилятора. Подключение "E1" / "GND" (Аналоговый вход 1).

В заводском исполнении внутренний штекер "E1.1" установлен в положение для сигнала, задающего число оборотов 0...10 В или PWM.

Для сигнала 0...20 мА штекер "E1.1" должен быть переставлен.



### Опасность электрического тока

- Не вставляйте штекер под напряжением, учитывайте указания мер безопасности!
- Обращайте внимание на правильную полярность сигнала!
- Ни в коем случае не подавайте сетевое напряжение на вход сигнала!

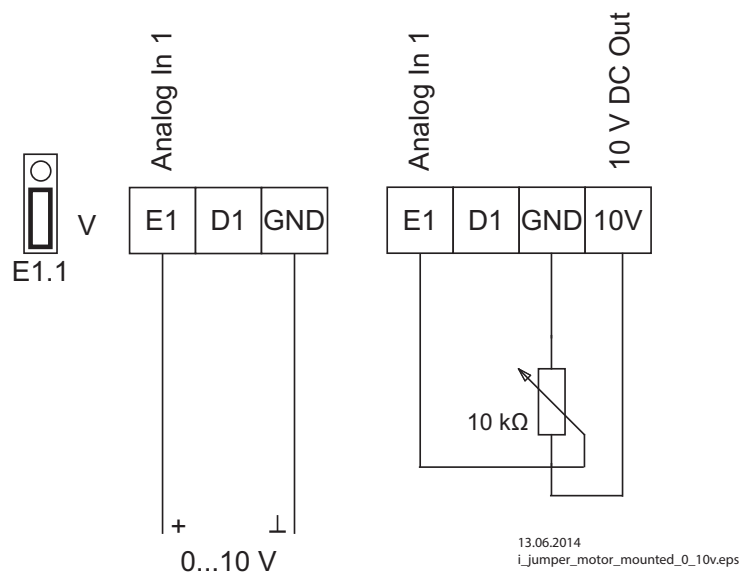
### Возможности установки числа оборотов

#### 0...10 В (заводская настройка)

Настройка посредством задающего сигнала от внешнего источника 0...10 В

или

Ввод числа оборотов с помощью внешнего потенциометра (10 кΩ) на клеммах "+10 В" и "GND" посредством ползунка на клемме "E1".



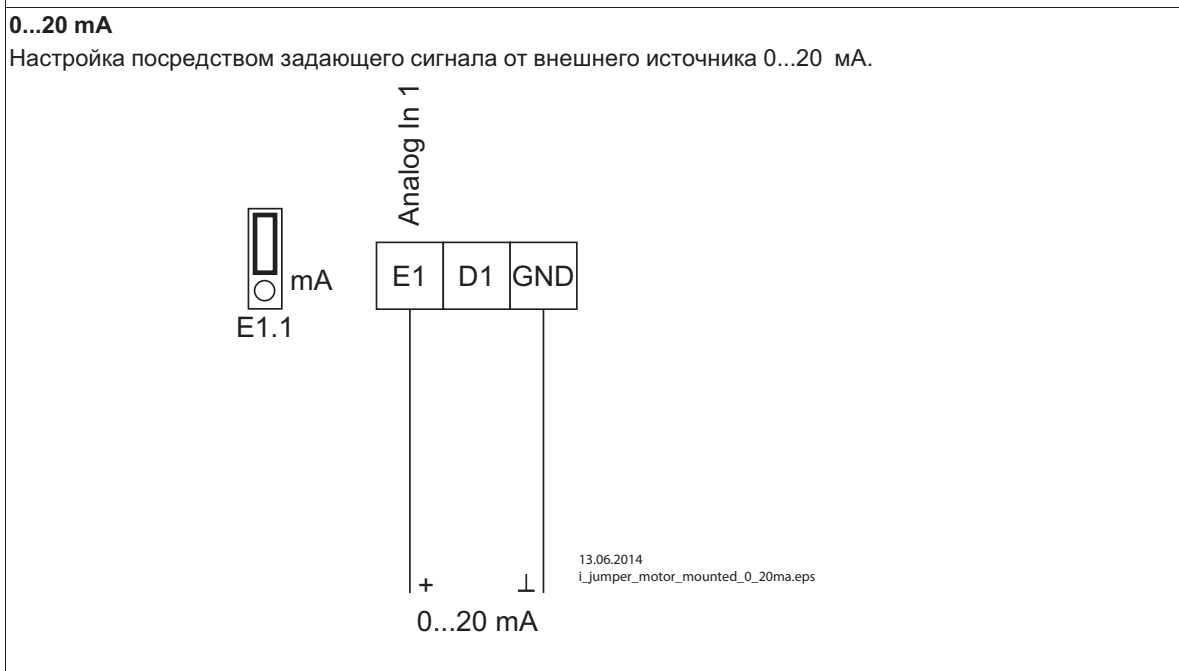
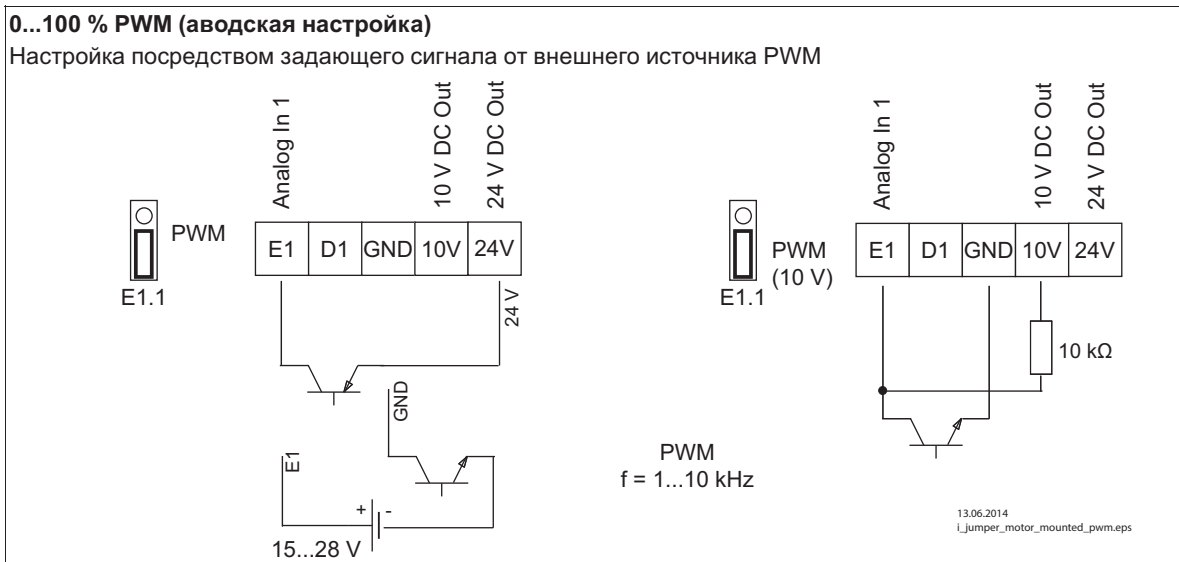
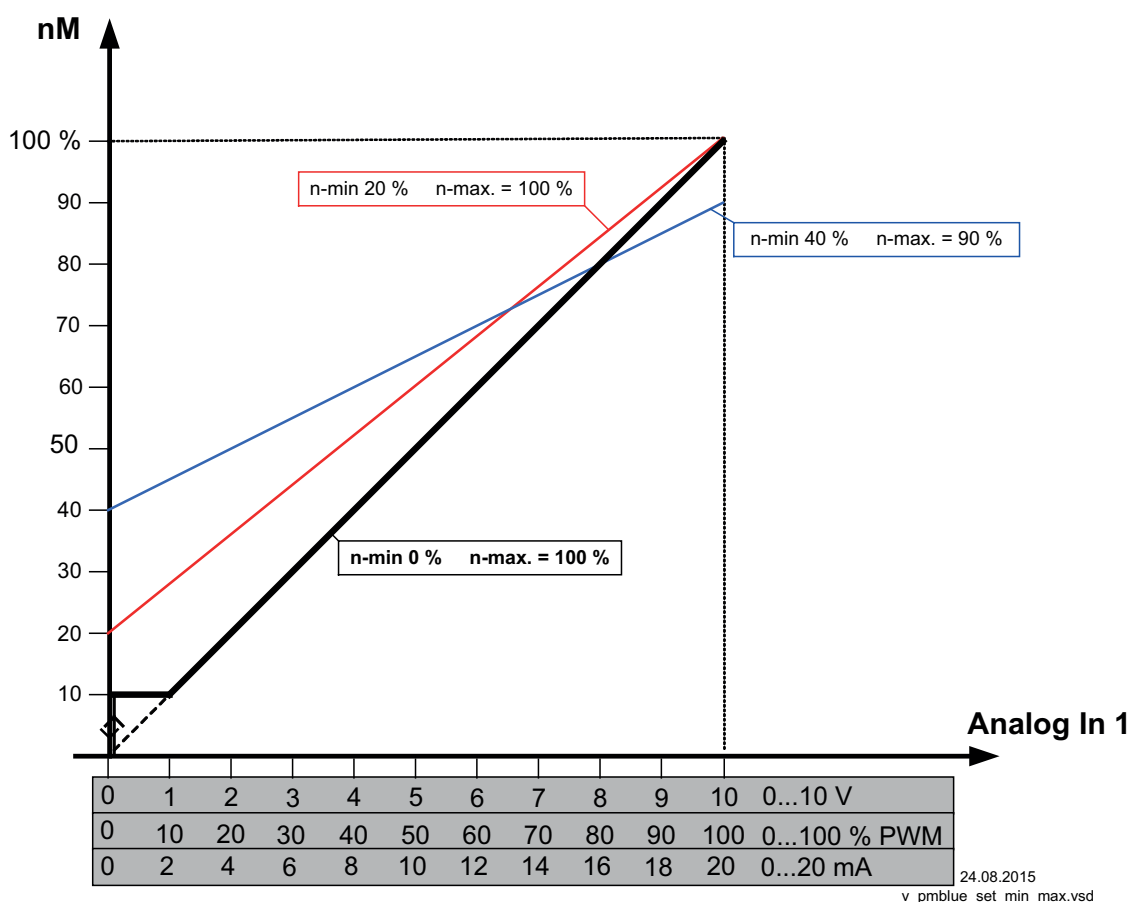


Диаграмма задающий сигнал и число оборотов электродвигателя



*nM* Число оборотов электродвигателя

100 % Номинальное число оборотов

Аналоговый вход 1 Сигнал, задающий число оборотов 0...10 В / 0...100 % PWM

Запуск двигателя всегда осуществляется на минимум 10 % номинального числа оборотов, как только поступит сигнал, задающий число оборотов, который превышает 0 % (меньшее число оборотов является невозможным в принципе). Электродвигатель останавливается при величине задающего сигнала 0 %.

В пределах между 1 % и 10 % задающий сигнал поддерживает число оборотов на уровне ок. 10 % от номинального числа оборотов, при условии, что настройка “Мин. числа оборотов” составляет “0” об/мин (настройка посредством дополнительного модуля).

## 5.8 Выходное напряжение “10 В”

Электропитание, например, для установки числа оборотов через внешний потенциометр. Подключение: “10 V” - “GND” (макс. нагрузка увидеть Технические данные и Схема соединений).

- Не допускается соединение друг с другом выходов напряжения нескольких устройств!
- Не допускается соединение друг с другом выходов напряжения в устройстве!

## 5.9 Обеспечение электропитания для внешних устройств (+24В, GND)

Для внешних устройств, например, для датчика, встроено питающее напряжение (макс. ток нагрузки см. Технические данные).

При возникновении перегрузки или короткого замыкания (24 В - GND), происходит отключение внешней подачи питания (самовосстанавливающийся предохранитель). Устройство приводится в действие через “Сброс” и работает дальше.

- Не допускается соединение друг с другом выходов напряжения нескольких устройств!
- Не допускается соединение друг с другом выходов напряжения в устройстве!

### 5.10 Цифровой вход “D1” для Деблокирование (устройство ВКЛ. / ВЫКЛ.)

Электронное выключение через беспотенциальный контакт на клеммах “D1” - “24V” (входное сопротивление и диапазон напряжений увидеть Технические данные).

Функция при заводской настройке для “D1”:

- Устройство “ВКЛ.” при замкнутом контакте.
- Устройство “ВЫКЛ.” при разомкнутом контакте.

Управление через контакты без потенциала, подключается малое напряжение около 24 В постоянного тока.



#### Опасность электрического тока

- При дистанционном управлении устройством в выключенном состоянии активация отсутствует (отсутствие разделения потенциалов согласно VBG4 §6)!
- Ни в коем случае не подавать сетевое напряжение на цифровые входы!

### 5.11 Выход реле “K1”

Возможно внешнее сообщение об ошибке через беспотенциальный контакт встроенного реле (макс. нагрузка контакта ☞ Технические данные и схема электрических соединений).

Функция при заводской настройке для “K1”:

- Во время работы реле втянуто, т.е. выводы “13” и “14” перемкнуты. Реле отпускается в случае возникновения неисправности (☞ Диагностика / Неисправности).
- При отключении через деблокирование (D1 = цифровой вход 1) реле остается втянутым.

### 5.12 Выход состояния “OC” (Open-Collector)

В зависимости от рабочего состояния устройства выход “OC” переключается на потенциал GND на определенное количество импульсов (наличие выхода зависит от исполнения).

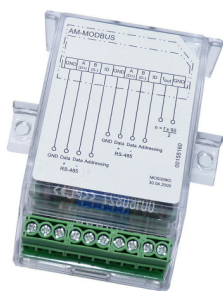
Посредством этого цифрового кодированного сигнала демонстрируется состояние устройства. Пояснение светового кода см. Диагностика / Демонстрация состояния Out с помощью светового кода.


<p><b>Подключение с внешним светодиодом</b></p> <p>С помощью выходного напряжения “10 В” через нагрузочный резистор можно осуществлять управление стандартным / маломощным светодиодом. Он будет светиться в том случае, если выход “Status Out OC” (OC = Open-Collector) наложен на потенциал GND.</p> <p>Расчет параметров нагрузочного сопротивления зависит от типа используемого светодиода.</p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">10.12.2015 l_pmi_basic_status_oc.eps</p>
<p><b>Индикация с помощью светодиода в 5-ступенчатом потенциометре типа ZSG-5 (арт. № 349073)</b></p> <p>При установке числа оборотов через 5-ступенчатый потенциометр индикация состояния возможна с помощью встроенного светодиода (подключение см. в Руководстве по эксплуатации ZSG-5).</p>	

### 5.13 Потенциал подключения управляющего напряжения

Места подключения управляющего напряжения (< 30 В) относятся к общему потенциалу GND (исключение: беспотенциальные контакты реле). Между местами подключения управляющего напряжения и защитным проводом имеется разделение потенциалов. Необходимо обеспечить, чтобы максимальное постороннее напряжение в местах подключения управляющего напряжения не превышало 30 В (между клеммами “GND” и защитным проводом “PE”). При необходимости можно выполнить соединение с потенциалом защитного провода; установить мост между клеммой “GND” и соединением “PE” (клемма для экранирования).

## 5.14 Опция Дополнительный модуль



В случае необходимости, в предусмотренном для него гнезде может быть установлен дополнительный модуль (Монтаж  Руководство по эксплуатации дополнительного модуля).

Предложение дополнительных модулей постоянно расширяется и приспособляется к потребностям рынка. О дополнительных модулях, которые доступны в настоящее время, можно узнать на фирме ZIEHL-ABEGG.

### Примеры дополнительных модулей, доступных в настоящее время

тип	Арт. №	Функция
<b>AM-MODBUS</b>	349070	<b>Коммуникационный модуль</b>
<b>AM-MODBUS *</b>	349045	Для подключения устройства к сети протокола MODBUS. Адресация абонента может осуществляться автоматически через дополнительное соединение.
<b>AM-MODBUS-W *</b>	349050	Посредством ручного терминала типа A-G-247NW можно производить обмен данными с устройством. Соединение осуществляется с помощью проводной связи через интерфейс MODBUS или беспроводной связи по радио (AM-PREMIUM-W).
<b>AM-CAN-OPEN *</b>	349064	<b>CANOPEN Modul</b> Для подключения устройства к сети протокола CANOPEN.
<b>AM-LON *</b>	349049	<b>LON Modul</b> Для подключения устройства к сети протокола LON.
<b>AM-PROFIBUS *</b>	349063	<b>PROFIBUS Modul</b> Для подключения устройства к сети протокола PROFIBUS.
<b>AM-ETHERCAT *</b>	349071	<b>ETHERCAT Modul</b> Для подключения устройства к сети протокола ETHERCAT.

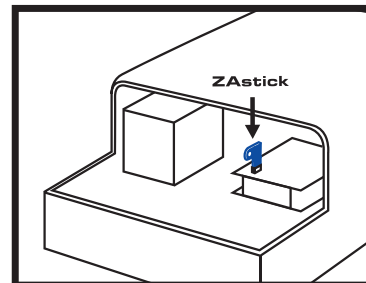
\* Для режима основной работы с ограниченным доступом к MODBUS

## 6 Устройство для хранения данных параметров ZAstick

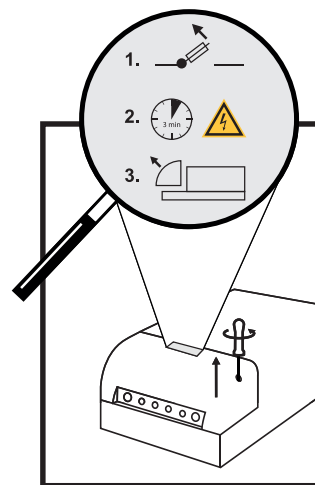
### 6.1 Указания / Безопасность

ZAstick является устанавливаемым в гнезде устройством для хранения параметров, для сохранения всех необходимых настроек преобразователя частоты соответствующего вентилятора. Это дает возможность быстрого и простого ввода в эксплуатацию и обеспечения оптимальной, с энергетической и акустической точки зрения, работы вентилятора.

В случае вентиляторов PMblue и AMblue, устройство хранения данных ZAstick уже устанавливается при поставке и находится на предусмотренном для него месте установки в клеммной коробке преобразователя частоты. Т.е. данные изделия предварительно программируются в заводских условиях!



Преобразователь допускается открывать с целью установки или съема ZAstick только при отключенном сетевом проводе и по истечении не менее 5 минут ожидания (см. указания по безопасности)!



**В устройстве для хранения данных размещена следующая информация или предварительные настройки:**

- Макс. точка нормальной работы, относящаяся к вентилятору (например, максимальное число оборотов)
- Функции входов и выходов сигналов.
- Расширенные данные электродвигателя (без возможности изменения)

### 6.2 Функция

После подачи на преобразователь частоты питающего напряжения, проверьте, находится ли устройство ZAstick на предусмотренном для него месте. Если устройство ZAstick будет опознано, преобразователь частоты начнет поиск подходящих наборов данных, загрузит и сохранит их в памяти в качестве заводской настройки. Процесс продолжается несколько секунд и завершится одноразовым мигающим световым кодом светодиода режима работы. (☞Таблица).



#### Information

В случае вентиляторов PMblue и AMblue этот процесс установки данных осуществляется перед поставкой.

После этого устройство для хранения данных остается в гнезде или же может быть вынуто из него в любое время. Однако, во избежание его утраты, устройство для хранения данных рекомендуется оставлять вставленным в гнездо.

**Осторожно!**

Не допускается использование устройства ZAstick, которое предусмотрено для другого вентилятора!

Может случиться, что вентилятор был параметрирован с числом оборотов, которое превышает максимально допустимое число оборотов крыльчатки вентилятора! В результате этого может произойти повреждение или разрушение крыльчатки!

**Светодиод режима работы преобразователя частоты**

Число миганий:	Наименование:
2	Был успешно загружен один или несколько наборов данных.
3	Не найдено/не опознано ни одного устройства ZAstick.
4	Не было загружено ни одного набора данных.
5	Вставленное устройство ZAstick не отформатировано.
6	Контрольная сумма Ошибка
7	EEPROM ОШИБКА
8	На устройстве ZAstick не найдено ни одного набора данных.

**Information**

- В преобразователе частоты уже имеются наборы данных, которые при использовании другого устройства ZAstick будут перезаписаны при подаче сетевого напряжения!
- Пользовательские настройки, например, принятые через коммуникационный интерфейс с помощью дополнительного модуля, остаются сохраненными в памяти преобразователя частоты.
- Заводская настройка может быть восстановлена с помощью ввода ПИН-кода. Для этого потребуется коммуникационный модуль, при этом устройство для хранения данных параметров ZAstick не должно быть вставленным в гнездо.

**6.3 Описание**

Напечатанный номер и код Datamatrix на ZAstick соответствуют номеру для обратной связи вентилятора.

Идентичный номер находится на фирменной табличке с паспортными данными вентилятора, таким образом можно гарантировать правильность сопоставления.

**6.4 Перенос наборов данных параметров**

В том случае, если преобразователь частоты, например, должен быть заменен по причине неисправности, устройство ZAstick следует вставить в новый, не параметрированный преобразователь частоты.

При первом вводе в эксплуатацию новый преобразователь частоты загружает необходимые параметры и сразу же будет готов к работе.



## 7 Ввод в эксплуатацию

### 7.1 Предпосылки для ввода в эксплуатацию



#### Осторожно!

- При вводе в эксплуатацию неправильная настройка, неисправные компоненты или неправильное электрическое подключение могут привести к возникновению неожиданных и опасных состояний на всей установке. Из опасной зоны должны быть удалены все лица и предметы.
- Ввод вентилятора в эксплуатацию можно производить после того, как будет проверено соблюдение всех указаний по безопасности (DIN EN 50110, IEC 364), если вентилятор находится вне зоны досягаемости (DIN EN ISO 13857) и исключено возникновение опасности.
- Возможен уровень звуковой мощности, оцениваемый по шкале А, превышающий 80 дБ (А), см. Каталог изделий.

#### Перед первым вводом в эксплуатацию, следует проверить:

1. Правильно ли проведены установка и электромонтаж?
2. Удалены ли возможные остатки после монтажных работ и инородные тела из пространства для подключений и вентилятора?
3. Смонтированы ли, если они необходимы, предохранительные устройства (EN ISO 13857)?
4. Расположена ли крыльчатка вентилятора вне зоны досягаемости?
5. Открыты или закрыты ли приведенные в соответствии монтажному положению отверстия для отвода конденсата (если таковые имеются)?
6. Соответствуют ли данные подключения данным, указанным на фирменной табличке с паспортными данными?

#### При вводе в эксплуатацию следует проверить:

1. Проверить направление вращения (увидеть стрелка, указывающая направление вращения на крыльчатке вентилятора, на нижнем диске крыльчатки или на несущей плите на стороне всасывания или на фирменной табличке изготовителя).
2. Обратит внимание на отсутствие вибрации при работе. Наличие сильной вибрации, возникшей в результате неравномерного вращения (дисбаланса), например, вследствие повреждений при транспортировке или вследствие неправильного обращения, может привести к выходу из строя.
3. Если возникнут резонансные колебания, возможно отключение определенных диапазонов частот вращения (см. Настройку электродвигателя).
4. Вентиляторы ZIEHL-ABEGG SE поставляются согласно DIN ISO 21940-11 в отбалансированном для соответствующей категории вентиляторов состоянии согласно ISO 14694. После установки проверьте вентилятор на механические колебания. Если при вводе в эксплуатацию превышаются предельные значения для соответствующей категории вентиляторов, то обслуживающий персонал должен проверить электродвигатель/крыльчатку и при необходимости провести дополнительную балансировку, прежде чем станет допустимой непрерывная эксплуатация.

## 8 Диагностика / Неисправности

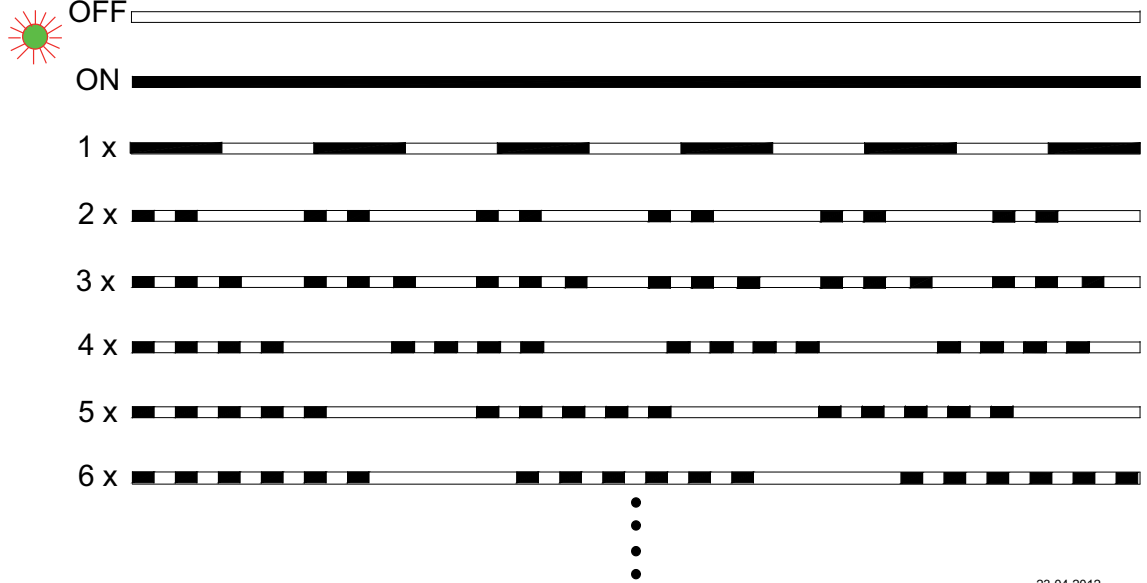
### 8.1 Устранение неисправностей

Вид ошибки	Возможная причина	Устранение
Вентилятор не вращается (больше)	Отсутствие сетевого напряжения Выпадение фазы Пониженное или повышенное напряжение	Проверить сетевое напряжение
	Замыкание на землю	Проверить подключение электродвигателя и сетевое напряжение
	Замыкание в обмотке	Заменить вентилятор
	Срабатывание термической защиты электродвигателя (перегрев электродвигателя)	Проверить наличие свободного доступа воздуха; в случае необходимости удалить посторонние предметы см. "Крыльчатка заблокирована или загрязнена" Проверить температуру приточного воздуха Проверить напряжение
	Крыльчатка заблокирована или загрязнена	- Электродвигатель обесточен и предохранен от повторного включения - Проверить отсутствие наличия напряжения - снять защитную решетку - удалить посторонний предмет или загрязнение - установить защитную решетку на место - дальнейшие действия, как в разделе "Ввод в эксплуатацию"
Вентилятор не запускается	Температура слишком низкая для подшипниковой смазки	Установить подшипник со смазкой, устойчивой к воздействию низкой температуры
	Неправильное направление воздушного потока (электродвигатель вращается с повышенным числом оборотов) см. "Вентилятор не вращается"	Проверить воздушный поток (см. Поведение при вращении воздушным потоком в обратном направлении)
Вентилятор вращается слишком медленно	Задевание/трение крыльчатки/лопасти	в случае необходимости, удалить посторонний предмет / загрязнение из вентилятора
	Действует активное управление температурой (перегрев электродвигателя или электроники)	Проверить наличие свободного доступа воздуха; в случае необходимости удалить посторонние предметы см. "Крыльчатка заблокирована или загрязнена" Проверить температуру приточного воздуха Проверить монтажное пространство (скорость прохождения воздуха через охлаждающий радиатор)
Объемный расход слишком мал	Вентилятор вращается слишком медленно	см. «Вентилятор вращается слишком медленно»
	Заблокирован канал доступа воздуха	Проверить наличие свободного доступа воздуха (заслонки приточного/вытяжного воздуха, фильтр) см. "Крыльчатка заблокирована или загрязнена"
	Потеря давления отличается от проектной	Проверить подключение вентилятора
Вибрация	Дебаланс	Проверить лопасти / лопатки на наличие на них повреждений, загрязнений или обледенения (см. «Крыльчатка заблокирована или загрязнена»)
	Отсутствие гасителя колебаний или несоответствующий гаситель колебаний (только в случае радиальных вентиляторов)	Установить соответствующий гаситель колебаний
Необычный шум	Поврежден / изношен подшипник	Заменить подшипник При типоразмере двигателя 055“(Z” / “B” для поперечного тока) и 072 (O) замените вентилятор.
	Задевание/трение крыльчатки/лопасти	В случае необходимости удалить посторонний предмет / загрязнение из вентилятора (см. «Крыльчатка заблокирована или загрязнена»)

Вид ошибки	Возможная причина	Устранение
	Работа за точкой срыва потока (в случае осевых вентиляторов)	Проверить наличие свободного доступа воздуха (заслонки приточного/вытяжного воздуха, фильтр)
	Несоответствующее перекрытие на сопле (в случае радиальных вентиляторов)	Обратить внимание на указания по монтажу

### 8.2 Состояние Out с помощью мигающего светового кода

Рабочее состояние сигнализируется с помощью светодиода режима работы посредством мигающего кода.



23.04.2012  
v\_flash\_explain\_1\_x.VSD

Код	Реле К1	Пояснение	Реагирование устройства
			Устранение
OFF	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	Отсутствие сетевого напряжения	Устройство отключается при сбое сетевого напряжения "ВЫКЛ." и снова автоматически включается при возобновлении нормального электропитания "ВКЛ." Проверить сетевое напряжение и входной предохранитель.
ON	якорь реле втянут, 13 - 14 перемкнуты	Нормальный режим работы без неисправности	
1	якорь реле втянут, 13 - 14 перемкнуты	<b>Отсутствие деблокирования = ВЫКЛ.</b> Не перемкнуты клеммы "D1" - "24 V" (цифровой вход 1).	Отключение через внешний контакт (см. разблокирование, устройство ВКЛ. / ВЫКЛ.).

Код	Реле К1	Пояснение	Реагирование устройства
			Устранение
2	якорь реле втянут, 13 - 14 перемкнуты	<b>Активное управление температурой</b> Для того, чтобы предохранить устройство от повреждения вследствие слишком высокой внутренней температуры, в распоряжении имеется активное управление температурой. При возрастании температуры свыше установленного предельного значения, происходит линейное уменьшение регулирования. Чтобы избежать внешнего отключения всей установки из-за режима работы, уменьшенного вследствие слишком высокой внутренней температуры (при допуске режима работы контроллера), через реле не передается какое-либо сообщение об ошибке.	При падении температуры происходит линейное возрастание регулировки. Контроль охлаждения контроллера.
3	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Угловая погрешность</b> При работе с синхронным электродвигателем с возбуждением от постоянных магнитов "PMmotor". Возможные причины: неправильное подключение электродвигателя, перегрузка привода	Модуляция сразу же отключается (Состояние Предупреждающее сообщение). Допускается выполнение макс. 8 попыток запуска, затем происходит окончательное отключение (Состояние Ошибка). После этого требуется произвести сброс путем отключения подачи сетевого питания. Проверить подключение и нагрузку электродвигателя.
4	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Выпадение фазы /Ошибка сети</b> Контроллер снабжен встроенным устройством контроля фаз, которое в случае возникновения ошибки сети (отказа предохранителя или выпадения сетевой фазы) производит выключение устройства с задержкой по времени (составляющей около 15 сек). Функция задается только при достаточной нагрузке контроллера.	После отключения при наличии электропитания через приблизительно 15 сек осуществляется попытка запуска. Это будет происходить до тех пор, пока снова не будут восстановлены все три сетевые фазы. Проверить сетевое напряжение.
5	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Электродвигатель заблокирован (слишком низкое число оборотов)</b> При работе с синхронным электродвигателем с возбуждением от постоянных магнитов. Системными факторами обусловлено требование минимального числа оборотов на фазе пуска, которое также не должно быть ниже этого значения во время работы (значение зависит от расчетных параметров электродвигателя). Возможные причины: заблокирован электродвигатель, перегрузка привода	Модуляция сразу же отключается (Состояние Предупреждение). Допускается выполнение макс. 5 попыток запуска, затем происходит окончательное отключение (Состояние Ошибка). После этого требуется произвести сброс путем отключения подачи сетевого питания. Проверьте, свободно ли вращается электродвигатель

Код	Реле К1	Пояснение	Реагирование устройства
			Устранение
6	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>IGBT Fault, замыкание на землю, IGBT Ready, загрузить драйвер</b> Замыкание на землю или короткое замыкание на выходе преобразователя частоты.	Устройство отключено, повторная попытка запуска происходит через приблизительно сек 70 см. код 9. Окончательное отключение, если после определенного числа допустимых попыток повторного запуска происходит очередное распознавание ошибки с интервалом < 75 сек. Допускаемое число попыток повторного запуска зависит от сообщения об ошибке: <ul style="list-style-type: none"> <li>IGBT и замыкание на землю: 3 x</li> <li>IGBT Ready: 5 x</li> <li>Загрузка драйвера: 8 x</li> </ul> Перерыв для охлаждения зависит от сообщения об ошибке: <ul style="list-style-type: none"> <li>IGBT и замыкание на землю: 70 сек</li> <li>IGBT Ready: 10 s</li> <li>Загрузка драйвера: 2 сек</li> </ul> Сброс через разблокирование или ВКЛ. / ВЫКЛ. сетевого напряжения.
7	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>ZK Пониженное напряжение</b> Напряжение промежуточного контура в течение более чем 75 сек ниже установленного предельного значения.	Модуляция при пониженном напряжении сразу же отключается, сообщение об ошибке подается через 75 сек. Автоматическое повторное включение и выключение, если напряжение в течение минимум 2 сек превышает установленное предельное значение. Проверить сетевое напряжение.
8	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Промежуточная цепь, повышенное напряжение Puffer-Elko Напряжение выше допустимого</b> Напряжение промежуточного контура в течение более чем 75 сек выше установленного предельного значения. Причиной может быть слишком высокое сетевое напряжение или работа электродвигателя в генераторном режиме.	Модуляция при повышенном напряжении сразу же отключается, сообщение об ошибке подается через 75 сек. Автоматическое повторное включение и выключение, если напряжение в течение минимум 2 сек ниже установленного предельного значения. Проверить сетевое напряжение. Предотвращение работы электродвигателя в генераторном режиме.
9	якорь реле втянут, 13 - 14 перемкнуты	<b>Перерыв для охлаждения IGBT</b> Продолжительность требуемого перерыва для охлаждения IGBT зависит от сообщения об ошибке	Окончательное отключение после определенного числа перерывов для охлаждения ☞ код 6 и код 14.
10	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Ошибка передачи данных</b> MODBUS Прерывание передачи данных	увидеть Описание MODBUS Передача данных
12	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Слишком низкое сетевое напряжение</b> Сетевое напряжение в течение более чем 75 сек ниже установленного предельного значения.	Модуляция при пониженном напряжении сразу же отключается, сообщение об ошибке подается через 75 сек. Автоматическое повторное включение и выключение, если напряжение в течение минимум 2 сек превышает установленное предельное значение. Проверить сетевое напряжение.

Код	Реле К1	Пояснение	Реагирование устройства
			Устранение
13	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Сетевое напряжение слишком высокое</b> Сетевое напряжение в течение более чем 75 сек выше установленного предельного значения.	Модуляция при повышенном напряжении сразу же отключается, сообщение об ошибке подается через 75 сек. Автоматическое повторное включение и выключение, если напряжение в течение минимум 2 сек ниже установленного предельного значения. Проверить сетевое напряжение.
14	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Ошибка Пиковый ток / перегрузка</b> В случае превышения (также кратковременного) током на выходе установленного предельного значения происходит выключение.	После выключения контроллер выжидает в течение 5 сек (перерыв для охлаждения) и после этого осуществляет дальнейшие попытки повторного запуска. После 250 последовательных отключений происходит окончательное отключение с подачей сообщения об ошибке. По истечению 120 секунд без дальнейших отключений, происходит сброс счетчика.
15	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>ОШИБК ДВИГАТЕЛЯ</b> Отключение закрытого термостатного выключателя или термодатчика, или прерывание между обеими клеммами "ТВ / ТР". Штекер для "ТВ" или "ТР" установлен в неправильном положении.	Устройство отключается и не включается повторно. Проверить электродвигатель и подключение, затем Сброс (увидеть Защита электродвигателя).
17	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Ошибка температуры</b> Превышение макс. допускаемой температуры узла.	Контроллер выключает электродвигатель. Автоматическая попытка повторного запуска после охлаждения. Контроль охлаждения контроллера
18	якорь реле отпущен, 13 - 14 разъединены	<b>Система / Внутренняя ошибка</b> Группа ошибок-контроль электродвигателя: "Система" Возможные причины: неправильная компенсация датчика тока (аппаратная ошибка), неправильный параметр электродвигателя	Контроллер выполняет автоматический сброс. Контроль Набор данных (ZAstick)

### 8.3 Функция торможения и поведение при вращении воздушным потоком

Электродвигатель вентилятора с постоянным магнитом работает без датчика положения. Принципиальным условием является неподвижное положение крыльчатки вентилятора при его запуске и отсутствие возможности ее вращения в неправильном направлении. При поданном сетевом напряжении, разрешенном деблокировании и задающем сигнале выше "0", регулировка числа оборотов является активной, благодаря этому число оборотов будет стабильным даже в случае колебаний нагрузки.

#### Функция торможения

- В случае подачи сетевого напряжения, когда вентилятор, например, вращается в противоположном направлении под воздействием разреженного воздуха или сквозняка (неправильное направление вращения), вентилятор будет заторможен. Однако, если это не представляется возможным в силу существующих обстоятельств, то вентилятор должен быть приведен в состояние покоя и приведен в действие с правильным направлением вращения.
- Если при поданном сетевом напряжении электродвигатель не управляется, т. е. он не был деблокирован или же не был деблокирован с помощью задающего сигнала выше "0", то функция торможения будет активной, чтобы электродвигатель был застопорен до момента его запуска (Полное торможение).



- Функция торможения также активизируется для приведения вентилятора в состояние покоя, если он при отсутствии регулировки вращается в правильном направлении, но с числом оборотов на 4 % ниже номинального числа оборотов. При превышении током торможения внутреннего предельного значения процесс торможения будет прерван для обеспечения защиты электродвигателя и преобразователя частоты. По истечении короткого времени предпринимаются дальнейшие попытки торможения.
- В случае привода с правильным направлением вращения и поданной с помощью задающего сигнал свыше 10 % команды деблокирования, запуск электродвигателя происходит во время вращения вентилятора.

#### **Поведение при наличии сильного привода в обратном направлении (например, воздействии всасывания)**

Воздействие торможения при поданном сетевом напряжении является ограниченным, сильное воздействие силы, действующей в обратном направлении, несмотря на полное торможение, может вызвать вращательное движение.

Начиная с известного уровня (в зависимости от вентилятора) становится невозможным запуск вентилятора с правильным направлением вращения.



#### **Information**

- Сетевое напряжение не отключается, чтобы функция торможения смогла предотвратить вращение вентилятора в обратном (неправильном) направлении и обеспечить его надежный запуск.
- Если приложение для надежного пуска потребуется после включения сетевого напряжения, то с помощью выполнения соответствующих мероприятий следует предотвратить возможность возникновения слишком сильного воздушного потока, действующего в обратном направлении (всасывающего воздействие).
- Возможны специальные настройки, благодаря которым можно сделать отклонения от описанных ранее функций.

## **9 Работы по обслуживанию**

### **9.1 Содержание в исправности / техобслуживание**



#### **Осторожно!**

- Перед началом работы с вентилятором необходимо учитывать указания раздела мер безопасности!
- Перед проведением работ с вентилятором отключить его от питающего напряжения и предохранить от повторного включения!
- Не проводить никаких работ по техобслуживанию при работающем вентиляторе!
- Ремонтные работы проводить только силами квалифицированного персонала.
- Обнаруженные неполадки электрооборудования / агрегатов / рабочих средств следует немедленно устранять. В случае возникновения при этом непосредственной опасности, устройство / установку в неисправном состоянии нельзя использовать.
- При обращении носить защитную одежду/обувь и порезостойкие защитные перчатки!
- При проведении всех работ по поддержанию в надлежащем рабочем состоянии и техническому обслуживанию необходимо учитывать правила техники безопасности и рабочие инструкции (EN 50 110, IEC 364).
- Предохранители должны только заменяться, их нельзя ремонтировать или переключать. Обязательно учитывать данные о максимальном значении входного предохранителя (см. Технические данные). Использовать только предохранители, предусмотренные в схеме электрических соединений.
- Из-за генераторного режима могут возникнуть опасные напряжения (см. Указания по безопасности)!
- Держите свободными пути подачи воздуха вентилятора – опасность по причине вылетающих предметов!
- Следите за вращением без колебаний!
- В зависимости от области применения и перемещаемой вентилятором среды, крыльчатка подвергается естественному износу. Образование отложений на крыльчатке может привести к дисбалансу и, таким образом, к возникновению повреждений (опасность усталостного разрушения). Может произойти разрушение крыльчатки!

- При подаче сильно агрессивной среды, не пригодной для изделия, из-за обширной коррозии возникает опасность разрушения рабочего колеса вентилятора. Рабочее колесо, подвергнутое коррозии этого типа, подлежит немедленной замене.
- Отложения на электродвигателе – особенно на ребрах охлаждения и в канавках ротора – могут привести к снижению степени охлаждения и преждевременному отключению электродвигателя. Поэтому отложения необходимо своевременно удалять (см. главу: Чистка).
- Интервалы между техобслуживаниями выбираются в зависимости от степени загрязнения крыльчатки!
- Производите регулярные проверки вентилятора (рекомендация: каждые 6 месяцев) на наличие механических колебаний. Учитывайте указанные в ISO 14694 предельные значения и при их превышении выполняйте соответствующие мероприятия (например, проведение дополнительной балансировки специалистами).
- Проверить крыльчатку, в особенности, сварные швы, на возможное образование трещин.
- Запрещается проведение восстановительных работ, например, с помощью сварки!
- Привинченные крыльчатки вентилятора или лопадки могут заменяться только персоналом, авторизованным фирмой ZIEHL-ABEGG SE, изготовитель не несет ответственности за ущерб, возникший в результате непрофессионально выполненного ремонта.
- При необходимости замены подшипника, а также в случае возникновения любых других повреждений (например, обмотки) просим обращаться в наш сервисный отдел.
- Регулярные осмотры, в определенных случаях требуется очистка от образовавшихся отложений, чтобы избежать возникновения дисбаланса и засорения загрязнениями отверстий для отвода конденсата.
- При открытых кабельных вводах на вентиляторе / электродвигателе проверить состояние резьбовых соединений и уплотнений. Неисправные или ломкие резьбовые соединения необходимо заменить новыми.



#### Information

Номер для обратной связи на случай возникновения вопросов или сервисного обслуживания см. на фирменной табличке.

Если фирменная табличка изготовителя более не читабельна, то имеется дополнительно выгравированный номер для обратной связи (в зависимости от конструктивного исполнения электродвигателя). В зависимости от типоразмера электродвигателя он может находиться под приклеенной фирменной табличкой изготовителя или на фланце статора (в случае электродвигателей с наружным ротором).

## 9.2 Чистка



#### Опасность электрического тока

Отключить вентилятор от питающего напряжения и защитить его от повторного включения!

Проводите очистку зоны прохождение потока, идущего от вентилятора.


#### Осторожно!

- Не допускается применение агрессивных, лакорастворяющих чистящих средств.
- При этом следует обратить внимание на то, чтобы вовнутрь электродвигателя и блока электроники (например, при прямом контакте с уплотнениями или отверстиями на электродвигателе) не попала вода, учитывайте класс защиты (IP).
- Приведенные в соответствии монтажному положению отверстия для отвода конденсата (если они имеются) должны проверяться на свободный проход конденсата.
- При проведении работ по очистке не надлежащим образом, в случае не покрытых лаком / покрытых лаком вентиляторов, не гарантируется отсутствие возникновения коррозии / дефектов лакового покрытия.
- Чтобы избежать скопления влаги в электродвигателе, перед началом процесса очистки вентилятор в течение не менее 1 часа должен поработать на 80 до 100 % максимального числа оборотов!
- После завершения процесса очистки для просушки вентилятор в течение не менее 2 часов должен поработать на 80 до 100 % максимального числа оборотов!



## 10 Приложение

### 10.1 Технические данные


Сетевое напряжение* (см. фирменную табличку)	3 ~ 380...480 V, 50/60 Hz
Макс. предохранитель на входе**	2,2 kW (FSDM5): 10 A 3 kW (FSDM7.5): 10 A 4 kW (FSDM8.5): 10 A 5,5 kW (FSDM12): 16 A 7,5 kW (FSDM17): 20 A 11 kW (FSDM25): 35 A 15 kW (FSDM32): 35 A 18,5 kW (FSDM39): 50 A 22 kW (FSDM46): 50 A
Макс. полная предельная нагрузка тока включения около @ 480 В	2,2/3/4 kW (FSDM5/7.5/8.5): ок. 5,8 A <sup>2</sup> s 5,5/7,5 kW (FSDM12/17): около 1,9 A <sup>2</sup> s 11/15 kW (FSDM25/32): около 8,3 A <sup>2</sup> s 18,5/22 kW (FSDM39/46): около 16,6 A <sup>2</sup> s
Коэффициент мощности	> 0,9
Тактовая частота	8 kHz
Входное сопротивление для сигнала, задающего число оборотов	при вводе 0...10 В: R <sub>i</sub> > 100 kΩ при вводе 0...20 мА: R <sub>i</sub> = 100 Ω
Электропитание для внешних устройств	+24 В ± 20 %, I <sub>макс</sub> 70 мА
Мощность потерь в режиме ожидания	около 3 Вт
Выход 10 В	I <sub>макс.</sub> 10 мА (устойчивый при коротких замыканиях)
Цифровой вход "D1"	Входное сопротивление: R <sub>i</sub> около 4 кОм Диапазон напряжений высокого уровня: 10...30 В постоянного тока Диапазон напряжений низкого уровня: 0...4 В постоянного тока
Макс. нагрузка контакта реле	2 А / 250 В AC
Минимальная и максимальная температура окружающей среды допускаемая во время работы	-20...40 °C  Фирменная табличка с паспортными данными Минимальную и максимальную температуры для соответствующей модели вентилятора можно найти в технической документации изделия, в некоторых случаях они могут отличаться от упомянутых выше допускаемых температур окружающей среды. Во избежание образования конденсата привод для подачи тепла должен постоянно снабжаться электроэнергией, а при временном прекращении, таким образом, чтобы вследствие охлаждения не возникла точка образования конденсации.
допускаемая высота установки	0...4000 м над уровнем моря ≤ 1000 м: без ограничений > 1000 м: макс. допустимый входной ток = значение тока, указанное на заводской табличке, минус 5 % / 1000 м > 2000 м: макс. допустимое сетевое напряжение = макс. значение напряжения, указанное на заводской табличке, минус 1,29 % / 100 м
Допускаемая относительная влажность	Электродвигатель Эксплуатация электродвигателя разрешена при относительной влажности 100 % в условиях континентального климата без присутствия каких-либо иных воздействий со стороны окружающей среды. Отличающиеся от этого условия окружающей среды - по запросу. Преобразователь частоты 85% не в точке конденсации
Допускаемый диапазон температур при хранении и транспортировке	-20...+50 °C
Электромагнитная совместимость для нормальных напряжений 230 / 400 В согласно IEC60038	Излучение помех согласно EN 61000-6-3 (жилые помещения) При тактовой частоте 16 кГц согласно EN 61000-6-4 (промышленные помещения) Устойчивость к помехам согласно EN 61000-6-2 (промышленные помещения)

Токи высших гармоник	Для устройств $\leq 16$ А согласно EN 61000-3-2 (см. Монтаж электрооборудования / Токи высших гармоник для устройств $\leq 16$ А)
	Для устройств $> 16$ А и $\leq 75$ А согласно EN 61000-3-12 (см. Монтаж электрооборудования / Токи высших гармоник для устройств и полное электрическое сопротивление сети)
Макс. ток утечки согласно с определениями распределительных подстанций EN 60990	2,2/3/4 kW (FSDM5/75/8.5): ок. 3 mA 5,5/7,5 kW (FSDM12/17): около 5 mA 11/15 kW (FSDM25/32): около 2 mA 18,5/22 kW (FSDM39/46): около 3,4 mA
Значение дБ(А)	см. каталог продукции
Шарикоподшипник Срок службы консистентной смазки ( $F_{10h}$ )	в условиях нормальной эксплуатации составляет около 30 - 40.000 часов
Класс предохранителей	IP54

\* В отношении сетевого подключения эти устройства EN 61800-3 относятся к устройствам категории "С2". При этом сохраняются повышенные требования, предъявляемые к излучению помех  $> 2$  кГц для устройств категории "С1".

\*\* Макс. предохранитель на входе устанавливается заказчиком (предохранитель для защиты распределительных электросетей) согласно EN 60204-1 Классификация VDE0113 Часть 1 (см. также Руководство по монтажу / Монтаж электрооборудования / Подключение к сети / Предохранитель для защиты распределительных электросетей).

## 10.2 Спецификации UL для установленного преобразователя частоты

Authorization:	FILE No. E213826	UL61800-5-1 CAN/CSA C22.2 No. 274
		Power Conversion Equipment 62BN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enclosure rating: Type 1</li> <li>Use in a Pollution Degree 2 environment</li> </ul>		
During the UL evaluation, only Risk of Electrical Shock and Risk of Fire aspects were investigated, Functional Safety aspects were not evaluated.		

Additional Information see Online Certifications Directory:

[https://iq.ulprospector.com/info/?utm\\_source=ocd&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=piq-soon](https://iq.ulprospector.com/info/?utm_source=ocd&utm_medium=banner&utm_campaign=piq-soon)

### 10.2.1 UL: расчетные данные

Model	Input at 50/60 Hz	Output	Ambient Temperature in °C	Dimensions (L x W x H) mm
FSDM5	3 x 200-480 V 5 A	3 x 200-480 V 5 A, 8 kHz	40	203 x 285 x 141
			50	
			55	
FSDM7.5	3 x 200-480 V 6.5 A	3 x 200-480 V 7.5 A, 8 kHz	40	
			50	
			55	
	3 x 415-480 V 6.5 A	3 x 415-480 V 7.5 A, 8 kHz	40	
			50	
			55	
FSDM8.5	3 x 200-480 V 7.5 A	3 x 200-415 V 8.5 A, 8 kHz	40	
			50	
			55	
	3 x 415-480 V 7.5 A	3 x 415-480 V 8.5 A, 8 kHz	40	
			55	

Model	Input at 50/60 Hz	Output	Ambient Temperature in °C	Dimensions (L x W x H) mm	
		3 x 415-480 V 7.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 415-480 V 6.4 A, 8 kHz	55		
FSDM12	3 x 200-480 V 10.5 A	3 x 200-480 V 12.0 A, 8 kHz	40 50 55	344.2 x 254.2 x 154.5	
FSDM17	3 x 200-415 V 15.5 A	3 x 200-415 V 17.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 200-415 V 17.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 200-415 V 16.0 A, 8 kHz	55		
	3 x 415-480 V 15.5 A	3 x 415-480 V 17.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 415-480 V 16.5 A, 8 kHz	50		
		3 x 415-480 V 15.5 A, 8 kHz	55		
FSDM25	3 x 200-415 V 23.0 A	3 x 200-415 V 25.0 A, 8 kHz	40		430 x 320 x 214.5
		3 x 200-415 V 25.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 200-415 V 25.0 A, 8 kHz	55		
	3 x 415-480 V 23.0 A	3 x 415-480 V 25.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 415-480 V 25.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 415-480 V 25.0 A, 8 kHz	55		
FSDM32	3 x 200-415 V 29.0 A	3 x 200-415 V 32.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 200-415 V 32.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 200-415 V 30.5 A, 8 kHz	55		
	3 x 415-480 V 29.0 A	3 x 415-480 V 32.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 415-480 V 30.5 A, 8 kHz	50		
		3 x 415-480 V 29.0 A, 8 kHz	55		
FSDM39	3 x 200-415 V 35.5 A	3 x 200-415 V 39.0 A, 8 kHz	40	476 x 366 x 214.5	
		3 x 200-415 V 36.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 200-415 V 32.0 A, 8 kHz	55		
	3 x 415-480 V 35.5 A	3 x 415-480 V 39.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 415-480 V 34.5 A, 8 kHz	50		
		3 x 415-480 V 30.5 A, 8 kHz	55		
FSDM46	3 x 200-415 V 42.5 A	3 x 200-415 V 46.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 200-415 V 36.0 A, 8 kHz	50		
		3 x 200-415 V 32.0 A, 8 kHz	55		
	3 x 415-480 V 42.5 A	3 x 415-480 V 46.0 A, 8 kHz	40		
		3 x 415-480 V 34.5 A, 8 kHz	50		
		3 x 415-480 V 30.5 A, 8 kHz	55		

### 10.2.2 UL: Защита от перегрузки

Устройства оснащены защитой электродвигателя от перегрузки с фиксированными настройками и защитой от короткого замыкания с фиксированными настройками.

Защита электродвигателя от перегрузки с фиксированной настройкой, предохраняет электродвигатель в условиях перегрузки путем уменьшения поступления электрического тока на внутренние выходные клеммы электродвигателя. Эта защита обеспечивается посредством алгоритма, базирующегося на значении  $I^2t$  тока электродвигателя.

Защита от перегрузки оптимально рассчитана для спецификации электродвигателя и, в конечном счете, для использования встроенных приводов с изменяемым числом оборотов. Это обычно составляет 100 % тока при полной нагрузке.

Защита от короткого замыкания с фиксированными настройками срабатывает в результате изменения поступления электрического тока на внутренние выходные клеммы электродвигателя; для этого измеряются ток на выходе и напряжение промежуточного контура. Защита электродвигателя включает в себя аппаратное и программное обеспечение.

**10.2.3 UL: Определение параметров Ток короткого замыкания**

Устройства подходят для использования в электрической цепи, которая симметрично подает не более 30/100 кА RMS (см. также указание, приведенное на табличке изделия). Подробности указаны в приведенной ниже таблице.

Предохранители для защиты от короткого замыкания должны соответствовать требованиям UL248, а также CAN/CSA C22.2 No. 248.

Эксперименты выполняются с помощью предохранителей RK без полупроводниковой защиты:

Максимальный симметричный ток	Класс предохранителей	Максимальное напряжение переменного тока	Определение параметров предохранителя	тип Преобразователь частоты
100kA RMS	RK5	240 V	10 A / 250V (например Mersen TR10R)	FSDM5
100kA RMS	RK5	480 V	10 A / 600V (например Mersen TRS10R)	
100kA RMS	RK5	240 V	12 A / 250V (например Mersen TR12R)	FSDM7.5
100kA RMS	RK5	480 V	12 A / 600V (например Mersen TRS12R)	
100kA RMS	RK5	240 V	12 A / 250V (например Mersen TR12R)	FSDM8.5
100kA RMS	RK5	480 V	12 A / 600V (например Mersen TRS12R)	
30kA RMS	RK5	240 V	16 A / 250V (например Mersen TR16R)	FSDM12
30kA RMS	RK5	480 V	16 A / 600V (например Mersen TRS16R)	
30kA RMS	RK5	240 V	20 A / 250V (например Mersen TR20R)	FSDM17
30kA RMS	RK5	480 V	20 A / 600V (например Mersen TRS20R)	
30kA RMS	RK5	240 V	35 A / 250V (например Mersen TR35R)	FSDM25
30kA RMS	RK5	480 V	35 A / 600V (например Mersen TRS35R)	
30kA RMS	RK5	240 V	35 A / 250V (например Mersen TR35R)	FSDM32
30kA RMS	RK5	480 V	35 A / 600V (например Mersen TRS35R)	
30kA RMS	RK5	240 V	50 A / 250V (например Mersen TR50R)	FSDM39
30kA RMS	RK5	480 V	50 A / 600V (например Mersen TRS50R)	
30kA RMS	RK5	240 V	50 A / 250V (например Mersen TR50R)	FSDM46
30kA RMS	RK5	480 V	50 A / 600V (например Mersen TRS50R)	

Интегрированная защита от короткого замыкания с фиксированными настройками не обеспечивает никакой защиты цепи тока на выходе.

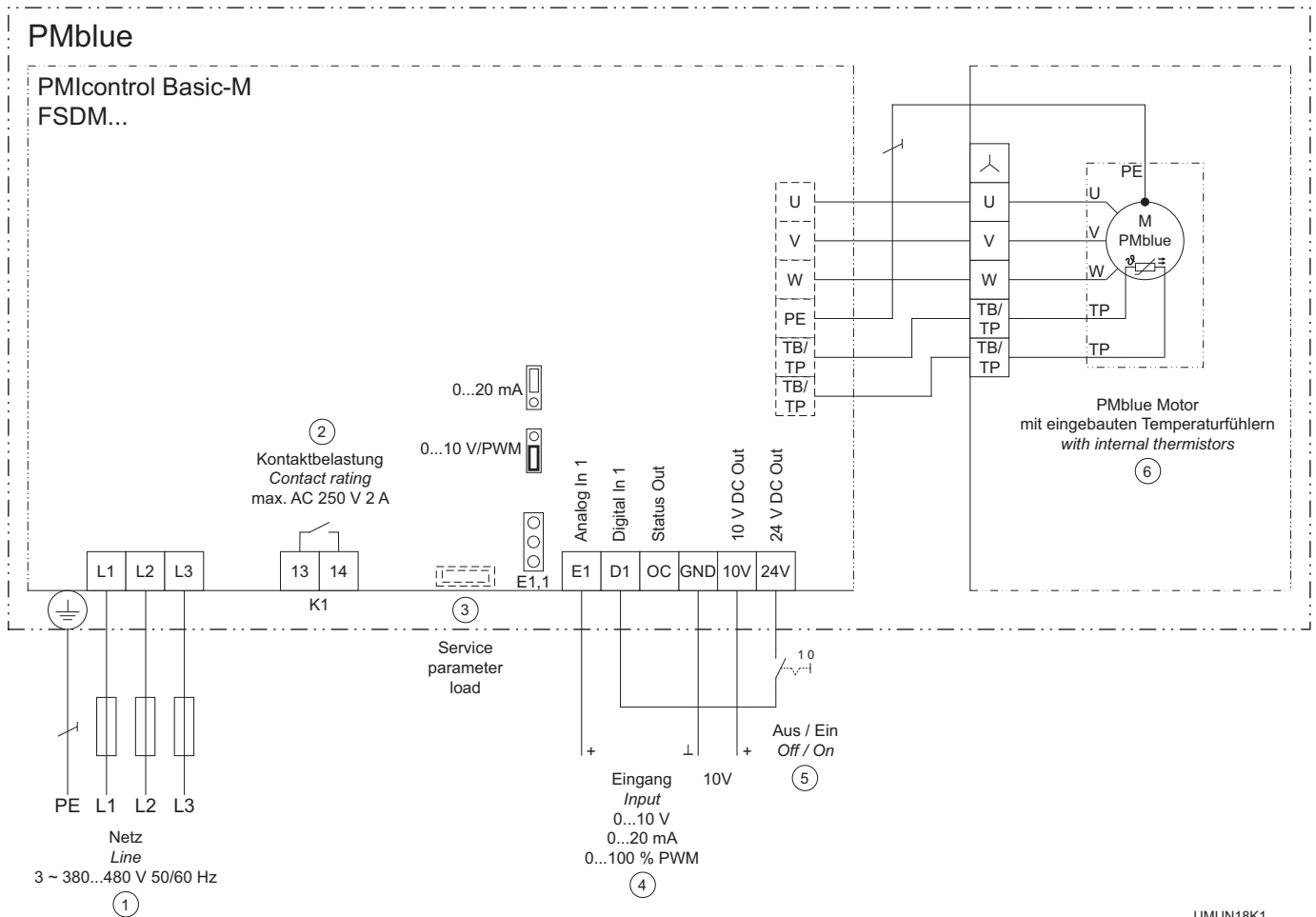
Защита контура подавления помех должна быть выполнена согласно с национальными Директивами по электрооборудованию, кроме того, она также должна соответствовать местным, или же равноценным им, Директивам по электрооборудованию.

**10.2.4 Устойчивость при коротких замыканиях (SCCR)**

Устойчивость при коротких замыканиях зависит от типа устройства и артикула (см. также главу «Фирменная табличка и шифры»).

тип	Устойчивость при коротких замыканиях (SCCR)
FSDM5	100 кА
FSDM7.5	100 кА
FSDM8.5	100 кА
FSDM12	30 кА
FSDM17	30 кА
FSDM25	30 кА
FSDM32	30 кА
FSDM39	30 кА
FSDM46	30 кА

10.3 Схема электрических соединений



UMUN18K1  
17.01.2019

- 1 *Сеть 3 ~ 380 В...480 В, 50/60 Гц*
- 2 *Макс. нагрузка контакта переменный ток 2А / 250 В АС*
- 3 *Интерфейс для передачи данных параметров электродвигателя / вентилятора с помощью устройства ZAstick*
- 4 *вход: 0...10 В, 0...20 мА, 0...100 % PWM*
- 5 *Разблокирование Устройство Выкл. / Вкл.*
- 6 *PMblue электродвигатель с вмонтированным датчиком температуры*

## 10.4 Декларация о регистрации ЕС

- Перевод -  
(русский)

ZA87-RU 1836 Index 008

в смысле Директивы ЕС по машинам и механизмам  
2006/42/EG, приложение II B

**Конструкция неполной машины:**

осевой вентилятор FA., FB., FC., FE., FF., FG., FS., FT., FH., FL., FN., FV., DN., VR., VN.,  
ZC., ZF., ZG., ZN..радиальный вентилятор RA., RD., RE., RF., RG., RH., RK., RM., RR.,  
RZ., GR., ER., WR..поперечно-проточный вентилятор QK., QR., QT., QD., QG..

**Конструкция двигателя:**

Асинхронный электродвигатель с внутренним или наружным ротором (а также со встроенным преобразователем частоты) Двигатель с внутренним или внешним ротором с электронной коммутацией (также со встроенным ЕС-контроллером)

соответствует требованиям Приложения I, пункты 1.1.2, 1.1.5, 1.4.1, 1.5.1, Директивы ЕС  
по машинам и механизмам 2006/42/EG.

**Производитель**

**ZIEHL-ABEGG SE**  
**Heinz-Ziehl-Strasse**  
**D-74653 Kuenzelsau**

**Применялись следующие гармонизированные нормы:**

EN 60204-1:2006+A1:2009+AC:2010	Безопасность машин; электрооборудование машин; часть 1: общие требования
EN ISO 12100:2010	Безопасность машин; электрооборудование машин; часть
EN ISO 13857:2008	Безопасность машин; безопасные расстояния для защиты от доступа к опасным местам верхними конечностями
Указание:	Соблюдение EN ISO 13857:2008 касается установленной защиты от прикосновения только в том случае, если она входит в объем поставки.

Специальная Техническая документация в соответствии с Приложением VII B составлена и имеется в полном объеме.

Лицо, уполномоченное для составления специальной Технической документации: г-н д-р W. Angelis, адрес см. выше.


По обоснованному требованию специальная документация передается государственному органу. Она может быть передана в электронном виде, на носителе информации или на бумаге. Все права собственности остаются за производителем.



**Ввод этой неполной машины в эксплуатацию запрещается до тех пор, пока не будет обеспечено соответствие машины, в которую она будет установлена, положениям Директивы ЕС по машинам и механизмам.**

Künzelsau, 03.09.2018  
(Место, дата выдачи)

ZIEHL-ABEGG SE  
Dr. W. Angelis  
Технический начальник  
вентиляционного оборудования  
(Имя, Функция)



(подпись)

ZIEHL-ABEGG SE  
Dr. D. Kappel  
отдела Заместитель начальника электрических систем  
(Имя, Функция)



(подпись)

## 10.5 Указание производителя

Наша продукция выпускается с соблюдением соответствующих международных предписаний. Если у Вас есть вопросы по использованию нашей продукции или Вы планируете особые случаи применения, то обратитесь по следующему адресу:

**ZIEHL-ABEGG SE**  
**Heinz-Ziehl-Straße**  
**74653 Künzelsau**  
**Телефон: +49 (0) 7940 16-0**  
**info@ziehl-abegg.de**  
**http://www.ziehl-abegg.de**

## 10.6 Указание по обслуживанию

С техническими вопросами, возникающими при вводе в эксплуатацию или при неполадках, просим обращаться в наш Отдел технической поддержки для Регуляторов - Воздухотехники.

**Телефон: +49 (0) 7940 16-800**  
**Email: fan-controls-service@ziehl-abegg.de**

За поставки вне территории Германии отвечают наши сотрудники в филиалах по всему миру. см. [www.ziehl-abegg.com](http://www.ziehl-abegg.com).