



Руководство по проектированию VLT[®] Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010

VLT[®] HVAC Drive FC 102 • VLT[®] Refrigeration Drive FC 103

VLT[®] AQUA Drive FC 202 • VLT[®] AutomationDrive FC 301/302





Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S
Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Filters

Type designation(s): AHF-XX-XXX-XXX-XX-XX-A

Character 5-6: DA or DB.

Character 8-10: 010, 014, 015, 019, 020, 022, 024, 025, 029, 031, 034, 036, 040, 048, 050, 055, 058, 060, 066, 073, 077, 082, 087, 095, 096, 109, 118, 128, 133, 154, 155, 171, 183, 197, 204, 231, 240, 251, 291, 296, 304, 325, 355, 366, 380, 381, 395, 436, 480.

Character 12-14: 380, 400, 460, 600, 690.

Character 16-17: 50 or 60.

Character 19-20: 00 or 20.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

EN61000-6-2:2005

Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards. Immunity for industrial environments.

EN61000-6-4:2006

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Issued by Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by Signature: Name: Michael Termansen Title: VP, PD Center Denmark
---	--	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Оглавление

1 Введение	4
1.1 Цель «Руководства по проектированию»	4
1.2 Версия документа	4
1.3 Назначение устройства	4
1.4 Сокращения, символы и условные обозначения	4
1.4.1 Сокращения	4
1.4.2 Условные обозначения	5
1.5 Разрешения и сертификаты	5
1.5.1 Соответствие требованиям CE и маркировка CE	5
1.5.2 Маркировка CE	6
1.5.2.1 Директива по низковольтному оборудованию	6
1.5.2.2 Директива по электромагнитной совместимости	6
1.5.2.3 Директива о машинном оборудовании	6
1.5.2.4 Директива ErP	7
1.5.3 Соответствие техническим условиям UL	7
1.6 Техника безопасности	7
1.6.1 Общие принципы техники безопасности	7
1.6.2 Квалифицированный персонал	7
2 Введение в гармоники и их их подавление	10
2.1 Гармоники и их подавление	10
2.1.1 Линейные нагрузки	10
2.1.2 Нелинейные нагрузки	11
2.1.3 Влияние гармоник в системе распределения мощности	12
2.2 Стандарты и требования к подавлению гармоник	13
2.2.1 Требования конкретных применений	13
2.2.2 Стандарты подавления гармоник	13
2.3 Подавление гармоник	15
3 Основной принцип работы АНФ	16
3.1 Принцип работы	16
3.1.1 Коэффициент мощности	17
3.1.2 Емкостные токи	18
3.2 Энергоэффективность	18
4 Требования к монтажу	19
4.1 Механический монтаж	19
4.1.1 Требование по технике безопасности для механического оборудования	19
4.1.2 Требования к монтажу	21
4.1.3 Рекомендации по установке в промышленных корпусах	21

4.1.4 Требования к вентиляции и охлаждению	21
4.1.4.1 Требования в отношении IP20 и IP21/NEMA 1	22
4.2 Электрический монтаж	24
4.2.1 Клеммы – краткий обзор	24
4.2.1.1 Клеммы для разъединителя конденсаторов	24
4.2.2 Проводные подключения	26
4.2.3 Защита от перегрева	26
4.2.3.1 Программирование цифровых входов для защиты от перегрева	27
5 Выбор фильтра Advanced Harmonic Filter	28
5.1 Выбор правильного AHF	28
5.1.1 Как правильно рассчитать размер фильтра	28
5.1.2 Пример расчета	28
5.1.3 Повышение напряжения	28
5.2 Таблицы для помощи в выборе	29
5.2.1 Контактные разъединения конденсаторов	40
5.2.1.1 Контактные разъединения других производителей (не Danfoss)	40
5.3 Принадлежности	41
5.3.1 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1	41
5.3.1.1 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 без встроенной схемы разъединения конденсаторов	42
5.3.1.2 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 со встроенной схемой разъединения конденсаторов	43
5.3.2 Задняя панель для IP20 и IP21	47
6 Программирование	48
6.1 Описание параметров	48
7 Технические характеристики	61
7.1 Общие технические требования	61
7.2 Внешние условия	62
7.3 Потеря мощности и уровень акустического шума	63
7.4 Габаритные и присоединительные размеры	67
7.4.1 Характеристики клемм	77
7.4.2 Корпуса IP20	82
7.4.3 Корпуса IP21	98
7.4.4 Размеры задней панели	106
7.5 Предохранители	108
8 Запасные части	111
8.1 Таблицы для помощи в выборе	112
8.1.1 Комплекты конденсаторов для версий 01 и 02	112

8.1.2 Комплекты конденсаторов для версии 03	115
8.1.3 Клеммы	118
8.1.4 Вентиляторы и принадлежности для вентиляторов для версий 01 и 02	121
8.1.5 Вентиляторы и принадлежности для вентиляторов для версии 03	123
8.1.6 Предохранители и принадлежности для них	134
9 Приложение	136
9.1 Энергоэффективность	136
9.1.1 Введение в энергоэффективность	136
9.1.2 Классы IE и IES	137
9.1.3 Данные потерь мощности и данные энергоэффективности	137
9.1.4 Потери и КПД двигателя	138
9.1.5 Потери и энергоэффективность системы силового привода	138
9.1.6 Потери и энергоэффективность системы силового привода с установленным фильтром	138
9.1.6.1 Пример расчета	139
Алфавитный указатель	141

1 Введение

1.1 Цель «Руководства по проектированию»

В этом руководстве по проектированию представлены важные аспекты использования фильтров VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 (далее AHF) с преобразователями частоты серии VLT® FC. В руководстве приведено описание гармоник и способов их устранения, а также содержатся указания по монтажу и инструкции по программированию преобразователя частоты.

Технические данные и информация об условиях подключения указаны на паспортной табличке и приведены в документации. Всегда соблюдайте рекомендации и инструкции, изложенные в этом документе.

Техническая документация компании Danfoss также представлена в Интернете по адресу www.danfoss.com.

1.2 Версия документа

Это руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены.

Версия документа показана в *Таблица 1.1*.

Редакция	Комментарии
M00108xx	Запуск в производство AHF версии 03: Реализовано регулирование скорости вентилятора. Оптимизирована механическая часть. Подъемные проушины по средним линиям, начиная с корпуса X3.

Таблица 1.1 Версия документа

1.3 Назначение устройства

Фильтры предназначены для установки в электрических системах или машинах.

При установке в машинах ввод фильтров в эксплуатацию (то есть запуск в работу в соответствии с инструкциями) запрещен до тех пор, пока не будет доказано, что машина соответствует требованиям Директивы о машинном оборудовании 2006/42/ЕС. Соблюдайте требования EN 60204.

Фильтр VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 предназначен для использования со следующими преобразователями частоты:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302

1.4 Сокращения, символы и условные обозначения

1.4.1 Сокращения

°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта
A	Ампер
AC	Переменный ток
Усовершенствованный фильтр гармоник AHF	Усовершенствованный фильтр гармоник
AWG	Американский сортамент проводов
CDM	Комплектный модуль привода
DC	Постоянный ток
DPF	Коэффициент фазового сдвига
ЭМС	Электромагнитная совместимость
f _{M,N}	Номинальная частота двигателя
FC	Преобразователь частоты
g	Ускорение силы тяжести
HCS	Программное обеспечение для расчета гармоник
I _{M,N}	Номинальный ток двигателя
I _{Inv}	Номинальный выходной ток инвертора
Гц	Герц
кГц	Килогерц
кВАр	Киловольт-ампер реактивный
LCP	Панель местного управления
м	Метр
мА	Миллиампер
МСТ	Служебная программа управления движением
мГ	Миллигенри (индуктивность)
мин	Минута
мс	Миллисекунда
нФ	Нанофарад
Н·м	Ньютон-метры
P	Активная мощность
PCC	Общая точка нескольких присоединений

PDS	Система силового привода
PELV	Защитное сверхнизкое напряжение
PF	Коэффициент мощности
$P_{M,N}$	Номинальная мощность двигателя
PWHD	Частичный взвешенный коэффициент гармонических искажений
Q	Реактивная мощность
R_{SCE}	Коэффициент короткого замыкания
об/мин	Число оборотов в минуту
S	Полная мощность
c	Секунда
TDD	Общее искажение при потреблении
THD	Общее гармоническое искажение
THDi	Общее гармоническое искажение тока
THDv	Общее гармоническое искажение напряжения
TRF	Коэффициент активной мощности
$U_{M,N}$	Номинальное напряжение двигателя
V	Вольт

Таблица 1.2 Сокращения

1.4.2 Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры.

Маркированные списки указывают на другую информацию и описания иллюстраций.

Текст, выделенный курсивом, обозначает:

- перекрестную ссылку
- ссылку
- сноску
- название параметра
- название группы параметров
- значение параметра.

Все размеры на чертежах даны в мм (дюймах).

* указывает значение по умолчанию для параметра.

1.4.3 Символы безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

⚠ ВНИМАНИЕ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Указывает на важную информацию, в том числе о такой ситуации, которая может привести к повреждению оборудования или другой собственности.

1.5 Разрешения и сертификаты

Фильтры VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 разрабатываются в соответствии с требованиями описанных в этом разделе директив.

Имеются и другие разрешения и сертификаты. Обратитесь к партнеру Danfoss в вашем регионе.

1.5.1 Соответствие требованиям CE и маркировка CE

Что такое соответствие требованиям CE и маркировка CE?

Целью маркировки CE является устранение технических препятствий при движении товаров внутри Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) и Европейского союза (ЕС). ЕС ввел знак CE как простой способ показать, что изделие удовлетворяет требованиям соответствующих директив и стандартов ЕС. Знак CE ничего не говорит о технических условиях или качестве изделия.

1.5.2 Маркировка CE



Рисунок 1.1 CE

Маркировка CE (Communauté Européenne) указывает, что производитель продукта выполнил все применимые директивы ЕС. Директивы ЕС, применимые к конструкции и изготовлению преобразователей частоты, перечислены в *Таблица 1.3*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Маркировка CE не определяет качество изделия. По маркировке CE нельзя определить технические характеристики.

Директива EU	Версия
Директива по низковольтному оборудованию	2014/35/EU
Директива по электромагнитной совместимости	2014/30/EU
Директива о машинном оборудовании ¹⁾	2006/42/EC
Директива ErP	2009/125/EC
Директива ATEX	2014/34/EU
Директива RoHS	2011/65/EU

Таблица 1.3 Директивы ЕС, применимые к преобразователям частоты

1) Соответствие требованиям директивы о машинном оборудовании требуется только для преобразователей частоты с интегрированными защитными функциями.

Декларации соответствия доступны по запросу.

1.5.2.1 Директива по низковольтному оборудованию

В соответствии с директивой по низковольтному оборудованию, вступившей в действие 20 апреля 2016 г., преобразователи частоты должны иметь маркировку знаком CE. Директива по низковольтному оборудованию относится ко всему электрическому оборудованию, в котором используются напряжения в диапазонах 50–1000 В перем. тока или 75–1500 В пост. тока.

Цель директивы – обеспечить безопасность людей и исключить повреждение имущества при работе электрооборудования при условии, что оборудование правильно установлено и обслуживается, а также эксплуатируется согласно своему целевому назначению.

1.5.2.2 Директива по электромагнитной совместимости

Цель директивы по электромагнитной совместимости (ЭМС) — уменьшить электромагнитные помехи и улучшить устойчивость электрооборудования и установок к таким помехам. Базовое требование по защите из директивы по электромагнитной совместимости состоит в том, что устройства, которые создают электромагнитные помехи (ЭП) или на работу которых могут влиять ЭП, должны конструироваться таким образом, чтобы ограничить создаваемые электромагнитные помехи. Устройства должны иметь приемлемый уровень устойчивости к ЭМП при условии правильной установки и обслуживания, а также использования по назначению.

На устройствах, используемых по отдельности или в составе системы, должна быть маркировка CE. Системы не обязательно должны иметь маркировку CE, однако должны соответствовать основным требованиям по защите, изложенным в директиве по ЭМС.

1.5.2.3 Директива о машинном оборудовании

Цель директивы о машинном оборудовании – обеспечить безопасность людей и исключить повреждение имущества при использовании механического оборудования согласно его целевому назначению. Директива о машинном оборудовании относится к машинам, состоящим из набора соединенных между собой компонентов или устройств, как минимум одно из которых способно физически двигаться.

Преобразователи частоты с интегрированными функциями безопасности должны отвечать требованиям директивы о машинном оборудовании.

Преобразователи частоты без функции безопасности не подпадают под действие этой директивы. Если преобразователь частоты входит состав системы механизмов, Danfoss может предоставить информацию по вопросам безопасности, связанным с преобразователем частоты.

В случае использования преобразователей частоты в машинах, в которых имеется хотя бы одна движущаяся часть, изготовитель машины должен представить декларацию, подтверждающую соответствие всем уместным законодательным нормам и мерам предосторожности.

1.5.2.4 Директива ErP

Директива ErP — это европейская директива по экологичному дизайну для связанных с энергетикой изделий. Директива задает требования экологичного дизайна для связанных с энергетикой изделий, включая преобразователи частоты. Директива направлена на повышение энергоэффективности и степени защиты окружающей среды при одновременном увеличении безопасности энергоснабжения. Влияние на окружающую среду связанных с энергией изделий включает потребление энергии в течение всего жизненного цикла изделия.

Знак RCM (Regulatory Compliance Mark) обозначает соответствие требованиям действующих технических стандартов по электромагнитной совместимости (ЭМС). Наличие знака RCM Mark является обязательным условием для поставки электрических и электронных устройств на рынки Австралии и Новой Зеландии. Нормативы RCM Mark относятся только к кондуктивным и излучаемым помехам. Для преобразователей частоты применимы предельные значения излучений, указанные в EN/IEC 61800-3. По запросу может быть предоставлена декларация соответствия.

1.5.3 Соответствие техническим условиям UL



Рисунок 1.2 UL

УВЕДОМЛЕНИЕ

Фильтры VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 типов 460 В/60 Гц и 600 В/60 Гц зарегистрированы в реестре UL Listed в файле № E134261 (NMMS.E134261).

1.6 Техника безопасности

1.6.1 Общие принципы техники безопасности

Преобразователи частоты содержат высоковольтные компоненты и при неправильном использовании могут быть смертельно опасными. Монтаж и эксплуатация этого оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом. Запрещается проводить любые ремонтные работы без предварительного обесточивания преобразователя частоты и без ожидания в течение установленного промежутка времени для рассеяния сохраненной электрической энергии.

Строгое соблюдение мер предосторожности и рекомендаций по технике безопасности обязательны при эксплуатации преобразователя частоты и фильтра.

1.6.2 Квалифицированный персонал

Правильная и надежная транспортировка, хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание необходимы для бесперебойной и безопасной работы фильтра. Монтаж и эксплуатация этого оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Квалифицированный персонал определяется как обученный персонал, уполномоченный проводить монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования, систем и цепей в соответствии с применимыми законами и правилами. Кроме того, квалифицированный персонал должен хорошо знать инструкции и правила безопасности, описанные в этом руководстве.

ВНИМАНИЕ!

НЕПРАВИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Неправильная установка фильтра или преобразователя частоты может привести к смерти, серьезной травме или отказу оборудования.

- Выполняйте требования, изложенные в этом руководстве по проектированию, и установите фильтр в соответствии с национальными и местными электрическими нормами и правилами.

⚠ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Подключенные к сети переменного тока фильтры находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и техобслуживание должны выполняться квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Установка, пусконаладка и техническое обслуживание должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Никогда не выполняйте никакие работы на работающем фильтре.

⚠ВНИМАНИЕ!**ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ**

В фильтрах VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 установлены конденсаторы. Конденсаторы могут оставаться заряженными, даже если фильтр отключен от питания. Несоблюдение указанного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

1. Остановите преобразователь частоты и электродвигатель.
2. Отключите сеть переменного тока, двигатели с постоянными магнитами и дистанционно расположенные источники питания звена постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
3. Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту фильтра дождитесь истечения времени, указанного на паспортной табличке, и убедитесь, что конденсаторы полностью разряжены.
4. Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту фильтра убедитесь, что напряжение между клеммами фильтра X3.1, X3.2 и X3.3 и между клеммами фильтра X4.1, X4.2 и X4.3 равно 0.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

При измерении на фильтрах, находящихся под напряжением, соблюдайте действующие национальные правила предотвращения несчастных случаев (например, VBG 4).

Электрический монтаж должен выполняться в соответствии с применимыми правилами (например, в отношении поперечных сечений кабелей, предохранителей и соединений защитного заземления). При использовании фильтров с преобразователями частоты без безопасного разъединения от линии питания (до VDE 0100) вся проводка подключения элементов управления должна быть защищена с использованием дальнейших защитных мер (например, с помощью двойной изоляции или экранирования, заземления и изоляции).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ**

При использовании поверхность фильтра становится горячей.

- НЕ прикасайтесь к фильтру во время работы.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА**

Перегрев повреждает дроссели фильтра. Для предотвращения перегрева:

- Используйте термореле, см. *глава 4.2.3 Защита от перегрева.*
- Выполните немедленный останов или управляемый останов в течение 30 с.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Оснастите системы, в которых фильтры установлены с дополнительными контрольными и защитными устройствами, в соответствии с действующими нормами и правилами безопасности, например, правилами относительно использования технических инструментов и правилами предотвращения несчастных случаев.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несанкционированное снятие необходимых крышек, неправильное использование, неправильная установка или эксплуатация создают риск серьезных травм или материального ущерба.

- Во избежание рисков допускайте к работе с VLT® Advanced Harmonic Filter ANF 005/ANF 010 только уполномоченный и квалифицированный персонал.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Фильтры, описанные в этом руководстве по проектированию, специально разработаны и протестированы для работы с преобразователями частоты Danfoss, см. *глава 1.3.1 Назначение устройства*. Danfoss не несет ответственности за использование фильтров с преобразователями частоты других производителей.

УВЕДОМЛЕНИЕ**РЕМОНТ ФИЛЬТРА**

К ремонту фильтров VLT® Advanced Harmonic Filter ANF 005/ANF 010 допускается только уполномоченный, квалифицированный персонал Danfoss. Подробнее см. в *глава 8 Запасные части*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Ввод в эксплуатацию допускается только при условии соблюдения Директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/EU.

Фильтры отвечают требованиям Директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/EU.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Фильтр следует защитить от неподходящих нагрузок, особенно при транспортировке и обращении. Запрещается сгибать компоненты. Не изменяйте расстояния между изоляцией. Избегайте прикосновения к электронным компонентам и контактам.

2

2 Введение в гармоники и их их подавление

2.1 Гармоники и их подавление

2.1.1 Линейные нагрузки

При питании синусоидальным переменным током чисто резистивная нагрузка (например, лампа накаливания) потребляет синусоидальный ток в фазе с напряжением питания.

Мощность, рассеиваемая нагрузкой равна:

$$P = U \times I$$

Для реактивных нагрузок (таких как асинхронный двигатель) ток не находится в фазе с напряжением. Вместо этого ток запаздывает относительно напряжения, создавая запаздывающий коэффициент мощности с величиной меньше 1. В случае емкостных нагрузок, ток опережает напряжение, создавая опережающий коэффициент мощности с величиной меньше 1.

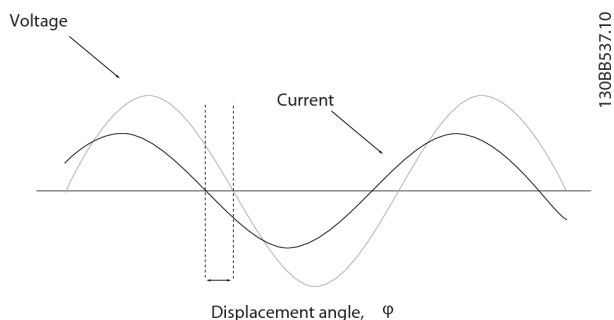


Рисунок 2.1 Ток, создающий коэффициент активной мощности

В этом случае мощность переменного тока имеет 3 компонента:

- Активная мощность (P).
- Реактивная мощность (Q).
- Полная мощность (S).

Полная мощность равна:

$$S = U \times I$$

(где S = [кВА], P = [кВт] и Q = [кВАР]).

В случае идеально синусоидального сигнала P, Q и S могут быть выражены как векторы, образующие треугольник:

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

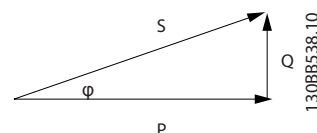


Рисунок 2.2 Синусоидальный сигнал

Угол сдвига фаз между током и напряжением равен φ. Коэффициент фазового сдвига – это отношение между активной мощностью (P) и полной мощностью (S):

$$DPF = \frac{P}{S} = \cos(\varphi)$$

2.1.2 Нелинейные нагрузки

Нелинейные нагрузки (например, диодные выпрямители) потребляют несинусоидальный ток. На *Рисунок 2.3* показан ток, потребляемый 6-импульсным выпрямителем при трехфазном питании.

Несинусоидальная форма колебаний может быть разложена на сумму синусоидальных колебаний с периодами, кратными основной волне.

$$f(t) = \sum a_h \times \sin(h\omega_1 t)$$

См. *Рисунок 2.3*.

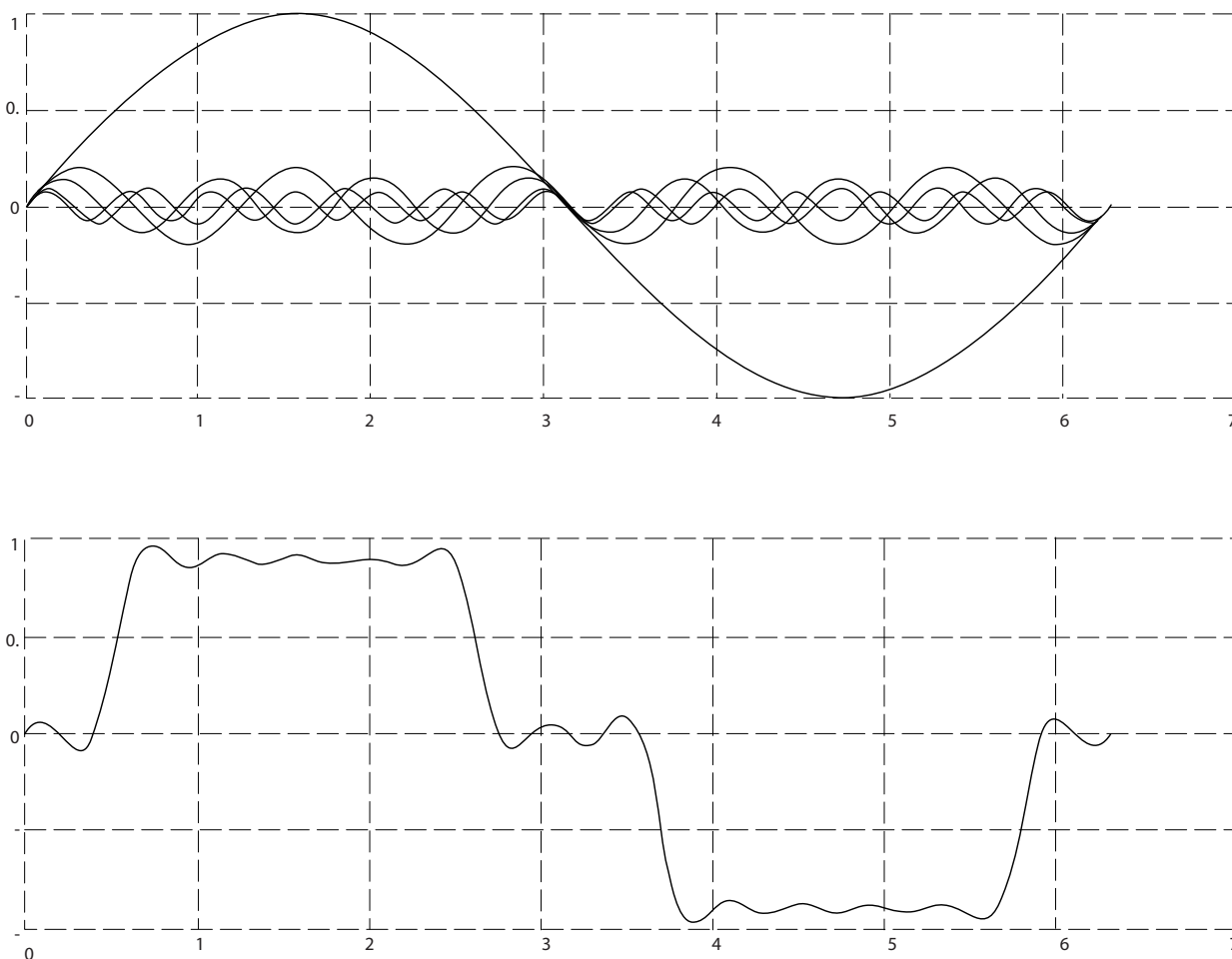


Рисунок 2.3 Синусоидальные колебания

Целочисленные кратные основной частоты ω_1 называются гармониками. Среднеквадратичное значение сигнала несинусоидальной формы (тока или напряжения) выражается как:

$$I_{\text{среднеквадр.}} = \sqrt{\sum_{h=1}^{h_{\text{макс.}}} I_{(h)}^2}$$

Количество гармоник в колебании дает коэффициент искажения или полное гармоническое искажение (THD). THD определяется отношением среднеквадратичного значения гармонического содержимого к среднеквадратичному значению фундаментальной величины, выраженном в процентах от фундаментальной величины:

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{h_{\text{макс.}}} \left(\frac{I_h}{I_1}\right)^2} \times 100 \%$$

Используя THD, связь между среднеквадратичным значением тока (I_{RMS}) и основным током I_1 может быть выражена как:

$$I_{\text{среднеквадр.}} = I_1 \times \sqrt{1 + THD^2}$$

То же самое относится и к напряжению.

Коэффициент активной мощности PF (λ):

$$PF = \frac{P}{S}$$

В линейной системе коэффициент активной мощности равен коэффициенту фазового сдвига:

$$PF = DPF = \cos(\varphi)$$

В нелинейных системах соотношение между коэффициентом мощности и коэффициентом фазового сдвига равно:

$$PF = \frac{DPF}{\sqrt{1 + THD^2}}$$

Реактивная мощность уменьшает коэффициент мощности и гармонические нагрузки. Низкий коэффициент мощности приводит к высокому эффективному значению тока и более высоким потерям в кабелях питания и трансформаторах.

В контексте качества электроэнергии часто встречается термин «общее искажение при потреблении» (TDD). TDD не характеризует нагрузку, но является системным параметром. TDD выражает текущие гармонические искажения в процентах от максимального потребляемого тока I_L .

$$TDD = \sqrt{\sum_{h=2}^{h_{\text{макс.}}} \left(\frac{I_h}{I_L}\right)^2} \times 100 \%$$

Часто встречается и другой термин, «частичное взвешенное гармоническое искажение» (PWHHD). PWHHD представляет собой взвешенное гармоническое искажение, содержащее только гармоники между 14-й и 40-й, как показано в следующем определении.

$$PWHHD = \sqrt{\sum_{h=14}^{40} \left(\frac{I_h}{I_1}\right)^2} \times 100 \%$$

2.1.3 Влияние гармоник в системе распределения мощности

На *Рисунок 2.4* первичная обмотка трансформатора подключена к общей точке нескольких присоединений PCC1, используется источник среднего напряжения. Трансформатор имеет импеданс Z_{xfr} и питает несколько нагрузок. PCC2 – точка соединения всех нагрузок. Каждая нагрузка подключена посредством кабелей, которые имеют импеданс Z_1, Z_2, Z_3 .

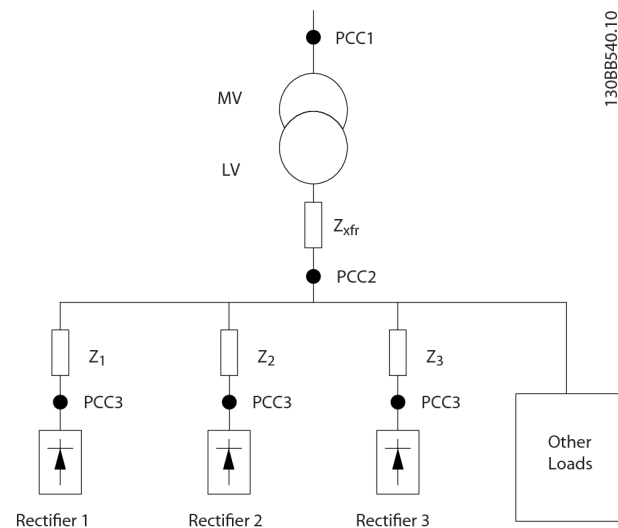


Рисунок 2.4 Малая система распределения

Токи гармоник нелинейных нагрузок вызывают искажение напряжения из-за перепада напряжений на импедансах системы распределения. Чем больше импедансы, тем выше уровни искажения напряжения.

Искажение тока связано с характеристиками аппаратуры и отдельными нагрузками. Искажение напряжения связано с характеристиками системы. Зная только гармоническую характеристику нагрузки, невозможно предсказать искажение напряжения в PCC. Чтобы предсказать искажение в PCC, необходимо знать конфигурацию системы распределения и соответствующие импедансы.

Для описания импеданса сети используется распространенный термин «отношение короткого замыкания» (R_{sce}). Это отношение между кажущейся мощностью короткого замыкания источника питания в точке РСС ($S_{к.з.}$) и номинальной кажущейся мощностью нагрузки ($S_{оборуд.}$).

$$R_{sce} = \frac{S_{ce}}{S_{оборуд.}}$$

где $S_{к.з.} = \frac{U^2}{Z_{питания}}$ и $S_{оборуд.} = U \times I_{оборуд.}$

Негативное влияние гармоник имеет два аспекта:

- Токи гармоник вносят свой вклад в системные потери мощности (в кабелях и трансформаторе).
- Гармоническое искажение напряжения вызывает возмущения и увеличивают потери в других нагрузках.

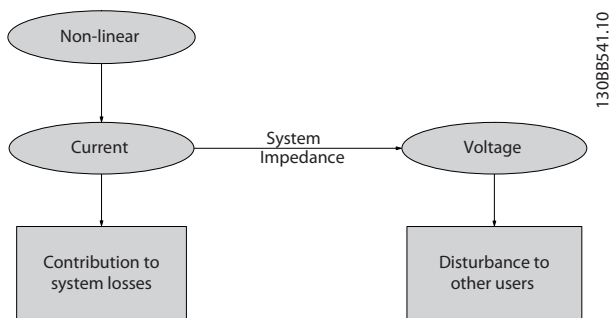


Рисунок 2.5 Негативное влияние гармоник

2.2 Стандарты и требования к подавлению гармоник

Требования к ограничению гармоник могут быть подразделены на следующие категории:

- требования конкретных применений
- требования стандартов, которые необходимо соблюдать.

2.2.1 Требования конкретных применений

Требования, относящиеся к конкретным применениям, связаны с конкретными системами, для которых имеются технические причины стремиться к ограничению гармоник.

Пример

Два двигателя мощностью 110 кВт подключены к трансформатору 250 кВА. Один двигатель подключается напрямую к сети, а другой запитывается через преобразователь частоты. Если двигатель, напрямую подключенный к сети, также подключить через преобразователь частоты, мощности трансформатора будет недостаточно. Чтобы избежать замены трансформатора, необходимо уменьшить гармонические искажения от двух преобразователей частоты, используя VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/ AHF 010.

2.2.2 Стандарты подавления гармоник

Существуют различные стандарты, нормативы и рекомендации, касающиеся подавления гармоник. В разных географических районах и разных отраслях применяются различные стандарты. Следует руководствоваться следующими стандартами:

- IEC/EN 61000-3-2
- IEC/EN 61000-3-12
- IEC/EN 61000-3-4
- IEC 61000-2-2
- IEC 61000-2-4
- IEEE 519
- G5/4

Номер стандарта	Название	Сфера действия	Замечания
IEC 61000-3-2	Ограничения эмиссии гармонических составляющих тока (входной ток оборудования ≤ 16 А на фазу).	Оборудование, подключенное к низковольтным распределительным системам общего пользования, с входным током ≤ 16 А на фазу.	Преобразователи частоты Danfoss соответствуют Классу А. Для профессионального оборудования с общей номинальной мощностью > 1 кВт ограничения отсутствуют.
IEC 61000-3-12	Ограничивает гармонические составляющие тока, вызываемые оборудованием, подключенным к низковольтным распределительным системам общего пользования, с входным током > 16 А и ≤ 75 А.	Оборудование, подключенное к низковольтным распределительным системам общего пользования с входным током > 16 А и ≤ 75 А.	Предельно допустимые уровни излучения оговорены только для систем 230/400 В 50 Гц. Определены требования для отдельных гармоник (5-й, 7-й, 11-й и 13-й), а также для THD ¹⁾ и PWH ²⁾ . Все преобразователи частоты, перечисленные в <i>глава 1.3 Назначение устройства</i> , соответствуют этим ограничениям без дополнительной фильтрации.
IEC 61000-3-4	Ограничения. Ограничение эмиссии гармонических составляющих тока в низковольтных распределительных системах общего пользования для оборудования с номинальным током > 16 А.	Оборудование с номинальным током > 75 А, подключенное к низковольтной распределительной системе общего пользования.	Описана трехступенчатая процедура оценки для подключения оборудования к сети электроснабжения общего пользования. Оборудование > 75 А ограничивается этапом 3 «Соединение, основанное на согласованной мощности нагрузки». Энергоснабжающая организация может разрешить подключение оборудования на основе согласованной активной мощности нагрузки, в этом случае будут действовать местные требования энергоснабжающей организации. Производитель должен предоставить сведения об индивидуальных гармониках и значения THD и PWH.
IEC 61000-2-2/ IEC 61000-2-4	Уровни совместимости для низкочастотных кондуктивных помех.	Определение уровней совместимости для низкочастотных кондуктивных помех в низковольтных системах питания общего пользования (IEC 61000-2-2) и промышленных установках (IEC 61000-2-4).	Низкочастотные помехи включают, в числе прочих помех, гармонические искажения. При планировании установок следует учитывать значения, предписанные стандартами.
IEEE 519	Рекомендуемые стандартами IEEE методы и требования к контролю гармонических искажений в системах электроснабжения.	Ограничение искажения напряжения на PCC уровнем TDD 5 % и ограничение максимального гармонического искажения напряжения для индивидуальной частоты уровнем 3 %.	Изложение целей для проектирования электрических систем, включающих в себя как линейные, так и нелинейные нагрузки. Устанавливаются целевые уровни искажения формы сигнала, а интерфейс между источниками и нагрузками описывается как общая точка нескольких присоединений (PCC). Текущие предельные уровни искажений зависят от отношения I_{sc}/I_L , где I_{sc} – это ток короткого замыкания в PCC сети, а I_L – это ток при максимальной требуемой нагрузке. Предельные значения приведены для индивидуальных гармоник (до 35-й) и общего искажения при потреблении (TDD). Наиболее эффективным способом соблюдения требований к гармоническим искажениям является подавление гармоник при индивидуальных нагрузках и замер искажений на PCC.

Номер стандарта	Название	Сфера действия	Замечания
G5/4	Инженерные рекомендации, уровни планирования для искажения гармонических напряжений и подключение нелинейного оборудования к системам передачи и распределительным сетям в Великобритании.	Определение для гармонических искажений напряжения уровней планирования, которые будут использоваться в процессе подключения нелинейного оборудования. Описывается процесс установления предельных значений излучения для конкретного заказчика на основе этих уровней планирования.	G5/4 является стандартом уровня системы. Для 400 В уровень планирования THD напряжения составляет 5 % на PCC. Предельные значения для нечетных и четных гармоник в системах 400 В приведены в таблице 2 стандарта. Стандарт описывает 3-этапную процедуру оценки при подключении нелинейного оборудования. Процедура направлена на соблюдение баланса между уровнем детализации в процессе оценки и степенью риска возникновения неприемлемых гармонических искажений напряжения при подключении конкретного оборудования. Соответствие системы, содержащей преобразователи частоты VLT® зависит от конкретной топологии и совокупности нелинейных нагрузок. Для соблюдения требований G5/4 используйте VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010.

Таблица 2.1 Стандарты в отношении подавления гармоник

1) В стандарте IEC/EN 61000-3-12:2011 введены новые определения, согласно которым THD заменяется на THC/I_{ref} .

2) В стандарте IEC/EN 61000-3-12:2011 введены новые определения, согласно которым PWHd заменяется на $PWHC/I_{ref}$.

2.3 Подавление гармоник

Существует несколько способов подавления гармоник, вызываемых 6-импульсным выпрямителем преобразователя частоты, и все они имеют свои преимущества и недостатки.

Выбор решения зависит от нескольких факторов.

- Сеть (фоновые искажения, асимметрия сети, резонанс, тип источника питания (трансформатор/генератор)).
- Применение (профиль нагрузки, количество и размеры нагрузок).
- Местные/национальные требования/правила (например, IEEE519, IEC, ER G5/4).
- Общая стоимость владения (начальная стоимость, рентабельность, обслуживание).

Стандарты МЭК гармонизированы различными странами или наднациональными организациями. Все вышеупомянутые стандарты МЭК гармонизированы в Европейском союзе обозначены префиксом «EN». Например, европейский стандарт EN 61000-3-2 – это тот же стандарт IEC 61000-3-2. Аналогичная ситуация наблюдается в Австралии и Новой Зеландии, где используются префиксы AS/NZS.

Решения для подавления гармоник могут быть отнесены к следующим категориям:

- Пассивные
- Активные

Пассивные решения используют конденсаторы, индукторы или различные их сочетания. Самое простое решение состоит в том, чтобы добавить индукторы/реакторы (обычно на 3–5 %) перед преобразователем частоты. Эта дополнительная индуктивность уменьшает число токов гармоник, создаваемых преобразователем частоты. Более продвинутые пассивные решения имеют схемы фильтрации на основе конденсаторов и индукторов, специально настроенных для устранения гармоник, начиная, например, с 5-й гармоники.

В активных решениях определяется точный ток, подавляющий гармоники в цепи, и затем этот ток генерируется и вводится в систему. Таким образом, активное решение подавляет гармонические возмущения в реальном времени, благодаря чему эти решения становятся эффективными при любом профиле нагрузки. Подробнее об активных решениях Danfoss см. в *Инструкциях по эксплуатации VLT® Low Harmonic Drive* и *Инструкциях по эксплуатации VLT® Advanced Active Filter AAF 006*.

3 Основной принцип работы АНФ

3

3.1 Принцип работы

Фильтр VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 состоит из основного индуктора L_0 и 2-ступенчатой схемы поглощения с индукторами L_1 и L_2 и конденсаторами C_1 и C_2 . Схема поглощения специально настроена для устранения гармоник, начиная с 5-й гармоники, и рассчитывается под конкретную проектируемую частоту питания. Поэтому схема на 50 Гц имеет другие параметры по сравнению со схемой на 60 Гц.

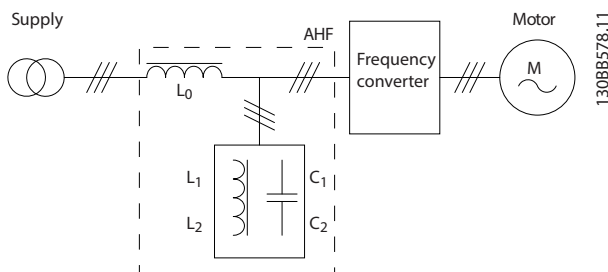


Рисунок 3.1 Принцип работы

Фильтры АНФ доступны в 2 вариантах с двумя различными уровнями эффективности:

- АНФ 005 с THDi 5 %.
- АНФ 010 с THDi 10 %.

Каждый из 2 вариантов доступен для следующих напряжений:

- 380–415 В, 50 Гц.
- 380–415 В, 60 Гц.
- 440–480 В, 60 Гц.
- 600 В, 60 Гц.
- 500–690 В, 50 Гц.

АНФ 010 обеспечивает эффективность, аналогичную 12-импульсным выпрямителям, а АНФ 005 – эффективность, аналогичную 18-импульсным выпрямителям.

Эффективность фильтра с точки зрения THDi изменяется в зависимости от нагрузки. При номинальной нагрузке эффективность фильтра оказывается более высокой, чем 10 % THDi для АНФ 010 и 5 % THDi для АНФ 005.

При частичной нагрузке THDi имеет более высокие значения. Однако абсолютное значение гармонического тока при частичных нагрузках ниже, несмотря на то, что THDi имеет более высокое значение. Поэтому отрицательный эффект гармоник при частичной нагрузке ниже, чем при полной нагрузке.

Пример частичной нагрузки

Преобразователь частоты 18,5 кВт (25 л. с.) установлен в сети 400 В/50 Гц с АНФ 010 на 34 А (код типа АНФ-DA-34-400-50-20-А).

Значения в Таблица 3.1 измеряются для токов при различных нагрузках с использованием анализатора гармонических искажений:

Илинии, среднев.	Основной ток при 50 Гц ¹⁾ , среднеквадратичный	THDi	Общий ток гармоник I_h , среднеквадратичный
[A]	[A]	[%]	[A] ¹⁾
9,6	9,59	5,45	0,52
15,24	15,09	13,78	2,07
20,24	20,08	12,46	2,5
25,17	25	11,56	2,89
30,27	30,1	10,5	3,15
34,2	34,03	9,95	3,39

Таблица 3.1 Пример токов нагрузки

1) Общее значение тока гармоник расчетное. Зависимость THDi от нагрузки показана на Рисунок 3.2.

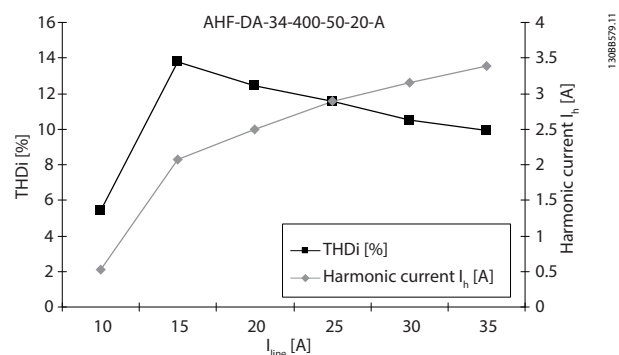


Рисунок 3.2 Зависимость THDi от нагрузки

При частичной нагрузке (15 А) THDi составляет приблизительно 14 %, а при номинальной нагрузке (34 А) – 10 %. В то же время общий ток гармоник составляет всего 2,07 А при токе в линии 15 А и 3,39 А при токе в линии 34 А. Таким образом, THDi является лишь относительной характеристикой при подавлении гармоник. Гармоническое искажение напряжения меньше при частичной нагрузке, чем при номинальной.

Фоновое искажение

На эффективность фильтров АНФ могут влиять такие факторы, как фоновое искажение и асимметрия сети. Конкретные цифры отличаются от фильтра к фильтру, и в Рисунок 3.3 – Рисунок 3.6 показаны типичные рабочие характеристики. Для получения детальных данных используйте инструмент проектирования подавления гармонических искажений, такой как МСТ 31 или программное обеспечение для расчета гармоник (HCS).

Конструкция фильтров рассчитана так, чтобы достигать, соответственно, уровней 10 и 5 % THDi с фоновым искажением THDv = 2 %. На практике измерения в типичных условиях сети в установках с преобразователями частоты часто показывают, что эффективность фильтра при фоновом искажении 2 % оказывается несколько лучше. Однако сложность условий сети и сочетание конкретных гармоник не позволяют вывести общее правило для определения эффективности в сети с искажениями. На Рисунок 3.3 и Рисунок 3.4 показаны случаи максимального ухудшения характеристик вследствие фонового искажения.

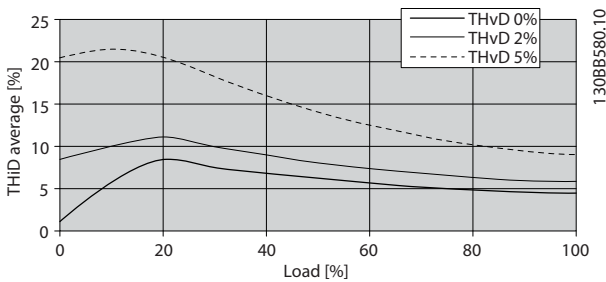


Рисунок 3.3 АНФ 005

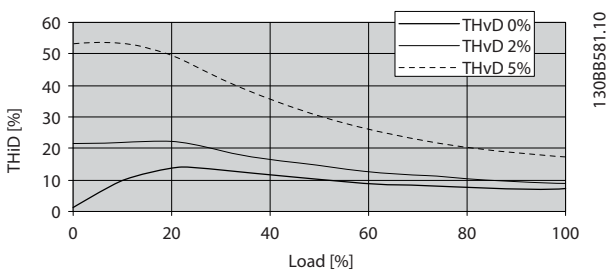


Рисунок 3.4 АНФ 010

Эффективность при THDv 10 % не показана. Фильтры были протестированы и могут работать с THDv 10 %, но эффективность фильтра при этом не гарантируется.

Эффективность фильтра также ухудшается при асимметрии питания. Типичные характеристики показаны на Рисунок 3.5 и Рисунок 3.6.

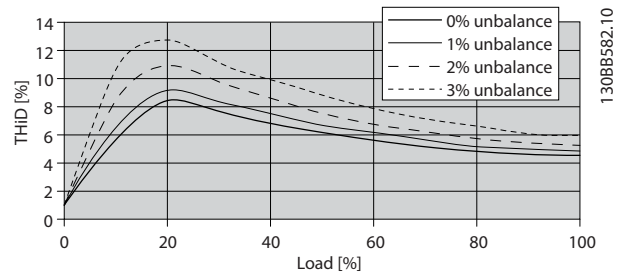


Рисунок 3.5 АНФ 005

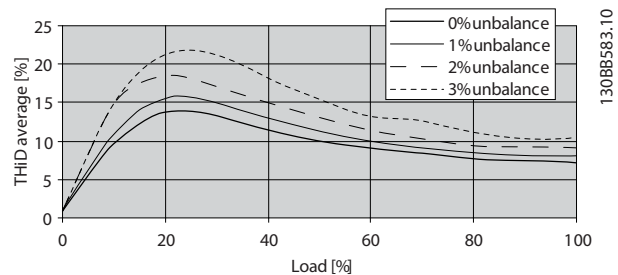


Рисунок 3.6 АНФ 010

3.1.1 Коэффициент мощности

В условиях отсутствия нагрузки (преобразователь частоты находится в режиме ожидания) ток преобразователя пренебрежимо мал, а основной ток, потребляемый из сети проходит через конденсаторы в фильтре гармоник. Поэтому коэффициент мощности близок к емкостному 0. Емкостной ток составляет приблизительно 25 % от номинального тока фильтра (и зависит от типоразмера фильтра, типичные значения составляют 20–25 %). Коэффициент мощности увеличивается с нагрузкой. Из-за более высокого значения основного индуктора L₀ коэффициент мощности в VLT® Advanced Harmonic Filter АНФ 005 немного выше, чем в VLT® Advanced Harmonic Filter АНФ 010.

На *Рисунок 3.7* и *Рисунок 3.8* показаны типичные значения коэффициента активной мощности на АНФ 010 и АНФ 005.

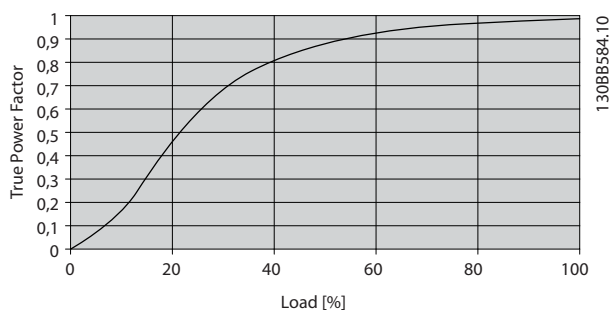


Рисунок 3.7 АНФ 005

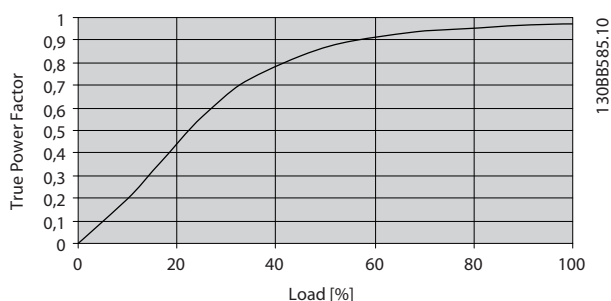


Рисунок 3.8 АНФ 010

По сравнению с многоимпульсными выпрямителями пассивные фильтры гармоник (такие как VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010) более устойчивы к фоновым искажениям и асимметрии питания. Однако когда речь заходит о работе при частичной загрузке и коэффициенте мощности, эффективность пассивных фильтров уступает эффективности активных фильтров. Подробнее о позиционировании с точки зрения эффективности различных решений по подавлению гармоник, предлагаемых Danfoss, см. соответствующие руководства по подавлению гармоник.

3.2 Энергоэффективность

Как рассчитывается энергоэффективность см. в *глава 9.1 Энергоэффективность*.

3.1.2 Емкостные токи

Если для конкретной системы требуются более высокий коэффициент мощности при отсутствии нагрузки и уменьшение емкостного тока в режиме ожидания, используйте разъединитель конденсаторов. Контактор отключает конденсатор при нагрузках ниже 20 %.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Важно отметить, что конденсаторы нельзя подключать при полной нагрузке или отключать при отсутствии нагрузки.

При проектировании систем, где гармонический фильтр запитывается от генератора, важно учитывать емкостной ток. Емкостной ток может привести к перенапряжению генератора в условиях отсутствия нагрузки и низкой нагрузки. Перенапряжение приводит к увеличению напряжения, которое может превысить допустимый для фильтра и преобразователя частоты уровень. Поэтому в системах с генератором необходимо всегда использовать разъединитель конденсаторов и тщательно продумывать дизайн системы. Подробнее о емкостных токах см. *глава 4.2.1.1 Клеммы для разъединителя конденсаторов*.

4 Требования к монтажу

4.1 Механический монтаж

4.1.1 Требование по технике безопасности для механического оборудования

▲ВНИМАНИЕ!

ТЯЖЕЛЫЙ ГРУЗ!

Неуравновешенные грузы могут упасть с высоты или на бок. Несоблюдение правил подъема повышает риск летального исхода, получения серьезных травм или повреждения оборудования.

- Запрещается ходить под подвешенным грузом.
- Обязательно используйте средства индивидуальной защиты.
- Учитывайте вес устройства и используйте надлежащее подъемное оборудование.
- Центр тяжести груза может находиться не там, где вы ожидаете. Если не следить за центром тяжести во время подъема и транспортировки, устройство может неожиданно наклониться или упасть. Проверьте, где находится центр тяжести, прежде чем поднимать груз.
- При установке фильтра используйте для подъема фильтра подъемные проушины с обеих сторон.

Фильтр можно поднимать только за предназначенные для этого проушины. По средней линии шкафов с X3-V3 до X8-V3 расположены дополнительные подъемные проушины.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

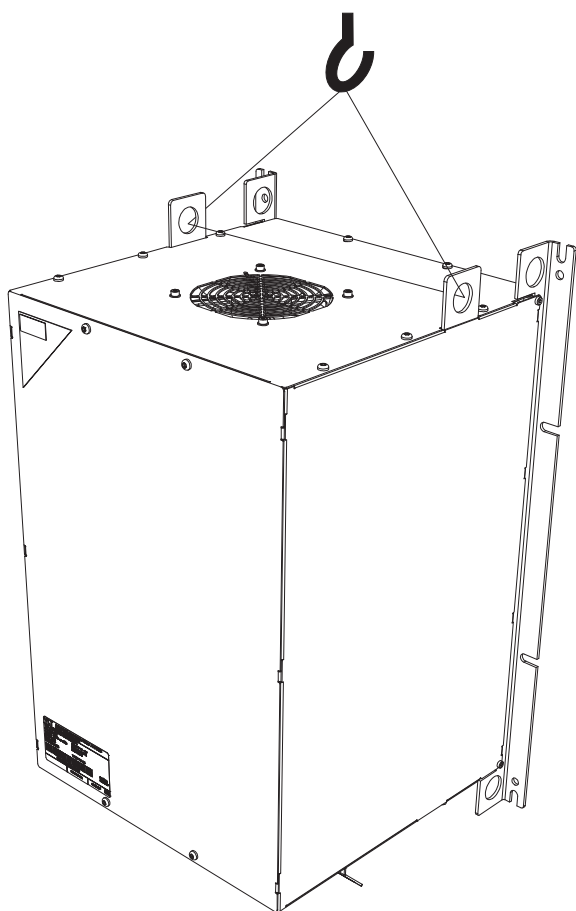
Для подъема фильтров с внешним вентилятором установите крюки в проушинах. Во избежание повреждения вентилятора не пытайтесь использовать траверсы или другие методы с пропуском оснастки через проушины.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не поднимайте устройство с установленной верхней крышкой комплекта IP 21/NEMA 1. Это может повредить верхнюю крышку или сделать подъем небезопасным.

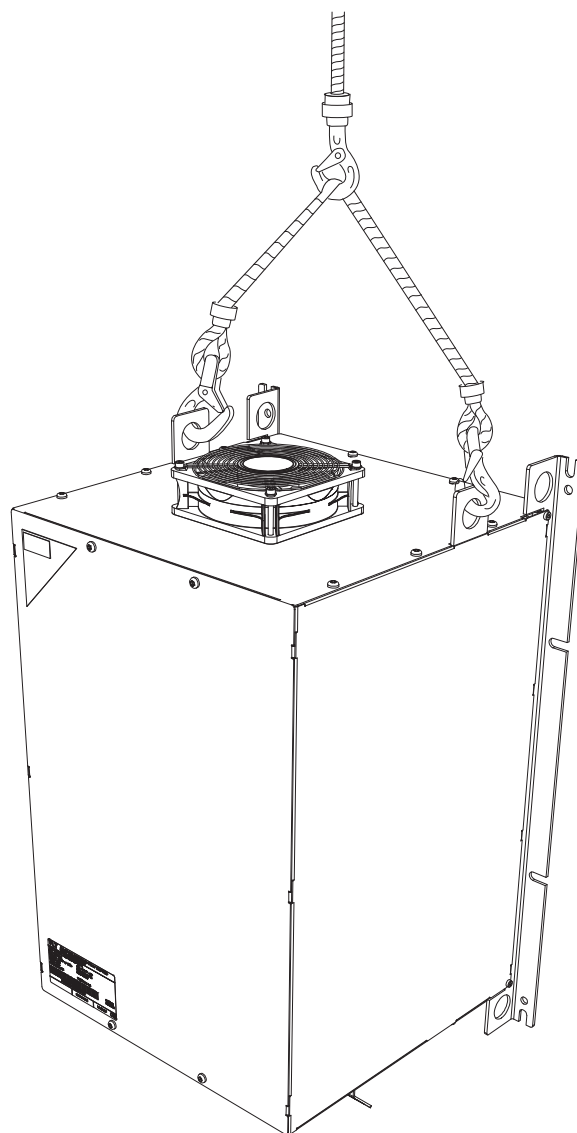
На *Рисунок 4.1* и *Рисунок 4.2* показаны рекомендуемые методы подъема для различных типов АНФ.

4



e30bh438.10

Рисунок 4.1 Метод подъема, фильтры с внутренним вентилятором



e30bh439.10

Рисунок 4.2 Рекомендуемый метод подъема, фильтры с внешним вентилятором

4.1.2 Требования к монтажу

Фильтры поставляются с классом защиты IP20 с возможностью приобретения дополнительного комплекта для переоборудования до IP21/NEMA 1. При установке следуйте рекомендациям для вариантов исполнения с различными классами защиты.

- Устанавливайте все фильтры вертикально с клеммами внизу.
- Используйте указанные монтажные отверстия и другую релевантную информацию, приведенную в чертежах механической части в *глава 7.4.2 Корпуса IP20*.
- Не устанавливайте фильтр вблизи других нагреваемых элементов или термочувствительных материалов (например, деревянных).
- Вверху и внизу необходимо оставить зазоры минимум 150 мм (5,91 дюйма).
- Температура поверхности фильтров IP20 не превышает 70 °C (158 °F).
- Фильтр может монтироваться вплотную к преобразователю частоты, промежуток между ними не требуется.
- Эти требования также действуют в отношении устройств с классом защиты IP20 при переоборудовании с помощью дополнительного комплекта в IP21/NEMA 1.

4.1.3 Рекомендации по установке в промышленных корпусах

Чтобы избежать подключений, генерирующих высокочастотный шум, обеспечьте минимальное расстояние 150 мм (5,91 дюйма) до:

- проводов сетевого питания
- проводов двигателя, идущих от преобразователя частоты
- проводов управления и сигнальные проводов (диапазон напряжений < 48 В).

Для получения низкого импеданса ВЧ-соединения, заземление, экраны и другие металлические соединения (например, монтажные пластины и смонтированные блоки) должны иметь как можно большую поверхность металлического заземления. Используйте провода заземления и выравнивания потенциалов с как можно большим поперечным сечением (минимум 10 мм² (8 AWG)) или толстые заземляющие ленты. Используйте только медные или луженые медные экранированные провода, поскольку стальные экранированные провода не подходят для высокочастотных применений.

Подключите экран металлическими хомутами или металлическими уплотнениями к шинам выравнивания потенциалов или соединениям защитного заземления.

Всегда устанавливайте индуктивные переключающие устройства, такие как реле и магнитные контакторы с варисторами, резистивно-емкостными цепями или ограничительный диодами.

4.1.4 Требования к вентиляции и охлаждению

Компактная конструкция фильтров требует принудительного охлаждения циркулирующим воздухом. Поэтому следует обеспечить беспрепятственную циркуляцию воздуха над и под фильтром; для этого соблюдайте минимальные требования к расстояниям между блоками оборудования. Фильтры охлаждаются встроенными вентиляторами, регулируемые по скорости, а в корпусе фильтра имеются вентиляционные каналы. Вентиляторы и вентиляционные каналы обеспечивают воздушный поток, необходимый для предотвращения перегрева фильтров.

При установке фильтров в щитах или других промышленных корпусах убедитесь, что через щит проходит достаточный поток воздуха, позволяющий снизить риск перегрева фильтра и окружающих компонентов.

Если в том же корпусе устанавливаются другие источники тепла (например, преобразователи частоты), при проектировании охлаждения корпуса также учитывайте тепло, которое они генерируют.

4.1.4.1 Требования в отношении IP20 и IP21/NEMA 1

Для направления потока воздуха через зазор между стеной и фильтром установите фильтры на стену. При установке в щитах, где фильтр установлен на рельсах, фильтр охлаждается недостаточно из-за неправильного воздушного потока. Чтобы предотвратить неправильный поток воздуха, закажите заднюю панель (толщина 2 мм (0,08 дюйма)), показанную на *Рисунок 4.4*. См. номер для заказа в *Таблица 5.12*.

Сведения о размерах задней панели см. в *глава 7.4.4 Размеры задней панели*.

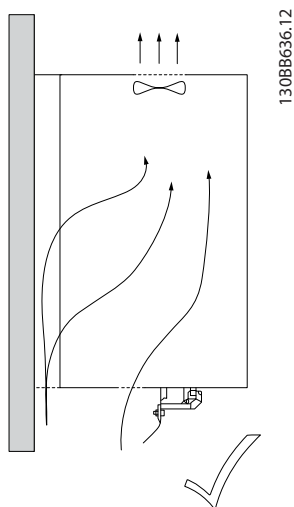
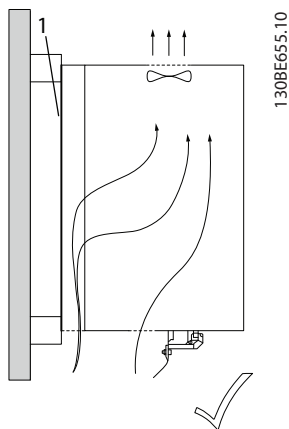
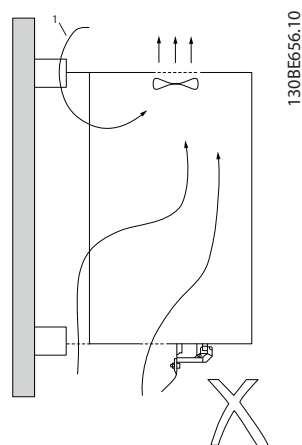


Рисунок 4.3 Правильный воздушный поток без задней панели



1	Задняя панель – толщина 2 мм (0,08 дюйма)
---	---

Рисунок 4.4 Правильный воздушный поток с задней панелью



1	Неправильный поток воздуха
---	----------------------------

Рисунок 4.5 Неправильный поток воздуха

Конфигурация вентилятора

В фильтрах VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 для охлаждения используются вентиляторы, регулируемые по скорости. Вентиляторы получают питание из сети и монтируются внутри или снаружи корпуса. Внешние вентиляторы имеют более крупные размеры. См. *глава 7.4 Габаритные и присоединительные размеры*.

Существует 2 разных типа вентиляторов, см. *Рисунок 4.6* и *Рисунок 4.7*:

- Внутренний вентилятор: стандартный вентилятор, монтируемый внутри корпуса фильтра.
- Внешний вентилятор: стандартный вентилятор, монтируемый снаружи корпуса фильтра.

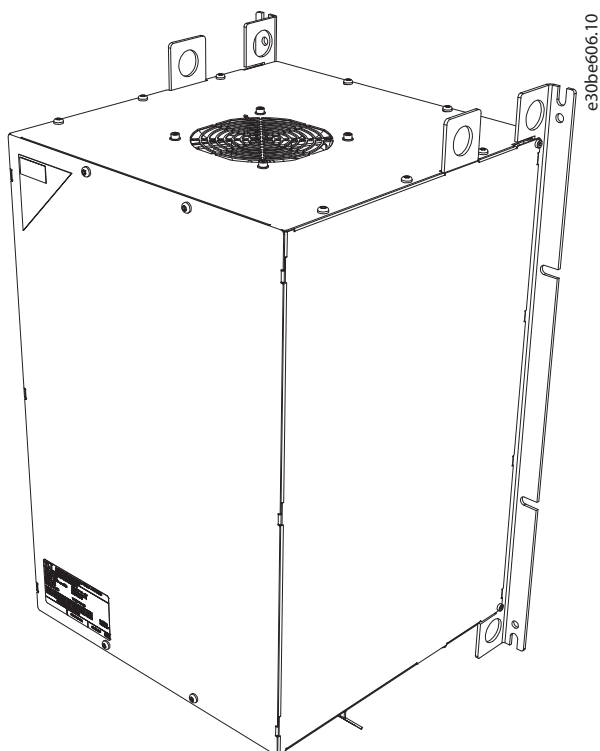


Рисунок 4.6 Конфигурация вентилятора, внутренний вентилятор

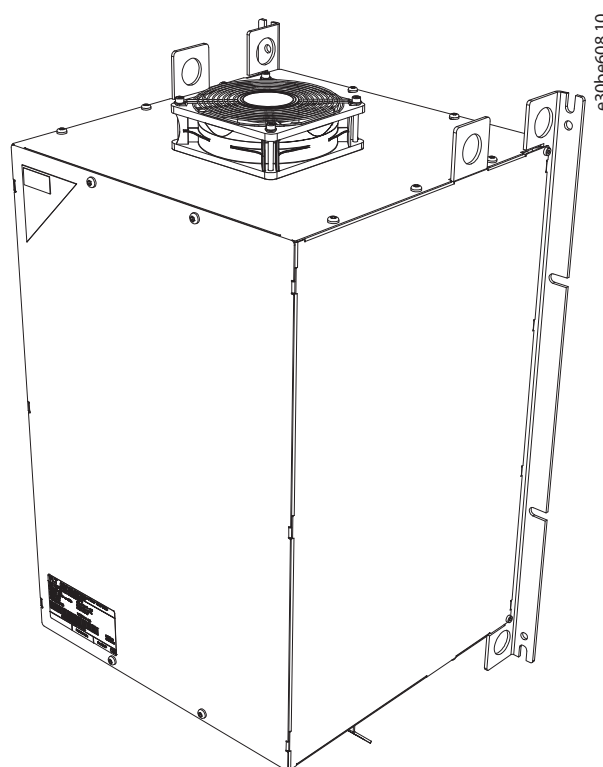


Рисунок 4.7 Конфигурация вентилятора, внешний вентилятор

УВЕДОМЛЕНИЕ

КОМПЛЕКТ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ДО IP21/NEMA 1

Для переоборудования VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 в версию с классом защиты IP21/NEMA 1 доступен комплект переоборудования. Подробнее см. *глава 5.3.1 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1*.

4.2 Электрический монтаж

4.2.1 Клеммы – краткий обзор

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 имеет следующие клеммы:

- X1.1–X1.3 – клеммы сети питания.
- X2.1–X2.3 – выходные клеммы для подключения преобразователя частоты.
- X3.1–X4.3 – дополнительные клеммы для подключения разъединителя конденсаторов.
- А и В – термореле, подключенное к преобразователю частоты.
- PE – защитное заземление.

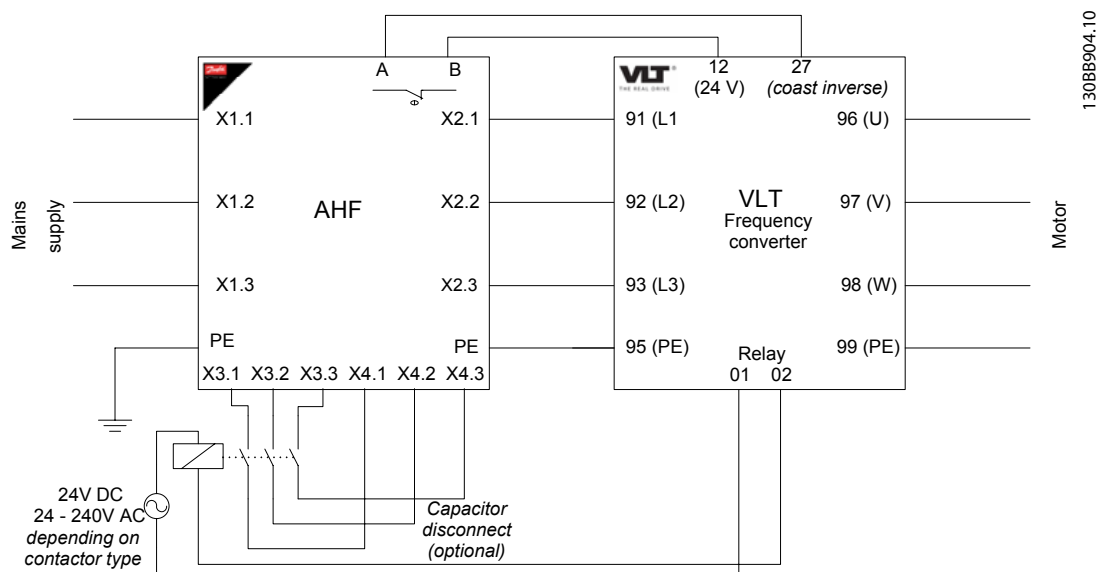


Рисунок 4.8 Схема подключения

4.2.1.1 Клеммы для разъединителя конденсаторов

При поставке с завода клеммы для разъединителя конденсаторов шунтированы или закорочены с помощью перемычек. При использовании внешнего контактора следует снять перемычку и использовать реле. Подробнее см. глава 5.2.1 Контактные разъединения конденсаторов, глава 5.3.1.2 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 со встроенной схемой разъединения конденсаторов и Рисунок 5.2.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Преобразователь частоты Danfoss может использоваться для управления реле внешнего контактора. Дополнительную информацию см. в глава 6 Программирование.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Функция разъединения конденсаторов неприменима в VLT® AutomationDrive FC 301.

Коэффициент мощности VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 уменьшается по мере уменьшения нагрузки. При отсутствии нагрузки коэффициент мощности равен 0, а конденсаторы производят опережающий по фазе ток приблизительно равный 25 % от номинального тока фильтра. В системах, где такой реактивный ток неприемлем, отсоедините конденсаторную батарею на клеммах X3.1, X3.2, X3.3 и X4.1, X4, X4.3.

По умолчанию (на момент поставки) проводка закорачивает клеммы X3.1 и X4.1, X3.2 и X4.2, X3.3 и X4.3. Если не требуется использовать разъединитель конденсаторов, не трогайте эти закороченные клеммы.

Если разъединитель конденсаторов требуется, разместите 3-фазный контактор между клеммами X3 и X4. Рекомендуется использовать контакторы АСЗ, см. глава 5.2.1 *Контакторы разъединения конденсаторов*. Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 со встроенной схемой разъединения конденсаторов доступен в качестве опции, см. глава 5.3.1 *Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1*.

Параллельное подключение АНФ

Существует возможность параллельной работы двух фильтров с использованием как разъединителя конденсаторов, так и термореле. Подключите проводку соответствии с Рисунок 4.9.

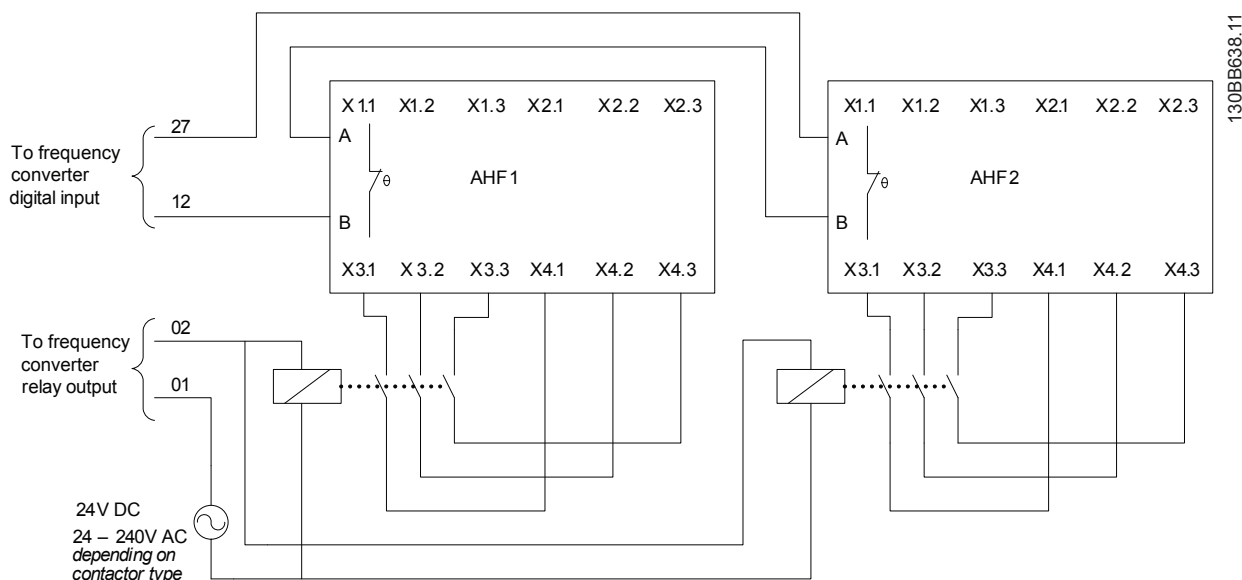


Рисунок 4.9 Параллельное использование АНФ в сочетании с разъединителем конденсаторов

УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещено использовать 1 общий 3-полюсный контактор с параллельными фильтрами.

УВЕДОМЛЕНИЕ

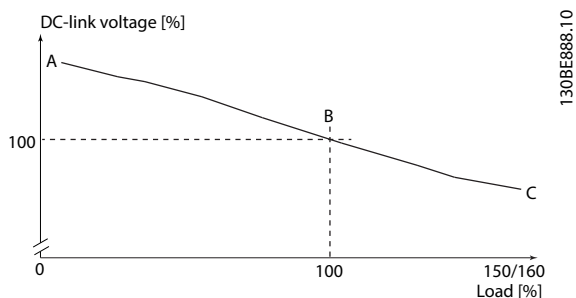
Чтобы уменьшить влияние импеданса на кабель, кабель между фильтром и контактором разъединителя конденсаторов должен быть как можно более коротким. Максимально допустимая длина кабеля между фильтром и контактором – 2 м (6,6 фута).

Повышение напряжения

АНФ сконструирован таким образом, чтобы при интеграции в цепь преобразователя частоты обеспечить минимально возможные потери и сохранение полного напряжения постоянного тока. Цель этой конструкции – обеспечить полное напряжение постоянного тока при номинальной нагрузке, см. В на Рисунок 4.10. Поддержание полного напряжения цепи постоянного тока при номинальной нагрузке обеспечивает лишь незначительное повышение напряжения в условиях низкой нагрузки и лишь незначительное падение напряжения в условиях перегрузки. Повышение напряжения при низкой нагрузке (А на Рисунок 4.10) составляет около 5 %, а падение напряжения при перегрузке (С на Рисунок 4.10) составляет несколько процентов. На Рисунок 4.10 для преобразователя частоты показаны вносимые потери в зависимости от нагрузки.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повышение напряжения приводит к тому, что когда конденсаторы не разъединены напряжение на клеммах преобразователя частоты будет на 5 % выше, чем напряжение на входе фильтра. Учтите эту ситуацию при проектировании установки. Уделите особое внимание системам с напряжением 690 В, где допустимое отклонение напряжения преобразователя частоты снижается до +5 %, если не используется разъединитель конденсаторов.



A	Состояние низкой нагрузки или режим ожидания. Без разъединения конденсаторов имеет место повышение напряжения примерно на 5 %. Если конденсаторы разъединены, повышение напряжения может быть уменьшено.
B	Условие номинальной нагрузки. AHF оптимизирован под полное напряжение цепи постоянного тока преобразователя частоты при номинальных нагрузках.
C	Условие перегрузки. В условиях высокой перегрузки происходит падение напряжения на несколько процентов.

Рисунок 4.10 Вносимые потери для преобразователя частоты в зависимости от нагрузки

УВЕДОМЛЕНИЕ

Переключать контактор допустимо только при уровне менее 20 % от выходной мощности. Перед повторным подключением подождите минимум 25 секунд, чтобы дать конденсаторам разрядиться. Подробнее см. глава 6 Программирование.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не используйте функцию разъединения конденсаторов, если к одному фильтру подключены несколько преобразователей частоты.

4.2.2 Проводные подключения

При подключении проводки см. также Рисунок 4.8.

1. Подключите напряжение питания к клеммам X1.1, X1.2 и X1.3.
2. Подключите клеммы питания L1, L2 и L3 преобразователя частоты к клеммам X2.1, X2.2 и X2.3 фильтра.

Рекомендации по параллельному подключению преобразователей частоты

При подключении нескольких преобразователей частоты к одному фильтру гармоник метод подключения аналогичен описанному выше. Подключите клеммы питания L1, L2 и L3 преобразователя частоты к клеммам X2.1, X2.2 и X2.3 фильтра.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Используйте кабели, соответствующие местным стандартам.

Рекомендации по проводке при параллельном подключении фильтров

Если входной ток преобразователя частоты, поступающий из сети питания, превышает номинальный ток самого большого фильтра гармоник, несколько фильтров гармоник можно подключить параллельно для получения необходимого номинального тока, см. глава 7.1 Общие технические требования.

1. Подключите напряжение питания к клеммам X1.1, X1.2 и X1.3 фильтров.
2. Подключите клеммы питания L1, L2 и L3 преобразователя частоты к клеммам X2.1, X2.2 и X2.3 фильтров.

4.2.3 Защита от перегрева

Фильтры VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 оснащены гальванически изолированным переключателем (PELV). При нормальных рабочих условиях переключатель замкнут. При перегреве фильтра переключатель размыкается.

Каждый фильтр имеет 3 тепловых реле, установленных последовательно в каждой группе индукторов. При температуре выше 140 °C (284 °F) переключатели размыкаются.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Во избежание повреждения фильтра, вызванного перегревом, необходимо использовать встроенное термореле. Чтобы предотвратить повреждение фильтра, запустите немедленный останов или контролируемое замедление в течение максимум 30 с.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ВОЗМОЖНЫЙ НЕДОСТАТОЧНЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ПОТОК

Если реле повторно активируется, это, вероятно, вызвано недостаточным потоком воздуха через фильтр.

- Оцените воздушный поток и условия установки.
- Убедитесь, что впуск или выпуск вентилятора не заблокированы.
- Проверьте, исправен ли вентилятор.
- Проверьте, исправны ли средства управления вентилятором.

4.2.3.1 Программирование цифровых входов для защиты от перегрева

Ниже приведены наиболее часто используемые примеры программирования. Подробнее см. глава 6 Программирование.

Пример 1

1. Подключите клемму А фильтра гармоник к клемме 12 или 13 (цифровой вход напряжения от источника питания 24 В) преобразователя частоты.
2. Подключите клемму В к клемме 27.
3. Запрограммируйте для клеммы 27 цифрового входа значение *Выбег, инверсный*.

При обнаружении перегрева преобразователь частоты останавливает двигатель выбегом и, таким образом, снимает нагрузку с фильтра.

Пример 2

1. Подключите клемму А фильтра гармоник к клемме 12 или 13 (цифровой вход напряжения от источника питания 24 В пост. тока) преобразователя частоты.
2. Подключите клемму В к клемме 33.
3. Установите *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя*.
4. Установите *параметр 1-93 Источник термистора*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Максимальный номинал термореле – 250 В пер. тока и 2 А.

5 Выбор фильтра Advanced Harmonic Filter

Эта глава помогает выбрать правильный размер фильтра и содержит примеры расчетов, электрические характеристики и номера для заказа фильтров.

5.1 Выбор правильного АНФ

Для оптимальной производительности следует подбирать типоразмер VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 по току, поступающему из сети на вход преобразователя частоты. Этот потребляемый входной ток определяется по ожидаемой нагрузке преобразователя частоты, а не по типоразмеру самого преобразователя частоты.

5.1.1 Как правильно рассчитать размер фильтра

Рассчитаем входной ток от сети питания на преобразователе частоты ($I_{FC,L}$). Используйте для вычисления номинальный ток двигателя ($I_{M,N}$) и коэффициент сдвига ($\cos \varphi$) двигателя. Оба значения обычно печатаются на паспортной табличке двигателя. Если номинальное напряжение двигателя ($U_{M,N}$) не равно фактическому сетевому напряжению (U_L), скорректируйте рассчитанный ток с помощью отношения между этими напряжениями, см. следующую формулу:

$$I_{FC,L} = 1.1 \times I_{M,N} \times \cos(\varphi) \times \frac{U_{M,N}}{U_L}$$

Выбранный фильтр VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 должен иметь номинальный ток ($I_{AHF,N}$) \geq вычисленному входному току сети питания преобразователя частоты ($I_{FC,L}$).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Не выбирайте АНФ большего, чем необходимо, типоразмера. Наилучшие гармонические характеристики достигаются при номинальной нагрузке фильтра. Использование большего фильтра, скорее всего, приведет к ухудшению THDi.

При подключении нескольких преобразователей частоты к одному фильтру следует подбирать типоразмер АНФ в соответствии с суммой рассчитанных входных токов сетевого питания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если типоразмер АНФ выбран для определенной нагрузки, а затем двигатель заменяется, следует пересчитать ток, чтобы избежать перегрузки АНФ.

5.1.2 Пример расчета

Сетевое напряжение системы (U_L):	380 В
Мощность двигателя с паспортной таблички (P_M):	55 кВт (75 л. с.)
КПД двигателя (η_M):	0,96
КПД преобразователя частоты (η_{FC}):	0,97
КПД АНФ ($\eta_{АНФ}$) (оценка для худшего случая):	0,98

Таблица 5.1 Данные для расчета размера фильтра

Макс. ток в линии (среднеквадр.):

$$\frac{P_M \times 1000}{U_L \times \eta_M \times \eta_{FC} \times \eta_{АНФ} \times \sqrt{3}} = \frac{55 \times 1000}{380 \times 0.96 \times 0.97 \times 0.98 \times \sqrt{3}} = 91.57 \text{ A}$$

В этом случае следует выбрать фильтр 96 А.

5.1.3 Повышение напряжения

УВЕДОМЛЕНИЕ

ПОВЫШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ

Повышение напряжения приводит к тому, что когда конденсаторы не разъединены напряжение на клеммах преобразователя частоты будет на 5 % выше, чем напряжение на входе фильтра. Учтите эту ситуацию при проектировании установки. Уделите особое внимание системам с напряжением 690 В, где допустимое отклонение напряжения преобразователя частоты снижается до +5 %, если не используется разъединитель конденсаторов. Подробнее см. *глава 4.2.1.1 Клеммы для разъединителя конденсаторов* и *Рисунок 4.10*.

5.2 Таблицы для помощи в выборе

В Таблица 5.2 подробно объясняется терминология, используемая в таблицах с Таблица 5.3 по Таблица 5.8.

Значение	Описание
Номинальная мощность	Номинальная мощность преобразователя частоты (в кВт). Номинальная мощность – это не обязательно номинальная мощность из кода типа, а, скорее, фактическая номинальная рабочая мощность. Переходы в режимы высокой (НО) и нормальной (НО) перегрузки приводят к изменению рабочих условий преобразователя частоты. Выбранный фильтр VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 должен соответствовать фактическим условиям работы преобразователя частоты.
Входной ток	Максимальные номинальные значения входного тока преобразователя частоты в конкретном диапазоне напряжения сетевого питания.
Номинальный ток	Номинальный ток фильтра при номинальной нагрузке. При параллельном подключении фильтров номинальные значения суммируются.
AHF 005	Версия AHF с уровнем эффективности 5 % THDi или лучше на уровне системы при номинальной нагрузке.
AHF 010	Версия AHF с уровнем эффективности 10 % THDi или лучше на уровне системы при номинальной нагрузке.
Номера для заказа	Номер для заказа AHF. Выбранный AHF должен соответствовать фактическому типу сети.
Размер корпуса, степень защиты корпуса и конфигурация вентилятора:	Конфигурации вентиляторов и ссылка на габаритные чертежи: <ul style="list-style-type: none"> • [Размер корпуса] IP20 V3, внутр. вентилятор • [Размер корпуса] IP20 V3, внеш. вентилятор
IP20	Класс защиты корпуса IP20. Комплекты для переоборудования до IP21/NEMA 1 имеются для всех фильтров IP20 и могут быть приобретены отдельно.

5

Таблица 5.2 Терминология, используемая в таблицах помощи в выборе

Таблица для помощи в выборе, 380–415 В, 50 Гц

Параметры ПЧ		Параметры АНФ				
Ном. мощность [кВт] ¹⁾	Входной ток 380–440 В [А]	Ном. ток [А]	Номера для заказа ³⁾		Тип корпуса	
			АНФ 005 IP20	АНФ 010 IP20	АНФ 005 IP20	АНФ 010 IP20
0.37	1.2	10	130B1229	130B1027	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
0.55	1.6					
0.75	2.2					
1.1	2.7					
1.5	3.7					
2.2	5.0					
3.0	6.5					
4.0	9.0					
5.5	11.7	14	130B1231	130B1058	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
7.5	14.4					
11	22	22	130B1232	130B1059	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
15	29	29	130B1233	130B1089	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
18,5	34	34	130B1238	130B1094	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
22	40	40	130B1239	130B1111	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
30	55	55	130B1240	130B1176	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
37	66	66	130B1241	130B1180	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
45	82	82	130B1247	130B1201	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
55	96	96	130B1248	130B1204	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
75	133	133	130B1249	130B1207	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
90	171	171	130B1250	130B1213	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
110	204	204	130B1251	130B1214	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
132	251	251	130B1258	130B1215	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
160	304	304	130B1259	130B1216	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
–	–	325	130B3152 ⁴⁾	130B3136 ⁴⁾	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
200	381	381	130B1260	130B1217	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
250	463	480	130B1261	130B1228	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица для помощи в выборе, 380–415 В, 50 Гц					
Параметры ПЧ		Параметры АНФ			
315	590	608	2 x 130B1259	2 x 130B1216	См. отдельные фильтры
355	647	650	2 x 130B3152	2 x 130B3136	
400	684	685	130B1259 + 130B1260	130B1216 + 130B1217	
450	779	762	2 x 130B1260	2 x 130B1217	
500	857	861	130B1260 + 130B1261	130B1217 + 130B1228	
560	964	960	2 x 130B1261	2 x 130B1228	
630	1090	1140	3 x 130B1260	3 x 130B1217	
710	1227	1240	2 x 130B1260 + 130B1261	2 x 130B1217 + 130B1228	
800	1422	1440	3 x 130B1261	3 x 130B1228	
1000	1675	1720	2 x 130B1260 + 2 x 130B1261	2 x 130B1217 + 2 x 130B1228	

Таблица 5.3 Преобразователи частоты с классами напряжения Т4 и Т5, работающие от сети 380–415 В, 50 Гц

1) Значения номинальной мощности в таблицах для помощи в выборе – это фактическая рабочая мощность, которая не обязательно соответствует обозначению номинальной мощности в коде типа.

Режимы высокой (НО) и нормальной (НО) перегрузки изменяют фактические рабочие условия, и выбираемый фильтр должен соответствовать фактическим рабочим условиям.

2) Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В.

3) Система управления вентилятором обеспечивает расширенный диапазон входного напряжения 200–415 В. Фильтры АНФ для сети 380–415 В/50 Гц могут работать от сети 200–240 В.

4) У преобразователей частоты 355 кВт фильтры используются для создания параллельного подключения.

Таблица для помощи в выборе, 380–415 В, 60 Гц

Параметры ПЧ		Параметры AHF				
Ном. мощность [кВт] ¹⁾	Входной ток 380–440 В [А]	Ном. ток [А]	Номера для заказа ³⁾		Тип корпуса	
			AHF 005 IP20	AHF 010 IP20	AHF 005 IP20	AHF 010 IP20
0.37 0.55 0.75 1.1 1.5 2.2 3.0 4.0	1.2 1.6 2.2 2.7 3.7 5.0 6.5 9.0	10	130B2857	130B2262	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
5.5 7.5	11.7 14.4	14	130B2858	130B2265	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
11	22	22	130B2859	130B2268	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
15	29	29	130B2860	130B2294	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
18,5	34	34	130B2861	130B2297	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
22	40	40	130B2862	130B2303	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
30	55	55	130B2863	130B2445	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
37	66	66	130B2864	130B2459	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
45	82	82	130B2865	130B2488	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
55	96	96	130B2866	130B2489	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
75	133	133	130B2867	130B2498	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
90	171	171	130B2868	130B2499	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
110	204	204	130B2869	130B2500	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
132	251	251	130B2870	130B2700	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
160	304	304	130B2871	130B2819	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
–	–	325	130B3156 ⁴⁾	130B3154 ⁴⁾	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
200	381	381	130B2872	130B2855	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
250	463	480	130B2873	130B2856	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица для помощи в выборе, 380–415 В, 60 Гц				
Параметры ПЧ		Параметры АНФ		
315	590	608	2 x 130B2871	2 x 130B2819
355	647	650	2 x 130B3156	2 x 130B3154
400	684	685	130B2871 + 130B2872	130B2819 + 130B2855
450	779	762	2 x 130B2872	2 x 130B2855
500	857	861	130B2872 + 130B2873	130B2855 + 130B2856
560	964	960	2 x 130B2873	2 x 130B2856
630	1090	1140	3 x 130B2872	3 x 130B2855
710	1227	1240	2 x 130B2872 + 130B2873	2 x 130B2855 + 130B2856
800	1422	1440	3 x 130B2873	3 x 130B2856
1000	1675	1720	2 x 130B2872 + 2 x 130B2873	2 x 130B2855 + 2 x 130B2856

См. отдельные фильтры

5

Таблица 5.4 Преобразователи частоты с классами напряжения Т4 и Т5, работающие от сети 380–415 В, 60 Гц

1) Значения номинальной мощности в таблицах для помощи в выборе – это фактическая рабочая мощность, которая не обязательно соответствует номинальной мощности в коде типа.

Режимы высокой (НО) и нормальной (НО) перегрузки изменяют фактические рабочие условия, и выбираемый фильтр должен соответствовать фактическим рабочим условиям.

2) Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В.

3) Система управления вентилятором обеспечивает расширенный диапазон входного напряжения 200–415 В. Фильтры АНФ для сети 380–415 В/60 Гц могут работать от сети 200–240 В.

4) У преобразователей частоты 355 кВт фильтры используются для создания параллельного подключения.

Таблица для помощи в выборе, 440–480 В, 60 Гц

Параметры ПЧ			Параметры АНФ					
Ном. мощность		Входной ток 441–500 В [А]	Номинальный ток		Номера для заказа		Тип корпуса	
[кВт] ¹⁾	[л. с] ²⁾		АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 IP20	АНФ 010 IP20	АНФ 005 IP20	АНФ 010 IP20
0.37	0.50	1.0						
0.55	0.75	1.4						
0.75	1.0	1.9						
1.1	1.5	2.7						
1.5	2.0	3.1	10	10	130B1752	130B1482	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
2.2	3.0	4.3						
3.0	4.0	5.7						
4.0	5.5	7.4						
5.5	7,5	9,9	14	14	130B1753	130B1483	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
7.5	10	13						
11	15	19	19	19	130B1754	130B1484	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
15	20	25	25	25	130B1755	130B1485	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
18,5	25	31	31	31	130B1756	130B1486	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
22	30	36	36	36	130B1757	130B1487	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
30	40	47	48	48	130B1758	130B1488	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
37	50	59	60	60	130B1759	130B1491	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
45	60	73	73	73	130B1760	130B1492	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
55	75	95	95	95	130B1761	130B1493	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
75	100	118	118	118	130B1762	130B1494	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
90	125	154	154	154	130B1763	130B1495	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
110	150	183	183	183	130B1764	130B1496	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
132	200	231	231	231	130B1765	130B1497	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
160	250	291	291	291	130B1766	130B1498	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
200	300	348	355	355	130B1768	130B1499	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
–	–	–	380	380	130B3167 ³⁾	130B3165 ³⁾	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
250	350	427	436	436	130B1769	130B1751	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица для помощи в выборе, 440–480 В, 60 Гц							
Параметры ПЧ			Параметры АНФ				
Ном. мощность		Входной ток 441–500 В	Номинальный ток		Номера для заказа		Тип корпуса
315	450	531	522	522	130B1765 + 130B1766	130B1497 + 130B1498	
355	500	580	582	582	2 x 130B1766	2 x 130B1498	
400	550	667	671	671	130B1766 + 130B3167	130B1498 + 130B3165	
450	600	771	710	710	2 x 130B1768	2 x 130B1499	
500	650	759	760	760	2 x 130B3167	2 x 130B3165	
560	750	867	872	872	2 x 130B1769	2 x 130B1751	
630	900	1022	1065	1065	3 x 130B1768	3 x 130B1499	
710	1000	1129	1140	1140	3 x 130B3167	3 x 130B3165	
800	1200	1344	1308	1308	3 x 130B1769	3 x 130B1751	
1000	1350	1490	1582	1582	2 x 130B1768 + 2 x 130B1769	2 x 130B1499 + 2 x 130B1751	

Таблица 5.5 Преобразователи частоты с классами напряжения Т4 и Т5, работающие от сети 440–480 В, 60 Гц

1) Значения номинальной мощности в таблицах для помощи в выборе – это фактическая рабочая мощность, которая не обязательно соответствует номинальной мощности в коде типа.

Режимы высокой (НО) и нормальной (NO) перегрузки изменяют фактические рабочие условия, и выбираемый фильтр должен соответствовать фактическим рабочим условиям.

2) Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В.

3) У преобразователей частоты 500 и 710 кВт фильтры используются для создания параллельного подключения.

Таблица для помощи в выборе, 600 В, 60 Гц										
Параметры ПЧ					Параметры AHF					
Ном. мощность			Входной ток 551–600 В		Номинальный ток при 600 В		Номера для заказа		Тип корпуса	
[кВт] ¹⁾	T6 [л. с.] ²⁾	T7 [л. с.] ²⁾	T6 [А]	T7 [А]	AHF 005 [А]	AHF 010 [А]	AHF 005 IP20	AHF 010 IP20	AHF 005 IP20	AHF 010 IP20
11	15	10	16	15	15	15	130B5246	130B5212	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
15	20	15	20	19,5	20	20	130B5247	130B5213	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
18,5	25	20	24	24	24	24	130B5248	130B5214	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор
22	30	25	31	29	29	29	130B5249	130B5215	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
30	40	30	37	36	36	36	130B5250	130B5216	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
37	50	40	47	49	50	50	130B5251	130B5217	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
45	60	50	56	59	58	58	130B5252	130B5218	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
55	75	60	75	74	77	77	130B5253	130B5219	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
75	100	75	91	85	87	87	130B5254	130B5220	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
90	125	100	119	106	109	109	130B5255	130B5221	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
110	-	125	-	124	128	128	130B5256	130B5222	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
132	-	150	-	151	155	155	130B5257	130B5223	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
160	-	200	-	189	197	197	130B5258	130B5224	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
200	-	250	-	234	240	240	130B5259	130B5225	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
250	-	300	-	286	296	296	130B5260	130B5226	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица для помощи в выборе, 600 В, 60 Гц										
Параметры ПЧ					Параметры АНФ					
Ном. мощность			Входной ток 551–600 В		Номинальный ток при 600 В		Номера для заказа		Тип корпуса	
315	–	350	–	339	394	366	2 x 130B5258	130B5227	См. отдельные фильтры	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
355	–	400	–	366	394	366	2 x 130B5258	130B5227		X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
400	–	400	–	395	394	395	2 x 130B5258	130B5228		X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
500	–	500	–	482	480	480	2 x 130B5259	2 x 130B5225	См. отдельные фильтры	
560	–	550	–	549	592	592	2 x 130B5260	2 x 130B5226		
630	–	650	–	613	720	732	3 x 130B5259	2 x 130B5227		
710	–	750	–	711	720	732	3 x 130B5259	2 x 130B5227		
800	–	950	–	828	888	888	3 x 130B5260	3 x 139B5226		
900	–	1050	–	920	960	960	4 x 130B5259	3 x 130B5227		
1000	–	1150	–	1032	1184	1098	4 x 130B5260	3 x 130B5227		

Таблица 5.6 Преобразователи частоты с классами напряжения Т6 и Т7, работающие от сети 600 В, 60 Гц

1) Значения номинальной мощности в таблицах для помощи в выборе – это фактическая рабочая мощность, которая не обязательно соответствует номинальной мощности в коде типа.

Режимы высокой (НО) и нормальной (NO) перегрузки изменяют фактические рабочие условия, и выбираемый фильтр должен соответствовать фактическим рабочим условиям.

2) Типичная выходная мощность на валу (в л. с.) при 575 В.

5

Таблица для помощи в выборе, 500–690 В, 50 Гц

Параметры ПЧ			Параметры AHF						
Ном. мощн ость	Входной ток			Ном. ток при 690 В		Номера для заказа		Тип корпуса	
	T6 525–550 В [A]	T7 525–550 В [A]	T7 690 В [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 IP20	AHF 010 IP20	AHF 005 IP20	AHF 010 IP20
11	17,2	15,0	14,5	15	15	130B5088	130B5280	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
15	20,9	19,5	19,5	20	20	130B5089	130B5281	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
18,5	25,4	24	24	24	24	130B5090	130B5282	X3–V3 IP20, внеш. вентилятор	X3–V3 IP20, внеш. вентилятор
22	32,7	29	29	29	29	130B5092	130B5283	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
30	39,0	36	36	36	36	130B5125	130B5284	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
37	49,0	49	48	50	50	130B5144	130B5285	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
45	59,0	59	58	58	58	130B5168	130B5286	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
55	78,9	77	77	77	77	130B5169	130B5287	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
75	95,3	89	87	87	87	130B5170	130B5288	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
90	124,3	110	109	109	109	130B5172	130B5289	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
110	–	130	128	128	128	130B5195	130B5290	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
132	–	158	155	155	155	130B5196	130B5291	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
160	–	198	197	197	197	130B5197	130B5292	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
200	–	245	240	240	240	130B5198	130B5293	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
250	–	299	296	296	296	130B5199	130B5294	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица для помощи в выборе, 500–690 В, 50 Гц									
Параметры ПЧ				Параметры АНФ					
Ном. мощность	Входной ток			Ном. ток при 690 В		Номера для заказа		Тип корпуса	
								См. отдельные фильтры	Х8–V3 IP20, внеш. вентилятор
315	–	355	352	394	366	2 x 130B5197	130B5295		
355	–	381	366	394	395	2 x 130B5197	130B5296	Х8–V3 IP20, внеш. вентилятор	
400	–	413	400	437	437	130B5197 + 130B5198	130B5292 + 130B5293	См. отдельные фильтры	
500	–	504	482	536	536	130B5198 + 130B5199	130B5293 + 130B5294		
560	–	574	549	592	592	2 x 130B5199	2 x 130B5294		
630	–	642	613	662	662	130B5199 + 2 x 130B5197	130B5294 + 130B5295		
710	–	743	711	788	732	4 x 130B5197	2 x 130B5295		
800	–	866	828	888	888	3 x 130B5199	3 x 130B5294		
900	–	962	920	986	958	2 x 130B5199 + 2 x 130B5197	2 x 130B5294 + 130B5295		

5
Таблица 5.7 Преобразователи частоты с классами напряжения Т6 и Т7, работающие от сети 500–690 В, 50 Гц

1) Значения номинальной мощности в таблицах для помощи в выборе – это фактическая рабочая мощность, которая не обязательно соответствует номинальной мощности в коде типа.

Режимы высокой (НО) и нормальной (NO) перегрузки изменяют фактические рабочие условия, и выбираемый фильтр должен соответствовать фактическим рабочим условиям.

5.2.1 Контактторы разъединения конденсаторов

Таблица для помощи в выборе для фильтров VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 с использованием отдельных контакторов Danfoss.

Номинальный ток АНФ										Типоразмер корпуса АНФ	Контакторы Danfoss			
380–415 В 50 Гц		380–415 В 60 Гц		440–480 В 60 Гц		600 В 60 Гц		500–690 В 50 Гц			Описание	Номер для заказа		
АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]					
10	10	10	10	10	10	–	–	–	–	X1	CI 9	037H0021.32		
14	14	14	14	14	14	–	–	–	–	X2	CI 16	037H0041.32		
22	22	22	22	19	19	–	–	–	–	X3	CI 30	037H0055.32		
29	29	29	29	25	25	–	–	–	–					
34	34	34	34	31	31	15	15	15	15					
40	40	40	40	36	36	20	20	20	20	X4	CI 45	037H0071.32		
55	55	55	55	48	48	24	24	24	24					
66	66	66	66	60	60	29	29	29	29					
82	82	82	82	73	73	36	36	36	36	X5	CI 61	037H3061.32		
96	96	96	96	95	95	50	50	50	50					
133	133	133	133	118	118	58	58	58	58					
171	171	171	171	154	154	77	77	77	77	X6	CI 98	037H3040.32		
						87	87	87	87					
						109	109	109	109					
204	204	204	204	183	183	128	128	128	128	X7	CI 180	037H3082.31		
						155	155	155	155					
						197	197	197	197					
251	251	251	251	231	231	155	155	155	155	X8	CI 180	037H3082.31		
	304		304		304		304							
	325		325		325		325							
304	304	304	304	291	291	240	240	240	240	X8	CI 180	037H3082.31		
	325		325		325		325							
	381		381		381		381							
325	–	304	–	291	–	240	296	240	296	X8	CI 180	037H3082.31		
							296		366				296	366
							296		366				296	366
480	480	480	480	436	436	–	395	–	395	X8	CI 250	037H3267.32		

Таблица 5.8 Таблица для помощи в выборе, контакторы разъединения конденсаторов – типы Danfoss

5.2.1.1 Контактторы других производителей (не Danfoss)

Контакторы других производителей (не Danfoss) совместимы с VLT® Advanced Harmonic Filter AHF005/AHF 010. Если для разъединения конденсаторов используются контакторы других производителей, всегда выбирайте тип АСЗ. Номинальный ток контактора должен быть равен номинальному току АНФ или превышать его 50-процентное значение.

Если контактор управляется внешним оборудованием, а не параметром в преобразователе частоты Danfoss, используйте контакторы для емкостного переключения.

5.3 Принадлежности

5.3.1 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1

Для переоборудования VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 из IP20 в IP21/NEMA 1 доступен комплект переоборудования.

Комплект состоит из 2 частей:

- Верхняя пластина, которая предотвращает попадание в фильтр грязи и вертикально падающих капель воды.
- Клеммная коробка, закрывающая клеммы и соединения и защищающая клеммы от прикосновения.

На *Рисунок 5.1* показан комплект для переоборудования, смонтированный на фильтре с внешним вентилятором. Однако комплект может использоваться на фильтрах как с внутренним, так и с внешним вентилятором, и не зависит от типа вентилятора.

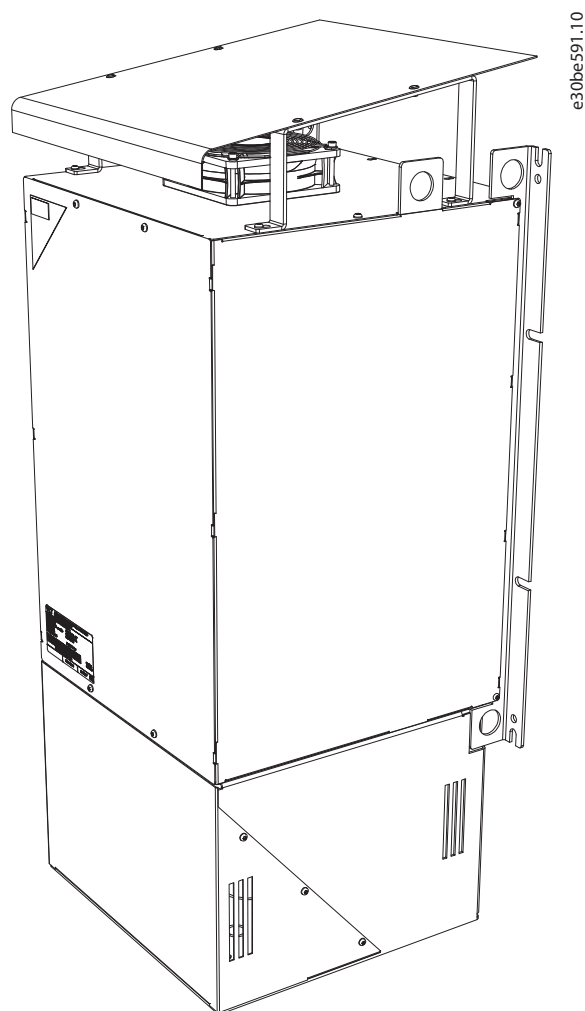


Рисунок 5.1 Комплект IP21/NEMA 1, внутренний и внешний вентилятор

Кроме того, комплекты выпускаются в двух версиях:

- Без встроенной схемы разъединения конденсаторов.
- Со встроенной схемой разъединения конденсаторов.

Подробнее о схеме разъединения конденсаторов см. *глава 4.2.1.1 Клеммы для разъединителя конденсаторов*.

5.3.1.1 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 без встроенной схемы разъединения конденсаторов

Комплекты переоборудования подходят для фильтров VLT® Advanced Harmonic Filter типов AHF 005/AHF 010 с версией 03 и классом защиты IP20.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты переоборудования до IP21/NEMA 1 можно использовать только в сочетании с AHF версии 3. В случае с комплектами переоборудования до IP21/NEMA 1 для AHF с версией 1 или 2 обратитесь в Danfoss или заказывайте в соответствии с таблицами для помощи в выборе MG80C502.

Подробнее об идентификации номера версии см. глава 8 Запасные части.

5

Только для AHF версии 03												
Тип фильтра AHF										Тип корпуса фильтра AHF	Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 без схемы разъединения конденсаторов	
380–415 В 50 Гц		380–415 В 60 Гц		440–480 В 60 Гц		600 В 60 Гц		500–690 В 50 Гц			Описание	Номер для заказа
AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]			
10 14	10 14	10 14	10 14	10 14	10 14	–	–	–	–	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA 1, комплект для AHF3 X1	175U3274
22 29	22 29	22 29	22 29	19 25	19 25	–	–	–	–	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X2	175U3275
34 40 55	34 40 55	34 40 55	34 40 55	31 36 48	31 36 48	15 20 24	15 20 24	15 20 24	15 20 24	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X3	175U3276
66 82	66 82	66 82	66 82	60 73	60 73	29 36	29 36	29 36	29 36	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X4	175U3277
96 133	96 133	96 133	96 133	95 118	95 118	50 58	50 58	50 58	50 58	X5–V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X5	175U3278
171 204	171 204	171 204	171 204	154 183	154 183	77 87 109 128	77 87 109 128	77 87 109 128	77 87 109 128	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X6	175U3279

Только для АНФ версии 03												
Тип фильтра АНФ										Тип корпуса фильтра АНФ	Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 без схемы разьединения конденсаторов	
380–415 В 50 Гц		380–415 В 60 Гц		440–480 В 60 Гц		600 В 60 Гц		500–690 В 50 Гц			Описание	Номер для заказа
АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]			
251 304	251 304 325 381	251	251 304 325 381	231	231 291 355 380	155 197	155 197 240	155 197	155 197 240	X7-V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для АНФ3 X7	175U3281
325 381 480	480	304 325 381 480	480	291 355 380 436	436	240 296	296 366 395	240 296	296 366 395	X8-V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для АНФ3 X8	175U3282

Таблица 5.9 Таблица для помощи в выборе, комплект переоборудования без встроенной схемы разьединения конденсаторов

5.3.1.2 Комплект переоборудования до IP21/NEMA 1 со встроенной схемой разьединения конденсаторов

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты переоборудования до IP21/NEMA 1 можно использовать только в сочетании с АНФ версии 3. В случае с комплектами переоборудования до IP21/NEMA 1 для АНФ с версией 1 или 2 обратитесь в Danfoss или заказывайте в соответствии с таблицами для помощи в выборе MG80C502.

Подробнее об идентификации номера версии см. глава 8 Запасные части.

Только для АНФ версии 03												
Тип фильтра АНФ										Тип корпуса фильтра АНФ	Комплект IP21/NEMA 1 со схемой разьединения конденсаторов	
380–415 В 50 Гц		380–415 В 60 Гц		440–480 В 60 Гц		600 В 60 Гц		500–690 В 50 Гц			Описание	Номер для заказа
АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]			
10 14	10 14	10 14	10 14	10 14	10 14	-	-	-	-	X1-V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA 1, комплект для АНФ3 X1 и контактор CI 9	175U5903
22 29	22 29	22 29	22 29	19 25	19 25	-	-	-	-	X2-V3 IP20, внутр. вентилятор + внеш. вентилятор	IP21/NEMA1, комплект для АНФ3 X2 и контактор CI 16	175U5904

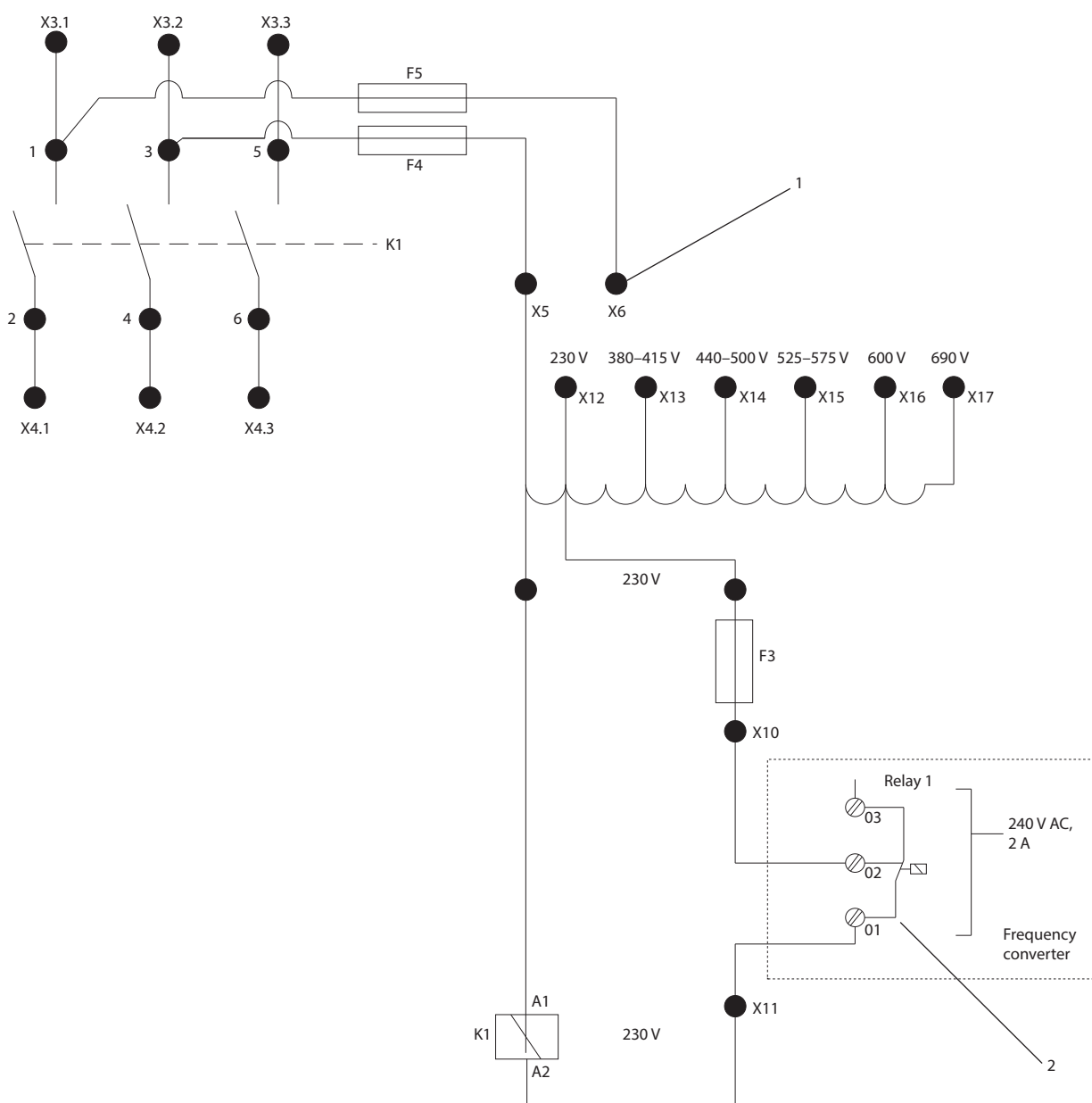
Только для AHF версии 03												
Тип фильтра AHF										Тип корпуса фильтра AHF	Комплект IP21/NEMA 1 со схемой разьединения конденсаторов	
380–415 В 50 Гц		380–415 В 60 Гц		440–480 В 60 Гц		600 В 60 Гц		500–690 В 50 Гц			Описание	Номер для заказа
AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]	AHF 005 [A]	AHF 010 [A]			
34 40 55	34 40 55	34 40 55	34 40 55	31 36 48	31 36 48	15 20 24	15 20 24	15 20 24	15 20 24	X3–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X3 и контактор CI 30	175U5905
66 82	66 82	66 82	66 82	60 73	60 73	29 36	29 36	29 36	29 36	X4–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X4 и контактор CI 45	175U5906
96 133	96 133	96 133	96 133	95 118	95 118	50 58	50 58	50 58	50 58	X5–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X5 и контактор CI 61	175U5907
171 204	171 204	171 204	171 204	154 183	154 183	77 87 109 128	77 87 109 128	77 87 109 128	77 87 109 128	X6–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X6 и контактор CI 98	175U5908
251 304	251 304 325 381	251	251 304 325 381	231	231 291 355 380	155 197	155 197 240	155 197	155 197 240	X7–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X7 и контактор CI 180	175U5909
325 381	–	304 325 381	–	291 355 380	–	240 296	296 366	240 296	296 366	X8–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для AHF3 X8 и контактор CI 180	175U6100

Только для АНФ версии 03												
Тип фильтра АНФ										Тип корпуса фильтра АНФ	Комплект IP21/NEMA 1 со схемой разьединения конденсаторов	
380–415 В 50 Гц		380–415 В 60 Гц		440–480 В 60 Гц		600 В 60 Гц		500–690 В 50 Гц			Описание	Номер для заказа
АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]	АНФ 005 [А]	АНФ 010 [А]			
480	480	480	480	436	436	–	395	–	395	Х8–V3 IP20, внутр. вентилято р + внеш. вентилято р	IP21/NEMA1, комплект для АНФ3 Х8 и контактор CI 250	175U6101

5

Таблица 5.10 Таблица для помощи в выборе, комплект переоборудования со встроенной схемой разьединения конденсаторов

5



1	Соединительный провод-перемычка поставляется с завода с петлей на клемму X6. См. Таблица 5.11, чтобы выбрать правильную клемму для подключения перемычки.
2	Реле на плате управления преобразователя частоты.

Рисунок 5.2 Настройка управляющего напряжения

Подробнее о подключении разъединителя конденсаторов см. в глава 4.2.1.1 Клеммы для разъединителя конденсаторов.

Тип фильтра АНФ	Клеммы
Сетевое напряжение АНФ	Провода подключения к трансформатору
230 В	X6–X12
380–415 В	X6–X13
440–480 В	X6–X14
500 В	X6–X14
525–575 В	X6–X15
600 В	X6–X16
690 В	X6–X17

Таблица 5.11 Настройка управляющего напряжения, комплект IP21/NEMA1 с контактором

5.3.2 Задняя панель для IP20 и IP21

Закажите заднюю панель, чтобы предотвратить возникновение неправильного воздушного потока при установке фильтра на рельсах. Для получения дополнительных сведений см. *глава 7.4.4 Размеры задней панели*.

Задние панели могут использоваться с фильтрами версий 1, 2 и 3.

Номер для заказа	Задняя панель
130B3283	X1
130B3284	X2
130B3285	X3
130B3286	X4
130B3287	X5 и X6
130B3288	X7 и X8

Таблица 5.12 Таблица для помощи в выборе, задняя панель

6 Программирование

6.1 Описание параметров

В этом разделе приведено описание только тех параметров, которые необходимы для работы VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010. Описание других параметров см. в руководстве по программированию преобразователя частоты.

5-00 Digital I/O Mode

Цифровые входы и программируемые цифровые выходы предварительно программируются для работы в системах типа PNP или NPN.

Опция:	Функция:
	УВЕДОМЛЕНИЕ После изменения этого параметра необходимо активировать его, отключив и снова включив питание.
[0] *	PNP Действие на позитивных импульсах направления (↑). Системы PNP оттягивают напряжение до напряжения GND.
[1]	NPN Действие на негативных импульсах напряжения (↓). Системы NPN подтягивают напряжение до напряжения +24 В внутреннего источника преобразователя частоты.

5-01 Terminal 27 Mode

Опция:	Функция:
	УВЕДОМЛЕНИЕ Этот параметр не может быть изменен во время вращения двигателя.
[0] *	Input Определяет клемму 27 в качестве цифрового входа.
[1]	Output Определяет клемму 27 в качестве цифрового выхода.

5-02 Terminal 29 Mode

Опция:	Функция:
	УВЕДОМЛЕНИЕ Этот параметр используется только в FC 302.
[0] *	Input Определение клеммы 29 в качестве цифрового входа.

5-02 Terminal 29 Mode

Опция:	Функция:
[1]	Output Определение клеммы 29 в качестве цифрового выхода.

6.1.1 5-1* Цифровые входы

Цифровые входы используются для выбора различных функций преобразователя частоты. На *Таблица 6.2* показано, какие функции могут назначаться цифровым входам.

Функции группы 1 имеют более высокий приоритет, чем функции группы 2.

Группа 1	Сброс, останов выбегом, сброс и останов выбегом, быстрый останов, торможение постоянным током, останов и нажатие кнопки [Off] (Выкл.).
Группа 2	Пуск, импульсный пуск, реверс, реверс и пуск, фиксация частоты и фиксация выходной частоты.

Таблица 6.1 Группы функций

Функция цифрового входа	Выберите	Клемма
Не используется	[0]	Все, клеммы 32, 33
Сброс	[1]	Все
Выбег, инверсный	[2]	Все, клемма 27
Выбег+сброс,инверс	[3]	Все
Быстр.останов,инверс	[4]	Все
Торм.пост.током,инв	[5]	Все
Останов, инверсный	[6]	Все
Пуск	[8]	Все, клемма 18
Импульсный запуск	[9]	Все
Реверс	[10]	Все, клемма 19
Запуск и реверс	[11]	Все
Разреш.запуск вперед	[12]	Все
Разреш. запуск назад	[13]	Все
Фикс. част.	[14]	Все, клемма 29
Предуст. зад., вкл.	[15]	Все
Предуст. зад., бит 0	[16]	Все
Предуст. зад., бит 1	[17]	Все
Предуст. зад., бит 2	[18]	Все
Зафиксиров. задание	[19]	Все
Зафиксировать выход	[20]	Все
Увеличение скорости	[21]	Все
Снижение скорости	[22]	Все
Выбор набора, бит 0	[23]	Все

Функция цифрового входа	Выберите	Клемма
Выбор набора, бит 1	[24]	Все
Точн.остан., инверс.	[26]	18, 19
Точный пуск/останов	[27]	18, 19
Увеличение задания	[28]	Все
Снижение задания	[29]	Все
Counter input (Вход счетчика)	[30]	29, 33
Pulse input edge triggered (Срабатывание фронта имп. входа)	[31]	29, 33
Pulse input edgetriggered (Имп. вход, временная функция)	[32]	29, 33
Измен. скорости, бит 0	[34]	Все
Изменен.скор., бит 1	[35]	Все
Точн. запуск с фикс.	[40]	18, 19
Точ.зап.с фикс.инверс.	[41]	18, 19
Внешняя блокировка	[51]	–
Увеличение цифр. пот.	[55]	Все
Уменьш. цифр. пот.	[56]	Все
Сброс цифр. пот	[57]	Все
Цифр.пот., подъемн.	[58]	Все
Счетчик А (вверх)	[60]	29, 33
Счетчик А (вниз)	[61]	29, 33
Сброс счетчика А	[62]	Все
Счетчик В (вверх)	[63]	29, 33
Счетчик В (вниз)	[64]	29, 33
Сброс счетчика В	[65]	Все
Обр. св. мех. торм.	[70]	Все
Об.св. мех.торм. Инв.	[71]	Все
Ош. ПИД-рег. инв.	[72]	Все
Сброс ПИД-рег., 1 ч.	[73]	Все
Зап. ПИД-рег.	[74]	Все
Специфика MCO	[75]	Все
PTC-карта 1	[80]	Все
PROFIdrive OFF2	[91]	Все
PROFIdrive OFF3	[92]	Все
Light Load Detection (Определение легкой нагрузки)	[94]	Все
Evacuation (Эвакуация)	[95]	Все
Mains Loss (Сбой питания от сети)	[96]	32, 33
Mains Loss Inverse (Сбой питания от сети, инверсный)	[97]	32, 33
Срабат. фронта пуска	[98]	Все
Safe option reset (Сброс опции безоп.)	[100]	–
Enable master offset (Вкл. смещение для главн. устройства)	[108]	Все

Функция цифрового входа	Выберите	Клемма
Start virtual master (Пуск вирт. главн. устройства)	[109]	Все
Start homing (Запуск возврата в исходное положение)	[110]	Все
Activate touch (Включение контактного позиционирования)	[111]	Все
Relative position (Относительная позиция)	[112]	Все
Enable reference (Включить задание)	[113]	Все
Sync. to pos. mode (Режим синхронизации положения)	[114]	Все
Home sensor (Датчик исходного положения)	[115]	18, 32, 33
Home sensor inverse (Датчик исходного положения, инверсный)	[116]	18, 32, 33
Touch sensor (Контактный датчик)	[117]	18, 32, 33
Touch sensor inverse (Контактный датчик, инверсный)	[118]	18, 32, 33
Speed mode (Режим скорости)	[119]	Все
Power Limit Mot. (Предел мощности, двигатель)	[231]	Все
Power Limit Gen. (Предел мощности, генератор)	[232]	Все
Power Limit Both (Предел мощности, оба)	[233]	Все
Light Load + Evacuation (Определение легкой нагрузки + эвакуация)	[234]	Все

Таблица 6.2 Функция цифрового входа

В VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 стандартными клеммами являются 18, 19, 27, 29, 32, и 33. Клеммами VLT® General Purpose I/O MCB 101 являются X30/2, X30/3 и X30/4. Клемма 29 функционирует как выход только в FC 302.

Функции, предназначенные только для одного цифрового входа, указаны в описании соответствующего параметра.

Выполнение следующих функций может быть задано для любого цифрового входа:

[0]	Не используется	Нет реакции на сигналы, поступившие на клемму.
[1]	Сброс	Выполняет сброс преобразователя частоты после отключения/аварийного сигнала. Не все аварийные сигналы могут быть сброшены.
[2]	Выбег, инверсный	(По умолчанию цифровой вход 27): останов выбегом, инверсный вход (H3). Преобразователь частоты оставляет двигатель в режиме свободного вращения. Логический 0⇒останов выбегом.
[3]	Выбег+сброс,инверс	Сброс и останов выбегом, инверсный вход (H3). Оставляет двигатель в режиме свободного вращения и вызывает сброс преобразователя частоты. Логический 0⇒останов выбегом и сброс.
[4]	Быстр.останов,инверс	Инверсный вход (нормально замкнутый). Вызывает останов в соответствии с временем замедления для быстрого останова, установленным в параметр 3-81 Quick Stop Ramp Time. Когда двигатель останавливается, вал оказывается свободным. Логический 0⇒быстрый останов.
[5]	Торм.пост.током,инв	Инверсный вход для торможения постоянным током (H3). Останавливает двигатель подачи на него постоянного тока в течение определенного периода времени. См. параметр 2-01 DC Brake Current – параметр 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]. Эта функция активна только в том случае, если значение параметра параметр 2-02 DC Braking Time отличается от 0. Логический 0 ⇒ торможение постоянным током.
[6]	Останов, инверсный	Функция инверсного останова. Формирует функцию останова, когда сигнал на выбранной клемме переходит из состояния логической 1 в состояние логического 0. Останов выполняется в соответствии с выбранным временем изменения скорости:

		<ul style="list-style-type: none"> Параметр 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time, Параметр 3-52 Ramp 2 Ramp Down Time, Параметр 3-62 Ramp 3 Ramp down Time и Параметр 3-72 Ramp 4 Ramp Down Time. <p>УВЕДОМЛЕНИЕ Если преобразователь частоты находится на пределе момента и получает команду останова, он не может остановиться самостоятельно. Чтобы обеспечить останов преобразователя частоты, сконфигурируйте цифровой выход на функцию [27] Пред.по момен.+стоп. Соедините этот цифровой выход с цифровым входом, который сконфигурирован для выполнения выбега.</p>
[8]	Пуск	(По умолчанию цифровой вход 18): выбор пуска в команде пуска/останова. Логическая 1 = пуск, логический 0 = стоп.
[9]	Импульсный запуск	Если импульс поступает не менее 2 мс, двигатель запускается. Двигатель остановится при кратковременной активации инверсного останова или подаче команды сброса (через цифровой вход).
[10]	Реверс	(По умолчанию цифровой вход 19): изменение направления вращения вала двигателя. Выберите для реверса логическую 1. Сигнал реверса только изменяет направление вращения. Функцию пуска он не включает. Выберите оба направления в параметр 4-10 Motor Speed Direction. Данная функция не активируется в замкнутом контуре технологического процесса.
[11]	Запуск и реверс	Используется для подачи команд пуска/останова и реверса по одному и тому же проводу. Не допускается одновременная подача сигналов пуска.
[12]	Разреш.запуск вперед	Выключение движения против часовой стрелки и разрешение движения по часовой стрелке.

[13]	Разреш. запуск назад	Выключение движения по часовой стрелке и разрешение движения против часовой стрелки.
[14]	Фикс. част.	(По умолчанию цифровой вход 29): используется для задания толчковой скорости. См. <i>параметр 3-11 Jog Speed [Hz]</i> .
[15]	Предуст. зад., вкл.	Выполняется переход от внешнего задания к предустановленному и наоборот. Предполагается, что с помощью параметра <i>параметр 3-04 Reference Function</i> было выбрано [1] <i>Внешнее/предуст.</i> Логический 0 = активно внешнее задание; логическая 1 = активно одно из восьми предустановленных заданий.
[16]	Предуст. зад., бит 0	Биты 0, 1 и 2 предустановленного задания позволяют выбрать одно из восьми предустановленных значений задания в соответствии с <i>Таблица 6.3</i> .
[17]	Предуст. зад., бит 1	То же, что [16] <i>Предуст.зад., бит 0</i> .
[18]	Предуст. зад., бит 2	То же, что [16] <i>Предуст.зад., бит 0</i> .

Предуст. задание, бит	2	1	0
Предуст. задание 0	0	0	0
Предуст. задание 1	0	0	1
Предуст. задание 2	0	1	0
Предуст. задание 3	0	1	1
Предуст. зад., бит 4	1	0	0
Предуст. зад., бит 5	1	0	1
Предуст. зад., бит 6	1	1	0
Предуст. зад., бит 7	1	1	1

Таблица 6.3 Бит предустановленного задания

[19]	Зафиксиров. задание	Фиксируется текущее задание, которое впредь является отправной точкой разрешения/определения условия для [21] <i>Увеличение скорости</i> и [22] <i>Снижение скорости</i> . При использовании увеличения/снижения скорости скорость всегда следует изменению скорости 2 (<i>параметр 3-51 Время разгона 2</i> и <i>параметр 3-52 Ramp 2 Ramp Down Time</i>) в диапазоне от 0 до <i>параметр 3-03 Maximum Reference</i> .
[20]	Зафиксировать выход	Фиксируется текущая частота двигателя (Гц), которое впредь является отправной точкой разрешения/определения условия для [21] <i>Увеличение скорости</i> и [22] <i>Снижение скорости</i> . При использовании увеличения/снижения скорости скорость всегда следует изменению скорости 2

		(<i>параметр 3-51 Время разгона 2</i> и <i>параметр 3-52 Ramp 2 Ramp Down Time</i>) в диапазоне от 0 до <i>параметр 1-23 Motor Frequency</i> . УВЕДОМЛЕНИЕ Если действует функция фиксации выхода, преобразователь частоты не может быть остановлен низкоуровневым сигналом [8] <i>Пуск</i> . Остановить преобразователь частоты можно с помощью клеммы, запрограммированной как [2] <i>Выбег, инверсный</i> или [3] <i>Выбег+сброс,инверс</i> .
[21]	Увеличение скорости	[21] <i>Увеличение скорости</i> и [22] <i>Снижение скорости</i> выбираются для цифрового управления увеличением/снижением скорости (потенциометр двигателя). Эта функция активируется путем выбора либо [19] <i>Зафиксиров. задание</i> , либо [20] <i>Зафиксировать выход</i> . Если функция увеличения/уменьшения скорости активна в течение менее 400 мс, результирующее задание увеличивается/уменьшается на 0,1 %. Если функция увеличения/снижения скорости активна дольше 400 мс, результирующее задание подчиняется установке в параметре разгона/замедления 3-x1/3-x2.

	Останов	Увеличение задания
Скорость не изменяется	0	0
Снижение на определенный процент	1	0
Увеличение на определенный процент	0	1
Снижение на определенный процент	1	1

Таблица 6.4 Останов/Увеличение задания

[22]	Снижение скорости	Аналогично значению [21] <i>Увеличение скорости</i> .
[23]	Выбор набора, бит 0	Чтобы выбрать один из четырех наборов, выберите [23] <i>Выбор набора, бит 0</i> или [24] <i>Выбор набора, бит 1</i> . Установите для <i>параметр 0-10 Active Set-up</i> значение «Несколько наборов».
[24]	Выбор набора, бит 1	(По умолчанию цифровой вход 32): Аналогично значению [23] <i>Выбор набора, бит 0</i> .
[26]	Точн.остан., инверс.	Посылается сигнал инверсного останова, если в <i>параметр 1-83 Precise Stop Function</i> активизирована функция точного останова.

		Функция точного инверсного останова предусмотрена для клеммы 18 или 19.
[27]	Точный пуск/останов	Используется, когда в <i>параметр 1-83 Precise Stop Function</i> выбирается [0] Точн. ост. с замедл. Точный пуск, останов предусмотрены для клемм 18 и 19. Точный пуск обеспечивает одинаковый угол вращения ротора при переходе из состояния покоя к значению задания при каждом запуске (при одинаковом времени изменения скорости, при одинаковой уставке). Эта функция аналогична точному останову, при котором угол перехода ротора от значения задания к состоянию покоя одинаков для каждого останова. При использовании для пар. <i>параметр 1-83 Precise Stop Function</i> значения [1] Счетчик (сброс) или [2] Счетчик: Преобразователь частоты должен получить сигнал точного останова до того, как достигнуто значение <i>параметр 1-84 Precise Stop Counter Value</i> . Если сигнал не подается, преобразователь частоты не останавливается при достижении значения, установленного в <i>параметр 1-84 Значение счетчика точных остановов</i> . Точный пуск, останов приводятся в действие цифровым входом. Эта функция доступна для клемм 18 и 19.
[28]	Увеличение задания	Увеличивается значение задания на процент (относительный), установленный в <i>параметр 3-12 Catch up/slow Down Value</i> .
[29]	Снижение задания	Уменьшается значение задания на процент (относительный), установленный в <i>параметр 3-12 Catch up/slow Down Value</i> .
[30]	Counter input (Вход счетчика)	Функция точного останова (<i>параметр 1-83 Precise Stop Function</i>) действует в качестве функции останова счетчика или останова компенсированного счетчика скорости со сбросом или без сброса. Значение счетчика должно быть установлено в <i>параметр 1-84 Значение счетчика точных остановов</i> .
[31]	Срабат. имп. фронта	Считает количество флангов импульса за единицу времени. При более высоких частотах достигается более высокое разрешение, однако на низких частотах повышается точность. Этот импульсный принцип используется для энкодеров с

		<p>низким разрешением (например, 30 имп/об).</p> <p>Рисунок 6.1 Фланги импульса за единицу времени</p>
[32]	Pulse time-based (Имп. вход, временная функция)	<p>Измеряет длительность периода между флангами импульса. При более низких частотах достигается более высокое разрешение, однако на высоких частотах повышается точность. Этот принцип использует частоту среза, что делает его непригодным для применения с энкодерами, имеющими низкое разрешение (например, 30 имп/об) на низких скоростях.</p> <p>а. Низкое разрешение энкодера б. Стандартное разрешение энкодера</p> <p>Рисунок 6.2 Длительность периода между флангами импульса</p>
[34]	Измен. скорости, бит 0	Разрешает выбор одного из четырех доступных изменений скорости, указанных в <i>Таблица 6.5</i> .
[35]	Изменен.скор., бит 1	То же, что [34] <i>Измен.скорости.,бит 0</i> .

Бит предуст. измен. скорости	1	0
Изменение скорости 1	0	0
Изменение скорости 2	0	1
Изменение скорости 3	1	0
Изменение скорости 4	1	1

Таблица 6.5 Бит предуст. измен. скорости

[40]	Точн. запуск с фикс.	Для точного запуска с фиксацией необходим импульс 3 мс на клемме 18 или 19. При использовании для пар. <i>параметр 1-83 Precise Stop Function</i> значения [1] <i>Счетчик (сброс)</i> или [2] <i>Счетчик</i> : при достижении значения задания преобразователь частоты активирует внутренний сигнал точного останова. Это означает, что преобразователь частоты производит точный останов при достижении счетчиком значения <i>параметр 1-84 Precise Stop Counter Value</i> .
[41]	Точ.зап.с фикс,инверс.	Если в параметре <i>параметр 1-83 Precise Stop Function</i> активизирована функция точного останова, посылается сигнал точного останова с фиксацией. Функция точного инверсного останова с фиксацией предусмотрена для клеммы 18 или 19.
[51]	Внешняя блокировка	С помощью данной функции можно подать сигнал внешней неисправности на преобразователь частоты. Для устранения неисправности используется тот же способ, что и для внутреннего аварийного сигнала.
[55]	Увеличение цифр. пот.	Сигнал «Увеличить» для функции цифрового потенциометра, описанной в <i>группе параметров 3-9* Цифр. потенциометр</i> .
[56]	Уменьш. цифр. пот.	Сигнал «Уменьшить» для функции цифрового потенциометра, описанной в <i>группе параметров 3-9* Цифр. потенциометр</i> .
[57]	Сброс цифр. пот.	Обнуляет задание цифрового потенциометра, описанное в <i>группе параметров 3-9* Цифр. потенциометр</i> .
[60]	Счетчик А	(Только клемма 29 или 33). Вход для прямого счета в счетчике SLC.
[61]	Счетчик А	(Только клемма 29 или 33). Вход для обратного счета в счетчике SLC.
[62]	Сброс счетчика А	Вход для сброса счетчика А.
[63]	Счетчик В	(Только клемма 29 или 33). Вход для прямого счета в счетчике SLC.
[64]	Счетчик В	(Только клемма 29 или 33). Вход для обратного счета в счетчике SLC.
[65]	Сброс счетчика В	Вход для сброса счетчика В.

[70]	Обр. св. мех. торм.	Обратная связь тормоза для применения в подъемных механизмах: В пар. <i>параметр 1-01 Motor Control Principle</i> выберите [3] <i>Flux с ОС от движат.</i> ; в <i>параметр 1-72 Start Function</i> выберите [6] <i>Omn. мех.торм. гр/под. об-я</i>
[71]	Обр. св. мех. торм. Инв.	Инверсная обратная связь тормоза для применения в подъемных механизмах.
[72]	Ош. ПИД-рег. инв.	При активации этого значения выполняется инверсия результирующей ошибки ПИД-регулятора процесса. Доступно только в том случае, если в <i>параметр 1-00 Configuration Mode</i> выбраны [6] <i>Пов. наматыв. устр.</i> , [7] <i>Рас.упр.ПИД-рег.ск-ти-ОС</i> или [8] <i>Рас.упр.ПИД-рег.ск-ти+ОС</i> .
[73]	Сброс ПИД-рег., I ч.	При активации активации этого значения выполняется сброс I-части ПИД-регулятора процесса. Аналогично <i>параметр 7-40 Process PID I-part Reset</i> . Доступно только в том случае, если в <i>параметр 1-00 Режим конфигурирования</i> выбраны [6] <i>Пов. наматыв. устр.</i> , [7] <i>Рас.упр.ПИД-рег.ск-ти-ОС</i> или [8] <i>Рас.упр.ПИД-рег.ск-ти+ОС</i> .
[74]	Зап. ПИД-рег.	Включает расширенный ПИД-регулятор технологического процесса. Аналогично <i>параметр 7-50 Process PID Extended PID</i> . Доступно только в том случае, если в <i>параметр 1-00 Configuration Mode</i> выбрано значение [7] <i>Рас.упр.ПИД-рег.ск-ти-ОС</i> или [8] <i>Рас.упр.ПИД-рег.ск-ти+ОС</i> .
[80]	PTC-карта 1	Все цифровые входы могут быть установлены в значение [80] <i>PTC-карта 1</i> . Однако необходимо выбирать это значение только для одного цифрового входа.
[91]	PROFIdrive OFF2	Функциональность аналогична соответствующему биту контрольного слова дополнительного устройства PROFIBUS/PROFINET.
[92]	PROFIdrive OFF3	Функциональность аналогична соответствующему биту контрольного слова дополнительного устройства PROFIBUS/PROFINET.

[94]	Light Load Detection (Определение легкой нагрузки)	<p>Функция определения легкой нагрузки применяется в лифтах и во время чрезвычайной ситуации гарантирует, что лифт будет двигаться в направлении эвакуации, что подразумевает наименьшее потребление энергии (без превышения мощности ИБП). Конфигурации обнаружения легкой нагрузки см. в <i>параметр 30-25 Light Load Delay [s]</i>, <i>параметр 30-26 Delay Before Measurements</i>, <i>параметр 30-27 Light Load Speed [%]</i>, <i>параметр 30-28 Evacuation Speed [%]</i> и <i>параметр 30-29 Ramp Time</i>.</p> <p>УВЕДОМЛЕНИЕ Подхват вращающегося двигателя отменяет действие при обнаружении небольшой нагрузки.</p>
[95]	Evacuation (Эвакуация)	<p>Режим эвакуации используется с лифтами и позволяет преобразователям частоты работать при пониженном напряжении постоянного тока, что применимо при эвакуации людей в случае сбоя питания. Если эта функция активирована, нижние ограничения для низкого и рабочего напряжений понижаются, что позволяет преобразователю частоты работать от однофазного ИБП, обеспечивающего напряжение 230 В.</p>
[96]	Mains Loss (Сбой питания от сети)	<p>Используется для улучшения возврата кинетической энергии, запасенной в нагрузке. Если напряжение сети возвращается до уровня, близкого к уровню обнаружения (но при этом все еще остается ниже), выходная скорость повышается и функция возврата кинетической энергии, запасенной в нагрузке, остается активной. Чтобы избежать этой ситуации, отправьте на преобразователь частоты сигнал состояния. При поступлении на цифровой вход низковольтного сигнала (0) преобразователь частоты принудительно отключает режим возврата кинетической энергии.</p>

		<p>УВЕДОМЛЕНИЕ Доступно только для импульсных входов на клеммах 32/33.</p>
[97]	Mains Loss Inverse (Сбой питания от сети, инверсный)	<p>При поступлении на цифровой вход высокоуровневого сигнала («1») преобразователь частоты принудительно отключает режим возврата кинетической энергии. Подробнее см. описание значения [96] <i>Mains loss (Сбой питания от сети)</i>.</p> <p>УВЕДОМЛЕНИЕ Доступно только для импульсных входов на клеммах 32/33.</p>
[98]	Срабат. фронта пуска	<p>Команда срабатывания фронта пуска. Поддерживает действие команды пуска. Может использоваться для кнопки пуска.</p>
[100]	Safe Option Reset (Сброс опции безоп.)	<p>Выполняет сброс дополнительного защитного устройства. Доступно только при наличии установленного дополнительного устройства безопасности.</p>
[106]	Set Master Home (Задать исх. положение гл. устройства)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Устанавливает для текущего положения главного устройства значение <i>параметр 17-88 Master Home Position</i>.</p>
[107]	Target Inverse (Целевое положение, инверсия)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Изменяет знак установленного целевого положения. Например, если установленное целевое положение равно 1000, активация этого параметра изменяет значение на -1000.</p>
[108]	Enable Master Offset (Вкл. смещ. для главн. устройства)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Активируется смещение главного устройства, выбранного в <i>параметр 3-26 Master Offset</i>, когда</p>

		в параметр 17-93 Master Offset Selection выбрано одно из значений с [1] Absolute (Абсолютное) по [5] Relative Touch Sensor (Относительный контактный датчик).
[109]	Enable Vir.Master (Включ. вирт. главное устройство)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. Используется для разрешения сигнала для функции виртуального главного устройства. Применимо, только если в параметр 1-00 Configuration Mode выбрано значение [10] Synchronization (Синхронизация).
[110]	Start Homing (Запуск возврата в исходное положение)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. Запускает функцию возврата в исходное положение, выбранную в параметр 17-80 Homing Function. Сигнал должен оставаться высокоуровневым до тех пор, пока не будет закончен возврат в исходное положение, в противном случае возврат в исходное положение прекращается.
[111]	Activate Touch (Включение контактного позиционирования)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. Активируется мониторинг входного сигнала с контактного датчика.
[112]	Relative Position (Относительная позиция)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. С его помощью выбирается режим абсолютного или относительного позиционирования. Это значение действует в отношении следующей команды позиционирования.

[113]	Enable Reference (Включить задание)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. Режим позиционирования: преобразователь частоты активирует выбранный тип позиционирования и целевое положение и начинает движение в направлении нового целевого положения. Движение начинается либо немедленно, либо когда активное позиционирование завершено, в зависимости от настроек в параметр 17-90 Absolute Position Mode и параметр 17-91 Relative Position Mode. Режим синхронизации: высокоуровневый сигнал привязывает текущее положение подчиненного устройства к текущему положению главного устройства. Подчиненное устройство запускается и меняет задание в зависимости от главного устройства. Низкоуровневый сигнал останавливает синхронизацию, и подчиненное устройство выполняет контролируемый останов.
[114]	Sync. to Pos. Mode (Режим синхронизации по положению)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. Выберите позиционирование в режиме синхронизации.
[115]	Home Sensor (Датчик исходного положения)	УВЕДОМЛЕНИЕ Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX. Для определения исходного положения используется нормально разомкнутый контакт. Эта функция определена в параметр 17-80 Homing Function.

[116]	Home Sensor Inv. (Датчик исходного положения, инв.)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Для определения исходного положения используется нормально замкнутый контакт. Эта функция определена в параметр 17-80 Homing Function.</p>
[117]	Touch Sensor (Контактный датчик)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Нормально разомкнутый контакт. Используется в качестве задания при позиционировании с помощью контактного датчика.</p>
[118]	Touch Sensor Inv (Контактный датчик, инверсный)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Нормально замкнутый контакт. Используется в качестве задания при позиционировании с помощью контактного датчика.</p>
[119]	Speed mode (Режим скорости)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Выберите режим скорости, когда для параметр 1-00 Режим конфигурирования установлено значение [9] Positioning (Позиционирование) или [10] Synchronization (Синхронизация). Задание скорости задается источником задания 1 или заданием 1 по шине и связано с параметром параметр 3-03 Максимальное задание.</p>
[122]	Вирт. главное устройство, положение	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Активирует виртуальное главное устройство с управлением по положению, когда в параметр 1-00 Режим конфигурирования выбрано</p>

		<p>значение [10] Synchronization (Синхронизация).</p> <p>При выборе этого параметра происходит следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> Целевое положение задается параметром Fieldbus Pos Ref (Задание положения по Fieldbus) или предварительно установленное целевое положение определяется в соответствии с параметр 3-20 Preset Target. Скорость задается в зависимости от значения в параметр 3-27 Virtual Master Max Ref источником, выбранным в параметр 3-15 Reference Resource 1, или в соответствии с заданием REF1 по периферийной шине. Ускорение и замедление устанавливаются в соответствии с группой параметров 3-6* Изменение скор. 3.
[123]	Маркер главного устройства	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Нормально разомкнутый контакт. Работает во время синхронизации маркера как вход для сигнала маркера главного устройства и зависит от параметра, выбранного в параметр 3-33 Sync. Mode & Start Behavior.</p>
[124]	Маркер гл. устройства, инверсный	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Нормально замкнутый контакт. Активирует сигнал маркера главного устройства для синхронизации маркера и зависит от параметра, выбранного в параметр 3-33 Sync. Mode & Start Behavior.</p>

[125]	Маркер подч. устройства	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Нормально разомкнутый контакт. Работает во время синхронизации маркера как вход для сигнала маркера подчиненного устройства и зависит от параметра, выбранного в <i>параметр 3-33 Sync. Mode & Start Behavior.</i></p>
[126]	Follow Marker Inv (Маркер подч. устройства, инверс.)	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Это значение доступно только в версии программного обеспечения 48.XX.</p> <p>Нормально замкнутый контакт. Работает во время синхронизации маркера как вход для сигнала маркера подчиненного устройства и зависит от параметра, выбранного в <i>параметр 3-33 Sync. Mode & Start Behavior.</i></p>
[231]	Power Limit Mot. (Предел мощности, двигатель)	Работает как вход для активации функции ограничения мощности в двигательном режиме. См. <i>группу параметров 4-8* Power Limit (Ограничение мощности).</i>
[232]	Power Limit Gen. (Предел мощности, генератор)	Работает как вход для активации функции ограничения мощности в генераторном режиме. См. <i>группу параметров 4-8* Power Limit (Ограничение мощности).</i>
[233]	Power Limit Both (Предел мощности, оба)	Работает как вход для активации функции ограничения мощности как в двигательном, так и генераторном режиме. См. <i>группу параметров 4-8* Power Limit (Ограничение мощности).</i>
[234]	Light Load + Evacuation (Определение легкой нагрузки + эвакуация)	Этот параметр используется для одновременной активации функций обнаружения легкой нагрузки и эвакуации.

5-12 Terminal 27 Digital Input		
Функции описаны в разделе, посвященном <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы.</i>		
Опция:	Функция:	
[0]	No operation	
[1]	Reset	
[2]	Coast inverse	
[3]	Coast and reset inv	

5-12 Terminal 27 Digital Input		
Функции описаны в разделе, посвященном <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы.</i>		
Опция:	Функция:	
[4]	Quick stop inverse	
[5]	DC-brake inverse	
[6]	Stop inverse	
[8]	Start	
[9]	Latched start	
[10]	Reversing	
[11]	Start reversing	
[12]	Enable start forward	
[13]	Enable start reverse	
[14]	Jog	
[15]	Preset reference on	
[16]	Preset ref bit 0	
[17]	Preset ref bit 1	
[18]	Preset ref bit 2	
[19]	Freeze reference	
[20]	Freeze output	
[21]	Speed up	
[22]	Speed down	
[23]	Set-up select bit 0	
[24]	Set-up select bit 1	
[28]	Catch up	
[29]	Slow down	
[34]	Ramp bit 0	
[35]	Ramp bit 1	
[44]	Restart Drive	
[51]	External Interlock	
[55]	DigiPot increase	
[56]	DigiPot decrease	
[57]	DigiPot clear	
[58]	DigiPot Hoist	
[62]	Reset Counter A	
[65]	Reset Counter B	
[70]	Mech. Brake Feedb.	
[71]	Mech. Brake Feedb. Inv.	
[72]	PID error inverse	

5-12 Terminal 27 Digital Input		
Функции описаны в разделе, посвященном <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы</i> .		
Опция:	Функция:	
[73]	PID reset I part	
[74]	PID enable	
[75]	MCO Specific	
[78]	Reset Maint. Word	
[80]	PTC Card 1	
[91]	Profdrive OFF2	
[92]	Profdrive OFF3	
[94]	Light Load Detection	
[96]	Mains Loss	
[97]	Mains Loss Inverse	
[98]	Start edge triggered	
[100]	Safe Option Reset	
[107]	Target Inverse	
[108]	Enable Master Offset	
[109]	Start Virtual Master	
[110]	Start Homing	
[111]	Activate Touch	
[112]	Relative Position	
[113]	Enable Reference	
[114]	Sync. to Pos. Mode	
[115]	Home Sensor	
[116]	Home Sensor Inv.	
[117]	Touch Sensor	
[118]	Touch Sensor Inv.	
[119]	Speed Mode	
[231]	Power Limit Mot.	
[232]	Power Limit Gen.	
[233]	Power Limit Both	

5-13 Terminal 29 Digital Input		
Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов и дополнительных вариантов [60] Счетчик А (вверх), [61] Счетчик А (вниз), [63] Счетчик В (вверх) и [64] Счетчик В (вниз). Счетчики используются для реализации функций интеллектуального логического управления.		
Опция:	Функция:	
		УВЕДОМЛЕНИЕ Этот параметр используется только в FC 302. Функции описаны в разделе, посвященном <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы</i> .
[0]	No operation	
[1]	Reset	
[2]	Coast inverse	
[3]	Coast and reset inv	
[4]	Quick stop inverse	
[5]	DC-brake inverse	
[6]	Stop inverse	
[8]	Start	
[9]	Latched start	
[10]	Reversing	
[11]	Start reversing	
[12]	Enable start forward	
[13]	Enable start reverse	
[14]	Jog	
[15]	Preset reference on	
[16]	Preset ref bit 0	
[17]	Preset ref bit 1	
[18]	Preset ref bit 2	
[19]	Freeze reference	
[20]	Freeze output	
[21]	Speed up	
[22]	Speed down	
[23]	Set-up select bit 0	
[24]	Set-up select bit 1	
[28]	Catch up	
[29]	Slow down	
[30]	Counter input	
[31]	Pulse edge triggered	
[32]	Pulse time based	

5-13 Terminal 29 Digital Input		
Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов и дополнительных вариантов [60] Счетчик А (вверх), [61] Счетчик А (вниз), [63] Счетчик В (вверх) и [64] Счетчик В (вниз). Счетчики используются для реализации функций интеллектуального логического управления.		
Опция:	Функция:	
[34]	Ramp bit 0	
[35]	Ramp bit 1	
[44]	Restart Drive	
[51]	External Interlock	
[55]	DigiPot increase	
[56]	DigiPot decrease	
[57]	DigiPot clear	
[58]	DigiPot Hoist	
[60]	Counter A (up)	
[61]	Counter A (down)	
[62]	Reset Counter A	
[63]	Counter B (up)	
[64]	Counter B (down)	
[65]	Reset Counter B	
[70]	Mech. Brake Feedb.	
[71]	Mech. Brake Feedb. Inv.	
[72]	PID error inverse	
[73]	PID reset I part	
[74]	PID enable	
[75]	MCO Specific	
[78]	Reset Maint. Word	
[80]	PTC Card 1	
[91]	Profidrive OFF2	
[92]	Profidrive OFF3	
[94]	Light Load Detection	
[96]	Mains Loss	
[97]	Mains Loss Inverse	
[98]	Start edge triggered	
[100]	Safe Option Reset	
[107]	Target Inverse	

5-13 Terminal 29 Digital Input		
Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов и дополнительных вариантов [60] Счетчик А (вверх), [61] Счетчик А (вниз), [63] Счетчик В (вверх) и [64] Счетчик В (вниз). Счетчики используются для реализации функций интеллектуального логического управления.		
Опция:	Функция:	
[108]	Enable Master Offset	
[109]	Start Virtual Master	
[110]	Start Homing	
[111]	Activate Touch	
[112]	Relative Position	
[113]	Enable Reference	
[114]	Sync. to Pos. Mode	
[115]	Home Sensor	
[116]	Home Sensor Inv.	
[117]	Touch Sensor	
[118]	Touch Sensor Inv.	
[119]	Speed Mode	
[231]	Power Limit Mot.	
[232]	Power Limit Gen.	
[233]	Power Limit Both	

6.1.2 5-3* Цифровые выходы

5-30 Клемма 27, цифровой выход

В этом руководстве приведено описание только значений, применимых к VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010. Полный список значений этого параметра см. в руководстве по программированию преобразователя частоты.

Опция: Функция:

[188]	Подключ. конд. AHF	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Эта функция не подходит, когда несколько преобразователей частоты подключены к одному фильтру.</p> <p>Конденсаторы начинают заряжаться при 20 % (при гистерезисе в 50 % полученный интервал составляет 10–30 %). При выходе за границу 10 % конденсаторы отсоединяются. Задержка выключения составляет 10 с, и она будет перезапущена, если за время задержки номинальная энергия</p>
-------	--------------------	--

5-30 Клемма 27, цифровой выход

В этом руководстве приведено описание только значений, применимых к VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010. Полный список значений этого параметра см. в руководстве по программированию преобразователя частоты.

Опция: **Функция:**

		превысит 10 %. Пар. <i>Параметр 5-80 Зад. переп. конденс. АНФ</i> используется, чтобы гарантировать минимальное время простоя конденсаторов.
--	--	--

5-40 Реле функций

В этом руководстве приведено описание только значений, применимых к VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010. Полный список значений этого параметра см. в руководстве по программированию преобразователя частоты.

Опция: **Функция:**

[188]	Подключ. конд. АНФ	<p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Эта функция не подходит, когда несколько преобразователей частоты подключены к одному фильтру.</p> <p>Конденсаторы начинают заряжаться при 20 % (при гистерезисе в 50 % полученный интервал составляет 10–30 %). При выходе за границу 10 % конденсаторы отсоединяются. Задержка выключения составляет 10 с, и она будет перезапущена, если за время задержки номинальная энергия превысит 10 %. Пар. <i>Параметр 5-80 Зад. переп. конденс. АНФ</i> используется, чтобы гарантировать минимальное время простоя конденсаторов.</p>
-------	--------------------	---

5-80 АНФ Cap Reconnect Delay

Диапазон: **Функция:**

25 s*	[1 - 120 s]	Гарантирует минимальное время простоя конденсаторов. Таймер запускается при отключении конденсаторов АНФ, и должен истечь, прежде чем выход будет снова разрешен. Выход возобновляется, только если мощность преобразователя частоты восстанавливается до 20–30 %.
-------	-------------	--

6.1.3 Отключение компенсации цепи постоянного тока
УВЕДОМЛЕНИЕ

Чтобы предотвратить резонансы в цепи постоянного тока, отключите динамическую компенсацию цепи постоянного тока, установив для параметра 14-51 *Корр.нап. на шине пост.т* значение [0] Выкл.

В серии FC предусмотрена функция, обеспечивающая независимость выходного напряжения от любых колебаний напряжения в звене постоянного тока (например, вызванных колебаниями напряжения в сети питания). Иногда динамическая компенсация может вызвать резонанс в шине постоянного тока, тогда ее следует отключить. Как правило, VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 используется в сетях питания с высоким отношением короткого замыкания. Колебания часто можно распознать по повышенным акустическим шумам и, в крайних случаях, по непреднамеренному отключению.

14-51 DC-Link Compensation

Опция: **Функция:**

		Выпрямленное напряжение переменного-постоянного тока в цепи постоянного тока преобразователя частоты связано с пульсациями напряжения. Амплитуда этих пульсаций может увеличиваться с увеличением нагрузки. Эти пульсации нежелательны, так как могут привести к колебаниям тока и напряжения. Для снижения этих пульсаций в цепи постоянного тока применяются методы компенсации. В общем случае, компенсация в звене постоянного тока рекомендуется для большинства применений, но нужно с осторожностью ослаблять поле, так как при этом могут возникнуть колебания скорости на валу двигателя. При ослаблении поля отключите компенсацию цепи постоянного тока.
[0]	Off	Запрещает компенсацию цепи постоянного тока.
[1]	On	Разрешает компенсацию цепи постоянного тока.

7 Технические характеристики

7.1 Общие технические требования

Типы питания от сети ¹⁾	380 В/60 Гц
	400 В/50 Гц
	460 В/60 Гц
	600 В/60 Гц
	690 В/50 Гц
Номинальные напряжения питания ¹⁾	380–415 В/60 Гц
	380–415 В/50 Гц
	440–480 В/60 Гц
	600 В/60 Гц
	500–690 В/50 Гц
Допустимое отклонение напряжения питания	+/- 10%
Допустимое отклонение фактического напряжения питания	342–456 В/60 Гц
	342–456 В/50 Гц
	396–528 В/60 Гц
	540–660 В/60 Гц
	450–759 В/50 Гц
Допустимое отклонение частоты питания	+/- 2%
Потеря мощности	См. глава 7.3 Потеря мощности и уровень акустического шума
Уровень акустического шума	См. глава 7.3 Потеря мощности и уровень акустического шума
Перегрузочная способность	160 % в течение 60 с каждые 10 минут
КПД	> 0,98
THDi ²⁾	АНФ 005 < 5 %
	АНФ 010 < 10 %
Cos φ от IL	0,5 емк. при 25 % I _{АНФ,N}
	0,8 емк. при 50 % I _{АНФ,N}
	0,85 емк. при 75 % I _{АНФ,N}
	0,99 емк. при 100 % I _{АНФ,N}
	1,0 емк. при 160 % I _{АНФ,N}
Снижение номинальной мощности – температура	Без снижения номинальных характеристик: 5–45 °C (41–113 °F)
	Со снижением номинальных характеристик: 45–60 °C (113–140 °F) 1,5 % на градус. См. кривую снижения номинальных характеристик в Рисунок 7.1.
Снижение номинальной мощности – высота над уровнем моря	1000 м (3280 футов) без снижения номинальных параметров
	1000–4000 м (3280–13123 футов) – 5 % на 1000 м (3280 футов)

Таблица 7.1 Общие технические данные

1) Система управления вентилятором поддерживает расширенный диапазон входного напряжения 200–415 В для программ, рассчитанных на 380 В/60 Гц и 400 В/50 Гц. Программы, рассчитанные на 380 В/60 Гц и 400 В/50 Гц могут работать с сетью 200–240 В.

2) Уровень THDi – это эффективность на уровне системы при использовании фильтра в сочетании с конкретным преобразователем частоты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

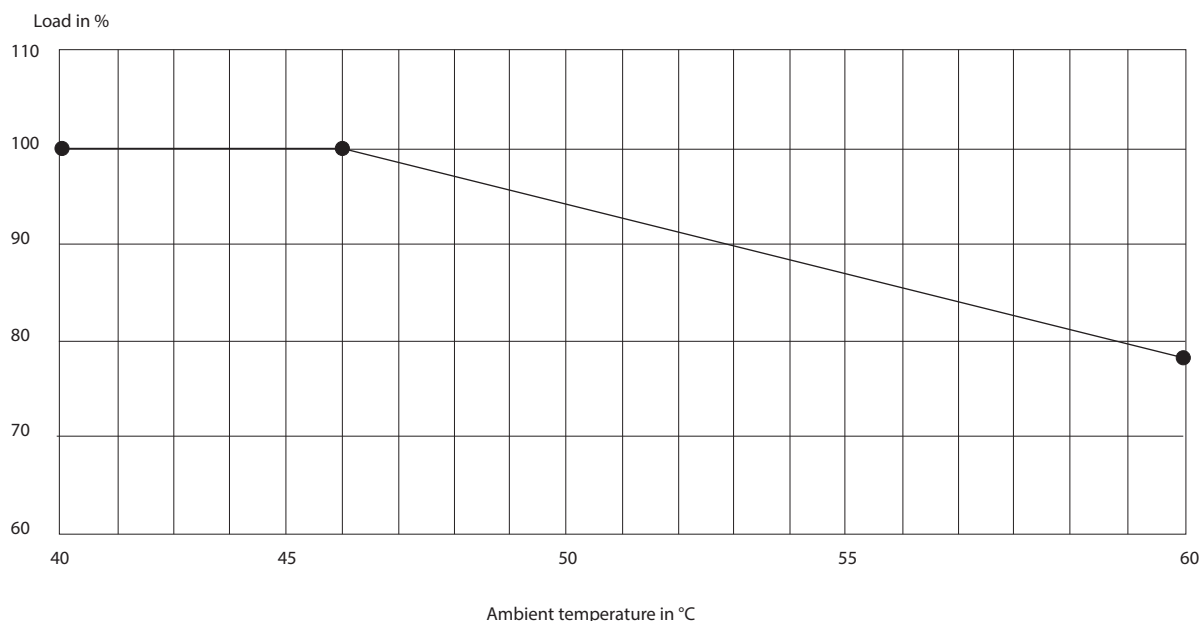
Снижение излучений, создаваемых токами гармоник, до номинального THDi подразумевает, что THDv напряжения сетевого питания без влияния фильтра будет ниже 2 %, а отношение мощности короткого замыкания к установленной нагрузке (R_{SCE}) выше 66. В этих условиях THDi тока сетевого питания преобразователя частоты снижается до 10 или 5 % (типичные значения при номинальной нагрузке). Если эти условия не выполняются или выполняются только частично, может быть достигнуто значительное уменьшение гармонических составляющих, но не номинальные значения THDi.

7.2 Внешние условия

Температура окружающего воздуха во время работы	5–45 °C (41–113 °F) без снижения номинальных параметров 45–60 °C (113–140 °F) со снижением номинальных параметров 1,5 % на °C. См. кривую снижения номинальных характеристик в <i>Рисунок 7.1</i> .
Температура при хранении и транспортировке	Транспортировка: от -25 °C до +65 °C (от -13 °F до +149 °F)
	Хранение: от -25 °C до +55 °C (от -13 °F до 131 °F)
Макс. высота над уровнем моря	1000 м (3280 футов) без снижения номинальных параметров
	1000–4000 м (3280–13123 футов) со снижением номинальных параметров 5 % на 1000 м (3280 футов)
Относительная влажность	Класс влажности F (без конденсации) 5–85 % – Класс ЗКЗ (без конденсации) во время работы
Поиск резонанса	Базовый стандарт: DIN EN 600068-2-6 Технические характеристики: 5 Гц, 150 Гц, 3 направления (0,5 g, 0,1 g, 0,5 g)
Испытание на синусоидальную вибрацию	Базовый стандарт: DIN EN 600068-2-6 Технические характеристики: 5–13,2 Гц, 150 Гц (2 мм (0,08 дюйма) от пика до пика 0,7 g)
Системы упаковки	ISPM 15
Класс защиты корпуса	IP20
	Дополнительные комплекты для переоборудования до IP21/NEMA1
Сертификаты	CE
	Директива по низковольтному оборудованию
	UL ¹⁾
	Сертификат UL для оборудования с ном. током короткого замыкания (SCCR) 100 кА
Стандарты	Защита от излучений, IEC 61800-3, 2012, редакция 2.1
	Импульсы, EN 61000-4-4
	Броски напряжения, EN 61000-4-5
	Электростатические разряды, EN 61000-4-2
	Поле излучения – синфазный режим, IEC 61800-3, 2012, редакция 2.1
	PELV в соответствии с EN 61800-5-1 для термореле

Таблица 7.2 Внешние условия

1) Только UL для версий 460 В/60 Гц и 600 В/60 Гц. Номер карточки в каталоге UL listing – E134261



130BV603.11

Рисунок 7.1 Кривая снижения номинальной температуры

7.3 Потеря мощности и уровень акустического шума

В Таблица 7.3 подробно объясняется терминология, используемая в таблицах потерь мощности и уровней акустического шума. См. Таблица 7.4 – Таблица 7.8.

Значение	Описание
Номинальный ток	Номинальный ток фильтра
Номера для заказа	Номер запасной части АНФ для оформления заказа.
АНФ 005	Версия АНФ с уровнем эффективности 5 % THDi или лучше на уровне системы при номинальной нагрузке
АНФ 010	Версия АНФ с уровнем эффективности 10 % THDi или лучше на уровне системы при номинальной нагрузке
Потеря мощности	Потеря мощности в соответствии с EN50598 «Экодизайн для систем силового привода (PDS)» при нагрузке в процентах (0, 25, 50, 75, 100) от номинального тока. Заданные значения потерь мощности указываются при окружающей температуре 25 °C (77 °F).
Уровень акустического шума	Максимальный уровень акустического шума от фильтра на расстоянии 1 м (3,28 фута) при номинальной нагрузке и температуре окружающей среды 25 °C (77 °F). Максимальный типичный уровень при номинальной нагрузке.

Таблица 7.3 Терминология, используемая в таблицах потерь мощности и уровней акустического шума

УВЕДОМЛЕНИЕ

Таблицы в глава 7.3 Потеря мощности и уровень акустического шума действительны только для версии 03 фильтров VLT® Advanced Harmonic Filter АНФ 005/АНФ 010.

380–415 В 50 Гц	АНФ 005							АНФ 010							
	Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]
			0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]			0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]	
10	130В1229	28	36	66	91	142	< 70	130В1027	17	22	38	54	86	< 70	
14	130В1231	37	56	85	132	177	< 70	130В1058	36	50	72	106	137	< 70	
22	130В1232	59	84	129	202	286	< 70	130В1059	52	73	110	165	229	< 70	
29	130В1233	75	106	165	259	357	< 70	130В1089	65	87	127	188	248	< 70	
34	130В1238	79	112	189	296	425	< 72	130В1094	60	83	129	203	285	< 72	
40	130В1239	81	122	202	311	457	< 72	130В1111	57	86	142	214	317	< 72	
55	130В1240	73	117	217	361	541	< 72	130В1176	59	92	160	259	387	< 72	
66	130В1241	96	163	288	478	717	< 72	130В1180	71	117	201	334	512	< 72	
82	130В1247	100	171	296	491	733	< 72	130В1201	83	125	197	302	447	< 72	
96	130В1248	117	177	305	477	699	< 75	130В1204	108	157	254	385	554	< 75	
133	130В1249	127	211	356	581	873	< 75	130В1207	117	185	307	493	737	< 75	
171	130В1250	159	272	493	823	1215	< 75	130В1213	141	227	375	593	895	< 75	
204	130В1251	214	318	527	837	1253	< 75	130В1214	146	231	380	598	905	< 75	
251	130В1258	291	322	556	896	1366	< 75	130В1215	197	312	504	786	1194	< 75	
304	130В1259	292	407	662	991	1505	< 75	130В1216	240	361	584	880	1352	< 75	
325	130В3152	267	395	679	1083	1656	< 75	130В3136	252	367	593	921	1385	< 75	
381	130В1260	282	416	718	1265	2009	< 75	130В1217	279	386	676	1072	1617	< 75	
480	130В1261	408	604	1039	1848	2623	< 77	130В1228	390	593	984	1616	2347	< 77	

Таблица 7.4 Потеря мощности и уровень акустического шума, 380–415 В, 50 Гц

380–415 В 60 Гц		AHF 005						AHF 010						
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]
		0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]			0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]	
10	130B2857	28	36	66	91	142	< 70	130B2262	17	22	38	54	86	< 70
14	130B2858	37	56	85	132	177	< 70	130B2265	36	50	72	106	137	< 70
22	130B2859	59	84	129	202	286	< 70	130B2268	52	73	110	165	229	< 70
29	130B2860	75	106	165	259	357	< 70	130B2294	65	87	127	188	248	< 70
34	130B2861	79	112	189	296	425	< 72	130B2297	60	83	129	203	285	< 72
40	130B2862	81	122	202	311	457	< 72	130B2303	57	86	142	214	317	< 72
55	130B2863	73	117	217	361	541	< 72	130B2445	59	92	160	259	387	< 72
66	130B2864	96	163	288	478	717	< 72	130B2459	71	117	201	334	512	< 72
82	130B2865	100	171	296	491	733	< 72	130B2488	83	125	197	302	447	< 72
96	130B2866	117	177	305	477	699	< 75	130B2489	108	157	254	385	554	< 75
133	130B2867	127	211	356	581	873	< 75	130B2498	117	185	307	493	737	< 75
171	130B2868	159	272	493	823	1215	< 75	130B2499	141	227	375	593	895	< 75
204	130B2869	214	318	527	837	1253	< 75	130B2500	146	231	380	598	905	< 75
251	130B2870	291	322	556	896	1366	< 75	130B2700	197	312	504	786	1194	< 75
304	130B2871	292	407	662	991	1505	< 75	130B2819	240	361	584	880	1352	< 75
325	130B3156	267	395	679	1083	1656	< 75	130B3154	252	367	593	921	1385	< 75
381	130B2872	282	416	718	1265	2009	< 75	130B2855	279	386	676	1072	1617	< 75
480	130B2873	408	604	1039	1848	2623	< 77	130B2856	390	593	984	1616	2347	< 77

Таблица 7.5 Потеря мощности и уровень акустического шума, 380–415 В 60 Гц

440–480 В 60 Гц		АНФ 005						АНФ 010						
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]
		0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]			0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]	
10	130B1752	32	41	76	105	163	< 70	130B1482	20	26	44	62	99	< 70
14	130B1753	47	68	100	154	206	< 70	130B1483	45	61	86	124	160	< 70
19	130B1754	58	83	128	201	283	< 70	130B1484	51	73	110	164	227	< 70
25	130B1755	74	104	163	257	354	< 70	130B1485	64	86	126	186	245	< 70
31	130B1756	85	120	200	312	448	< 72	130B1486	65	89	137	215	301	< 72
36	130B1757	85	128	210	323	474	< 72	130B1487	61	91	148	223	329	< 72
48	130B1758	73	118	218	363	543	< 72	130B1488	59	92	161	260	389	< 72
60	130B1759	102	172	302	502	751	< 72	130B1491	76	124	212	351	537	< 72
73	130B1760	103	176	304	503	751	< 72	130B1492	86	129	202	310	458	< 72
95	130B1761	139	207	352	547	801	< 75	130B1493	129	185	294	443	635	< 75
118	130B1762	130	216	364	594	891	< 75	130B1494	120	190	314	504	753	< 75
154	130B1763	166	283	512	854	1260	< 75	130B1495	148	236	389	615	928	< 75
183	130B1764	222	329	545	864	1293	< 75	130B1496	152	240	393	618	935	< 75
231	130B1765	313	345	593	953	1450	< 75	130B1497	214	335	538	836	1267	< 75
291	130B1766	330	456	658	1098	1664	< 75	130B1498	273	405	650	975	1496	< 75
355	130B1768	358	517	723	1379	2098	< 75	130B1499	339	482	763	1175	1758	< 75
380	130B3167	336	489	663	1462	2314	< 75	130B3165	333	455	786	1239	1864	< 75
436	130B1769	430	635	970	1933	2743	< 77	130B1751	411	623	1031	1691	2454	< 77

7

Таблица 7.6 Потеря мощности и уровень акустического шума, 440–480 В 60 Гц

600 В 60 Гц		АНФ 005						АНФ 010						
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]
		0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]			0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]	
15	130B5246	53	78	131	206	301	< 70	130B5212	47	70	112	169	245	< 70
20	130B5247	71	102	169	265	388	< 70	130B5213	55	79	126	190	276	< 70
24	130B5248	79	113	187	293	428	< 70	130B5214	64	91	144	217	315	< 70
29	130B5249	84	120	196	308	450	< 70	130B5215	68	97	152	228	331	< 70
36	130B5250	118	165	267	418	611	< 70	130B5216	94	132	204	307	445	< 70
50	130B5251	121	169	273	427	624	< 70	130B5217	96	135	208	313	454	< 70
58	130B5252	135	188	302	473	691	< 70	130B5218	115	159	244	366	531	< 70
77	130B5253	172	238	381	595	870	< 72	130B5219	147	203	308	462	669	< 72
87	130B5254	200	275	438	685	1001	< 72	130B5220	171	234	354	531	770	< 72
109	130B5255	208	285	454	710	1038	< 72	130B5221	178	243	367	551	798	< 72
128	130B5256	219	300	478	747	1091	< 72	130B5222	204	278	418	627	909	< 72
155	130B5257	272	379	611	955	1397	< 72	130B5223	253	350	535	803	1164	< 72
197	130B5258	296	410	659	1031	1507	< 72	130B5224	290	399	605	908	1317	< 72
240	130B5259	364	502	801	1253	1831	< 75	130B5225	354	484	731	1097	1591	< 75
296	130B5260	486	667	1058	1653	2416	< 75	130B5226	474	644	966	1449	2100	< 75
366	–	–	–	–	–	–	–	130B5227	592	801	1197	1795	2600	< 75
395	–	–	–	–	–	–	–	130B5228	641	867	1293	1938	2808	< 75

Таблица 7.7 Потеря мощности и уровень акустического шума, 600 В 60 Гц

500–690 В 50 Гц		AHF 005						AHF 010						
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]	Номер для заказа [P/N]	Потеря мощности при нагрузке, выраженной в процентах от номинального тока					Акустический шум [дБ(А)]
		0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]			0 % [Вт]	25 % [Вт]	50 % [Вт]	75 % [Вт]	100 % [Вт]	
15	130B5088	62	90	151	237	347	< 70	130B5280	56	81	129	194	282	< 70
20	130B5089	83	118	195	305	446	< 70	130B5281	64	92	146	219	318	< 70
24	130B5090	93	132	215	337	493	< 70	130B5282	75	106	166	249	362	< 70
29	130B5092	98	139	226	354	518	< 70	130B5283	79	112	175	263	381	< 70
36	130B5125	137	191	307	481	703	< 70	130B5284	110	153	235	353	512	< 70
50	130B5144	140	195	314	491	718	< 70	130B5285	113	156	240	360	522	< 70
58	130B5168	156	217	348	544	795	< 70	130B5286	134	184	281	421	611	< 70
77	130B5169	200	275	438	685	1001	< 72	130B5287	171	234	354	531	770	< 72
87	130B5170	231	318	504	788	1152	< 72	130B5288	198	271	407	611	886	< 72
109	130B5172	240	330	523	817	1194	< 72	130B5289	206	281	422	633	918	< 72
128	130B5195	253	347	550	859	1255	< 72	130B5290	236	321	481	722	1046	< 72
155	130B5196	316	439	703	1099	1607	< 72	130B5291	295	405	615	924	1339	< 72
197	130B5197	343	474	759	1186	1734	< 72	130B5292	336	461	696	1045	1515	< 72
240	130B5198	421	579	922	1441	2106	< 75	130B5293	411	560	842	1263	1830	< 75
296	130B5199	563	769	1217	1902	2779	< 75	130B5294	549	743	1112	1667	2416	< 75
366	–	–	–	–	–	–	–	130B5295	684	924	1377	2064	2991	< 75
395	–	–	–	–	–	–	–	130B5296	741	999	1487	2230	3230	< 75

Таблица 7.8 Потеря мощности и уровень акустического шума, 500–690 В 50 Гц

7.4 Габаритные и присоединительные размеры

Размеры и номера для заказа VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 можно найти в таблицах с Таблица 7.9 по Таблица 7.18.

380–415 В 50 Гц		АНФ 005				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
10	130B1229	322 (12,7)	196 (7,7)	205 (8,1)	18 (40)	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
14	130B1231	342 (13,5)	196 (7,7)	205 (8,1)	19 (42)	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
22	130B1232	454 (17,9)	238 (9,4)	248 (9,8)	29 (64)	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор
29	130B1233	454 (17,9)	238 (9,4)	248 (9,8)	33 (73)	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор
34	130B1238	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	52 (115)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
40	130B1239	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	53 (117)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
55	130B1240	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	58 (128)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
66	130B1241	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	76 (168)	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
82	130B1247	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	98 (216)	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
96	130B1248	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	104 (229)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
133	130B1249	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	106 (234)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
171	130B1250	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	126 (278)	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
204	130B1251	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	135 (298)	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
251	130B1258	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	172 (379)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
304	130B1259	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	206 (454)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
325	130B3152	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	221 (487)	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор
381	130B1260	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	230 (507)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
480	130B1261	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	272 (600)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица 7.9 АНФ 005: 380–415 В, 50 Гц

380–415 В 50 Гц		AHF 010				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
10	130B1027	322 (12,7)	196 (7,7)	205 (8,1)	13,5 (30)	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
14	130B1058	342 (13,5)	196 (7,7)	205 (8,1)	15,2 (34)	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
22	130B1059	434 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	21 (47)	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
29	130B1089	434 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	24 (53)	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
34	130B1094	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	33 (73)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
40	130B1111	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	37 (82)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
55	130B1176	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	39 (86)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
66	130B1180	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	44 (97)	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
82	130B1201	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	56 (123)	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
96	130B1204	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	62 (137)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
133	130B1207	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	74 (164)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
171	130B1213	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	85 (187)	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
204	130B1214	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	102 (225)	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
251	130B1215	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	119 (262)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
304	130B1216	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	136 (300)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
325	130B3136	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	142 (313)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
381	130B1217	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	163 (359)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
480	130B1228	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	205 (452)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица 7.10 AHF 010: 380–415 В, 50 Гц

380–415 В 60 Гц		АНФ 005				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
10	130B2857	322 (12,7)	196 (7,7)	205 (8,1)	18 (40)	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
14	130B2858	342 (13,5)	196 (7,7)	205 (8,1)	19 (42)	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
22	130B2859	454 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	29 (64)	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор
29	130B2860	454 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	33 (73)	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор
34	130B2861	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	52 (115)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
40	130B2862	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	53 (117)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
55	130B2863	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	58 (128)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
66	130B2864	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	76 (168)	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
82	130B2865	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	98 (216)	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
96	130B2866	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	104 (230)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
133	130B2867	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	106 (234)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
171	130B2868	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	126 (278)	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
204	130B2869	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	135 (296)	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
251	130B2870	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	172 (380)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
304	130B2871	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	221 (488)	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор
325	130B3156	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	230 (507)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
381	130B2872	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	265 (585)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
480	130B2873	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	272 (600)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

7

Таблица 7.11 АНФ 005: 380–415 В, 60 Гц

380–415 В 60 Гц		AHF 010				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
10	130B2262	322 (12,7)	196 (7,7)	205 (8,1)	13,5 (29,8)	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
14	130B2265	342 (13,5)	196 (7,7)	205 (8,1)	15,2 (33,5)	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
22	130B2268	434 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	21 (47)	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
29	130B2294	434 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	24 (53)	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
34	130B2297	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	33 (73)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
40	130B2303	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	37 (82)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
55	130B2445	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	39 (86)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
66	130B2459	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	44 (97)	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
82	130B2488	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	56 (123)	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
96	130B2489	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	62 (137)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
133	130B2498	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	74 (164)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
171	130B2499	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	85 (187)	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
204	130B2500	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	102 (225)	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
251	130B2700	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	119 (262)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
304	130B2819	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	142 (313)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
325	130B3154	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	163 (359)	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
381	130B2855	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	172 (380)	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
480	130B2856	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	205 (452)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица 7.12 AHF 010: 380–415 В, 60 Гц

440–480 В 60 Гц		АНФ 005				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
10	130B1752	322 (12,7)	196 (7,7)	205 (8,1)	18 (40)	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
14	130B1753	342 (13,5)	196 (7,7)	205 (8,1)	19 (42)	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
19	130B1754	454 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	29 (64)	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор
25	130B1755	454 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	33 (73)	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор
31	130B1756	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	52 (115)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
36	130B1757	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	53 (117)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
48	130B1758	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	58 (128)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
60	130B1759	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	76 (168)	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
73	130B1760	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	98 (216)	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
95	130B1761	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	104 (229)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
118	130B1762	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	106 (234)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
154	130B1763	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	126 (278)	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
183	130B1764	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	135 (298)	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор
231	130B1765	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	172 (379)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
291	130B1766	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	221 (487)	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор
355	130B1768	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	230 (507)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
380	130B3167	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	265 (584)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор
436	130B1769	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	272 (600)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

7

Таблица 7.13 АНФ 005: 440–480 В, 60 Гц

440–480 В 60 Гц		AHF 010				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
10	130B1482	322 (12,7)	196 (7,7)	205 (8,1)	13,5 (29,8)	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор
14	130B1483	342 (13,5)	196 (7,7)	205 (8,1)	15,2 (33,5)	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор
19	130B1484	434 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	21 (47)	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
25	130B1485	434 (17,1)	238 (9,4)	248 (9,8)	24 (53)	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор
31	130B1486	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	33 (73)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
36	130B1487	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	37 (82)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
48	130B1488	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	39 (86)	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор
60	130B1491	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	44 (97)	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор
73	130B1492	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	56 (123)	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор
95	130B1493	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	62 (137)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
118	130B1494	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	74 (164)	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор
154	130B1495	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	85 (187)	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
183	130B1496	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	102 (225)	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор
231	130B1497	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	119 (262)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
291	130B1498	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	142 (313)	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор
355	130B1499	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	163 (359)	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
380	130B3165	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	172 (379)	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор
436	130B1751	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	205 (452)	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица 7.14 AHF 010: 440–480 В, 60 Гц

600 В 60 Гц		АНФ 005				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
15	130B5246	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	42 (93)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
20	130B5247	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	50 (110)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
24	130B5248	593 (23,4)	378 (14,9)	245 (9,6)	52 (115)	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор
29	130B5249	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	75 (165)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
36	130B5250	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	82 (181)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
50	130B5251	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	96 (212)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
58	130B5252	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	104 (229)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
77	130B5253	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	130 (287)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
87	130B5254	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	135 (298)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
109	130B5255	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	168 (370)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
128	130B5256	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	197 (434)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
155	130B5257	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	220 (485)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
197	130B5258	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	228 (503)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
240	130B5259	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	260 (573)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
296	130B5260	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	297 (655)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
366	-	-	-	-	-	-
395	-	-	-	-	-	-

7

Таблица 7.15 АНФ 005: 600 В, 60 Гц

600 В 60 Гц		AHF 010				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
15	130B5212	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	25 (55)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
20	130B5213	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	36 (79)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
24	130B5214	593 (23,4)	378 (14,9)	245 (9,6)	40 (88)	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор
29	130B5215	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	42 (93)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
36	130B5216	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	52 (115)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
50	130B5217	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	56 (123)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
58	130B5218	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	62 (137)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
77	130B5219	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	74 (163)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
87	130B5220	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	85 (187)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
109	130B5221	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	105 (231)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
128	130B5222	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	123 (271)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
155	130B5223	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	136 (300)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
197	130B5224	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	142 (313)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
240	130B5225	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	163 (359)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
296	130B5226	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	205 (452)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
366	130B5227	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	228 (503)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
395	130B5228	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	260 (573)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица 7.16 AHF 010: 600 В, 60 Гц

500–690 В 50 Гц		АНФ 005				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
15	130B5088	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	42 (93)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
20	130B5089	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	50 (110)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
24	130B5090	593 (23,4)	378 (14,9)	245 (9,6)	52 (115)	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор
29	130B5092	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	75 (165)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
36	130B5125	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	82 (181)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
50	130B5144	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	96 (212)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
58	130B5168	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,1)	104 (229)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
77	130B5169	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	130 (287)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
87	130B5170	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	135 (298)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
109	130B5172	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	168 (370)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
128	130B5195	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	197 (434)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
155	130B5196	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	220 (485)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
197	130B5197	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	228 (503)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
240	130B5198	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	261 (575)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
296	130B5199	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	297 (655)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
366	–	–	–	–	–	–
395	–	–	–	–	–	–

7

Таблица 7.17 АНФ 005: 500–690 В, 50 Гц

500–690 В 50 Гц		AHF 010				
Ном. ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Размеры			Вес [кг (фунт)]	Тип корпуса
		Высота [мм (дюйм)]	Ширина [мм (дюйм)]	Глубина [мм (дюйм)]		
15	130B5280	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	25 (55)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
20	130B5281	592 (23,3)	378 (14,9)	245 (9,6)	36 (79)	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор
24	130B5282	593 (23,4)	378 (14,9)	245 (9,6)	40 (88)	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор
29	130B5283	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	42 (93)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
36	130B5284	621 (24,5)	378 (14,9)	338 (13,3)	52 (115)	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор
50	130B5285	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,3)	56 (123)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
58	130B5286	736 (29)	418 (16,5)	333 (13,3)	62 (137)	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор
77	130B5287	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	74 (163)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
87	130B5288	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	85 (187)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
109	130B5289	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	105 (231)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
128	130B5290	764 (30,1)	418 (16,5)	405 (15,9)	123 (271)	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор
155	130B5291	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	136 (300)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
197	130B5292	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	142 (313)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
240	130B5293	957 (37,7)	468 (18,4)	451 (17,8)	163 (359)	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор
296	130B5294	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	205 (452)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
366	130B5295	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	228 (503)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор
395	130B5296	957 (37,7)	468 (18,4)	515 (20,3)	261 (575)	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор

Таблица 7.18 AHF 010: 500–690 В, 50 Гц

7.4.1 Характеристики клемм

В Таблица 7.19 – Таблица 7.23 показаны типы клемм, сечение кабеля, усилия затяжки и т. д.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Максимальные поперечные сечения кабелей в таблицах с Таблица 7.19 по Таблица 7.23 указаны для кабелей со сплошными жилами. Максимальные поперечные сечения для кабелей с гибкими жилами можно увидеть в характеристиках клемм на иллюстрациях в глава 7.4.2 Корпуса IP20.

Подключения клемм ANF													
380–415 В 50 Гц		Тип/ размер корпуса	Клеммы X1 и X2			Клеммы X3 и X4			Клеммы A и B			PE	
ANF 005 [A]	ANF 010 [A]		Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Тип	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]
10 14	10 14	X1	0,5–10 (20–8)	Концева я кабельна я муфта	1,6 (14,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Концевая кабельна я муфта	0,8 (7,1) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Концева я кабельна я муфта	0,8 (7,1) ±10 %	M6	4,5 (40) ±10 %
22 29	22 29	X2	1,5–16 (16–6)		2,4 (21,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)		0,8 (7,1) ±10 %				M6	4,5 (40) ±10 %
34 40 55	34 40 55	X3	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %	1,5–16 (16–6)		2,4 (21,2) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
66 82	66 82	X4	1,5–50 (16– 1-1/0)		4 (35,4) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
96 133	96 133	X5	10–70 (8–2/0)		5 (44,3) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
171 204	171 204	X6	2,5–95 (14–3/0)	Кабельн ый наконеч ник M8	10 (88,5) ±10 %	1,5–50 (16– 1-1/0)	4 (35,4) ±10 %	M8	10 (88,5) ±10 %				
251 304	251 304 381	X7	25–300 (4–600)	Кабельн ый наконеч ник M16	50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)	18 (159,3) ±10 %	M12	40 (354) ±10 %				
325 381 480	480	X8	25–300 (4–600)	Кабельн ый наконеч ник M16	50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)	18 (159,3) ±10 %	M12	40 (354) ±10 %				

Таблица 7.19 Характеристики клемм, 380–415 В, 50 Гц

Подключения клемм AHF													
380–415 В 60 Гц		Тип/ размер корпуса	Клеммы X1 и X2			Клеммы X3 и X4			Клеммы А и В			РЕ	
AHF 005 [A]	AHF 010 [A]		Попере чное сече ние кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Тип	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]
10 14	10 14	X1	0,5–10 (20–8)	Концевая кабельна я муфта	1,6 (14,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Концевая кабельна я муфта	0,8 (7,1) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Концева я кабельна я муфта	0,8 (7,1) ±10 %	M6	4,5 (40) ±10 %
22 29	22 29	X2	1,5–16 (16–6)		2,4 (21,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)		0,8 (7,1) ±10 %					
34 40 55	34 40 55	X3	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %	1,5–16 (16–6)		2,4 (21,2) ±10 %					
66 82	66 82	X4	1,5–50 (16– 1-1/0)		4 (35,4) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %					
96 133	96 133	X5	10–70 (8–2/0)		5 (44,3) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %					
171 204	171 204	X6	2,5–95 (14–3/0)		Кабельн ый наконечн ик M8 10 (88,5) ±10 %	1,5–50 (16– 1-1/0)		4 (35,4) ±10 %					
251	251 304 325 381	X7	25–300 (4–600)		Кабельн ый наконечн ик M16 50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)		18 (159,3) ±10 %					
304 325 381 480	480	X8	25–300 (4–600)		Кабельн ый наконечн ик M16 50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)		18 (159,3) ±10 %					

Таблица 7.20 Характеристики клемм, 380–415 В, 60 Гц

Подключения клемм ANF														
440–480 В 60 Гц		Тип/ размер корпуса	Клеммы X1 и X2			Клеммы X3 и X4			Клеммы А и В			РЕ		
ANF 005 [A]	ANF 010 [A]		Попере чное сече ние кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Тип	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	
10 14	10 14	X1	0,5–10 (20–8)	Концевая кабельна я муфта	1,6 (14,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Концевая кабельна я муфта	0,8 (7,1) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Концевая кабельна я муфта	0,8 (7,1) ±10 %	M6	4,5 (40) ±10 %	
19 25	19 25	X2	1,5–16 (16–6)		2,4 (21,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)		0,8 (7,1)±10 %				M6	4,5 (40) ±10 %	
31 36 48	31 36 48	X3	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %	1,5–16 (16–6)		2,4 (21,2) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %	
60 73	60 73	X4	1,5–50 (16– 1-1/0)		4 (35,4) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %	
95 118	95 118	X5	10–70 (8–2/0)		5 (44,3) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %	
154 183	154 183	X6	2,5–95 (14–3/0)		Кабельн ый наконечн ик М8	10 (88,5) ±10 %		1,5–50 (16– 1-1/0)				4 (35,4) ±10 %	M8	10 (88,5) ±10 %
231	231 291 355 380	X7	25–300 (4–600)		Кабельн ый наконечн ик М16	50 (442,5) ±10 %		16–150 (6–300)				18 (159,3) ±10 %	M12	40 (354) ±10%
291 355 380 436	436	X8	25–300 (4–600)		Кабельн ый наконечн ик М16	50 (442,5) ±10 %		16–150 (6–300)				18 (159,3) ±10 %	M12	40 (354) ±10%

Таблица 7.21 Характеристики клемм, 480–480 В, 60 Гц

7

Подключения клемм AHF													
600 В/60 Гц		Тип/ размер корпуса	Клеммы X1 и X2			Клеммы X3 и X4			Клеммы A и B			PE	
AHF 005 [A]	AHF 010 [A]		Попере- чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю- чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере- чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю- чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере- чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю- чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Тип	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]
15 20 24	15 20 24	X3	1,5–25 (16–4)	Конце- вая кабель- ная муфта	3,5 (31) ±10 %	1,5–16 (16–6)	Конце- вая кабель- ная муфта	2,4 (21,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Конце- вая кабель- ная муфта	0,8 (7,1) ±10 %	M8	10 (88,5) ±10 %
29 36	29 36	X4	1,5–50 (16– 1-1/0)		4 (35,4) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
50 58	50 58	X5	10–70 (8–2/0)		5 (44,3) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
77 87 109 128	77 87 109 128	X6	2,5–95 (14–3/0)	Кабельн ый наконеч ник M8	10 (88,5) ±10 %	1,5–50 (16– 1-1/0)	4 (35,4) ±10 %	18 (159,3) ±10 %	18 (159,3) ±10 %	M12	M8	10 (88,5) ±10 %	
155 197	155 197 240	X7	25–300 (4–600)	Кабельн ый наконеч ник M16	50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)	M12				40 (354) ±10%		
240 296	296 366 395	X8	25–300 (4–600)	Кабельн ый наконеч ник M16	50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)	M12				40 (354) ±10%		

Таблица 7.22 Характеристики клемм, 600 В, 60 Гц

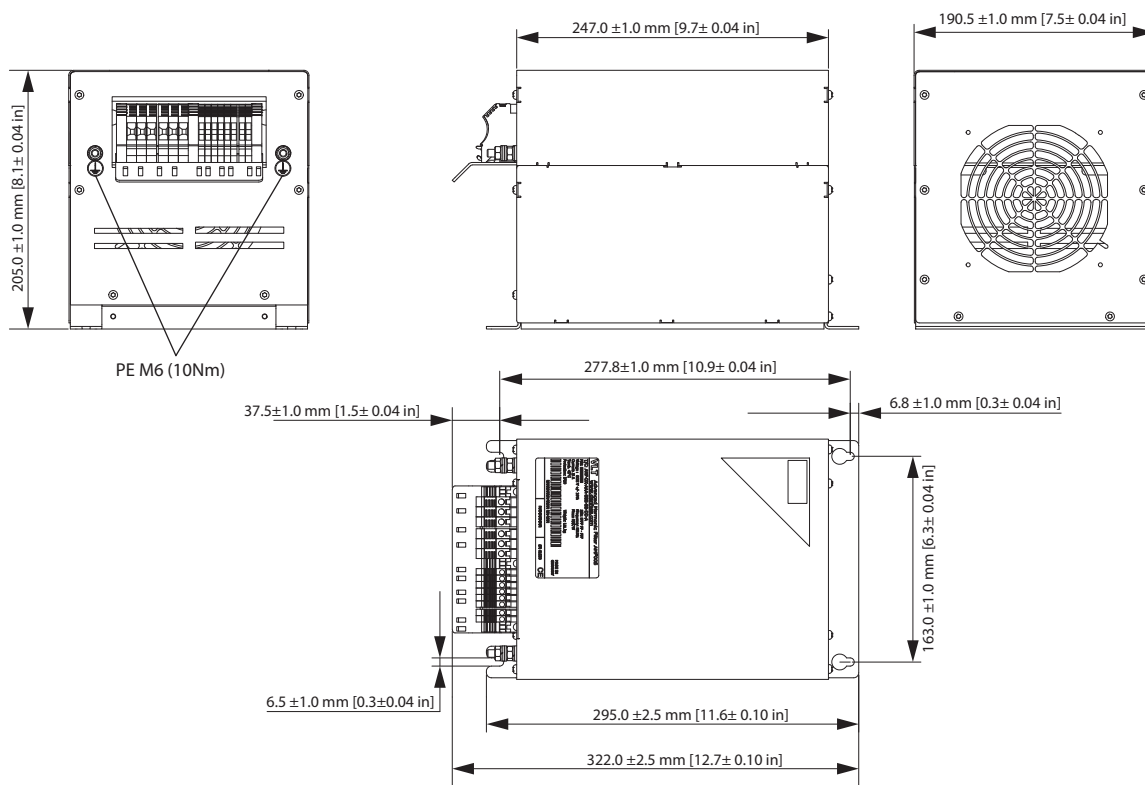
Подключения клемм ANF													
500–690 В 50 Гц		Тип/ размер корпуса	Клеммы X1 и X2			Клеммы X3 и X4			Клеммы A и B			PE	
АНF 005 [A]	АНF 010 [A]		Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG (MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Попере чное сечение кабеля [мм ² (AWG/ MCM)]	Подклю чение	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]	Тип	Усилие [Н·м (дюйм- фунт)]
15 20 24	15 20 24	X3	1,5–25 (16–4)	Конце вая кабель ная муфта	3,5 (31) ±10 %	1,5–16 (16–6)	Конце вая кабель ная муфта	2,4 (21,2) ±10 %	0,5–4 (20–12)	Конце вая кабель ная муфта	0,8 (7,1) ±10 %	M8	10 (88,5) ±10 %
29 36	29 36	X4	1,5–50 (16– 1-1/0)		4 (35,4) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
50 58	50 58	X5	10–70 (8–2/0)		5 (44,3) ±10 %	1,5–25 (16–4)		3,5 (31) ±10 %				M8	10 (88,5) ±10 %
77 87 109 128	77 87 109 128	X6	2,5–95 (14–3/0)	Кабельн ый наконечн ик M8	10 (88,5) ±10 %	1,5–50 (16– 1-1/0)	4 (35,4) ±10 %	18 (159,3) ±10 %	18 (159,3) ±10 %	M8	10 (88,5) ±10 %		
155 197	155 197 240	X7	25–300 (4–600)	Кабельн ый наконечн ик M16	50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)	M12			40 (354) ±10%			
240 296	296 366 395	X8	25–300 (4–600)	Кабельн ый наконечн ик M16	50 (442,5) ±10 %	16–150 (6–300)	M12			40 (354) ±10%			

7

Таблица 7.23 Характеристики клемм, 500–690 В, 50 Гц

7.4.2 Корпуса IP20

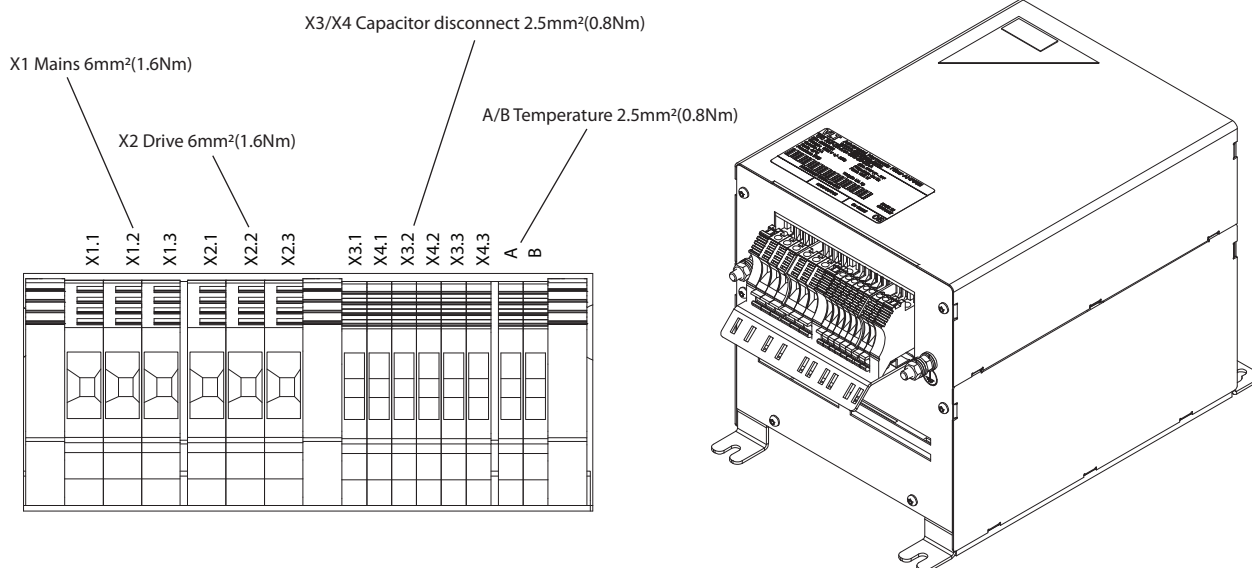
Чертежи механической части в форматах 2D PDF, 2D DWG и 3D STEP можно загрузить с веб-сайта www.danfoss.com.



e308B599:11

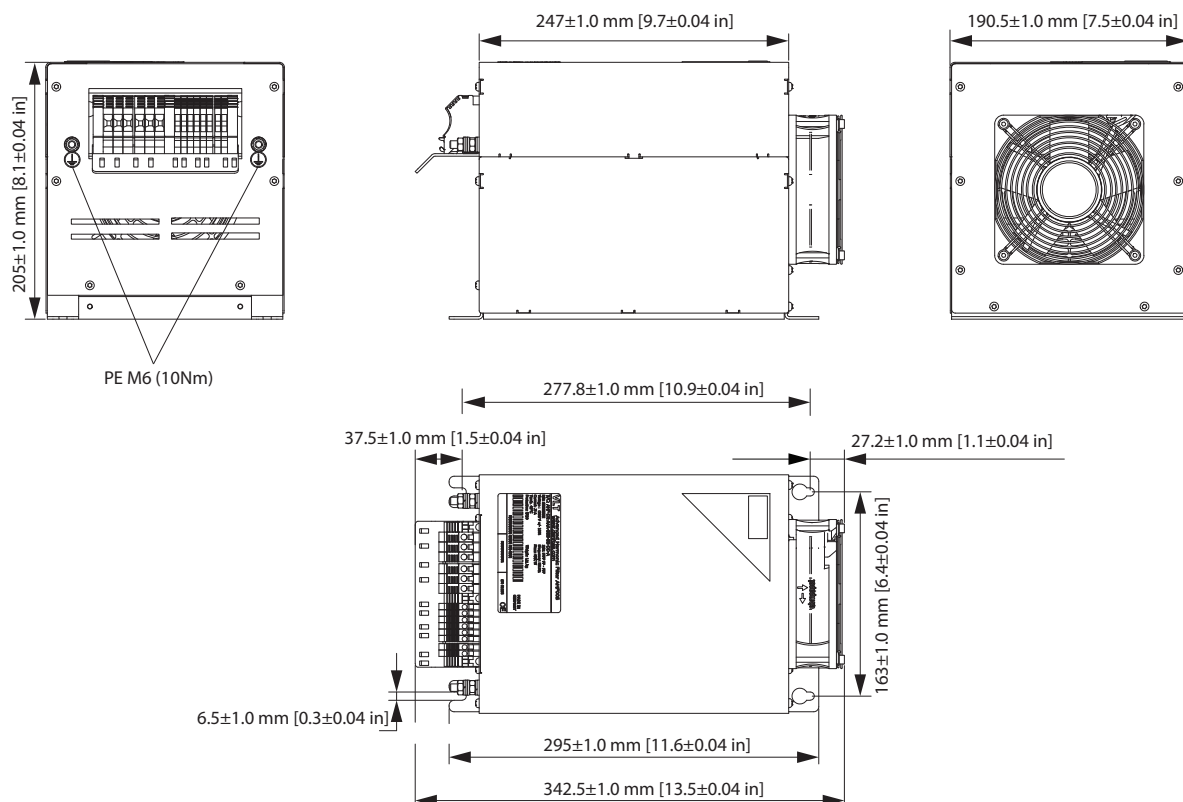
7

Рисунок 7.2 IP20 X1–V3, внутренний вентилятор



e30be367:10

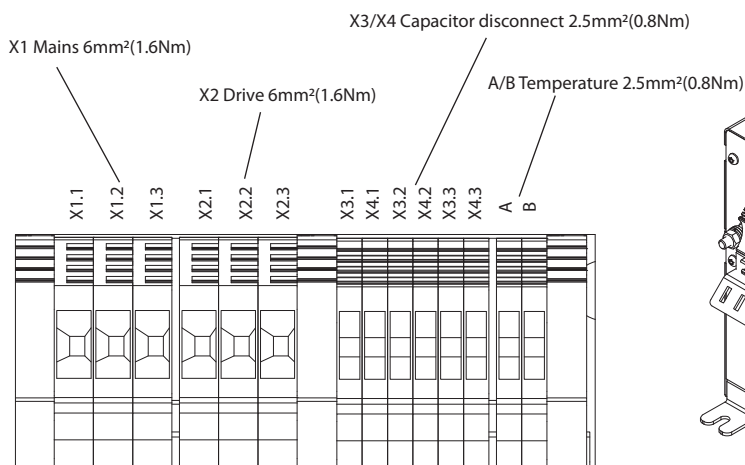
Рисунок 7.3 IP20 X1–V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



e30be368.10

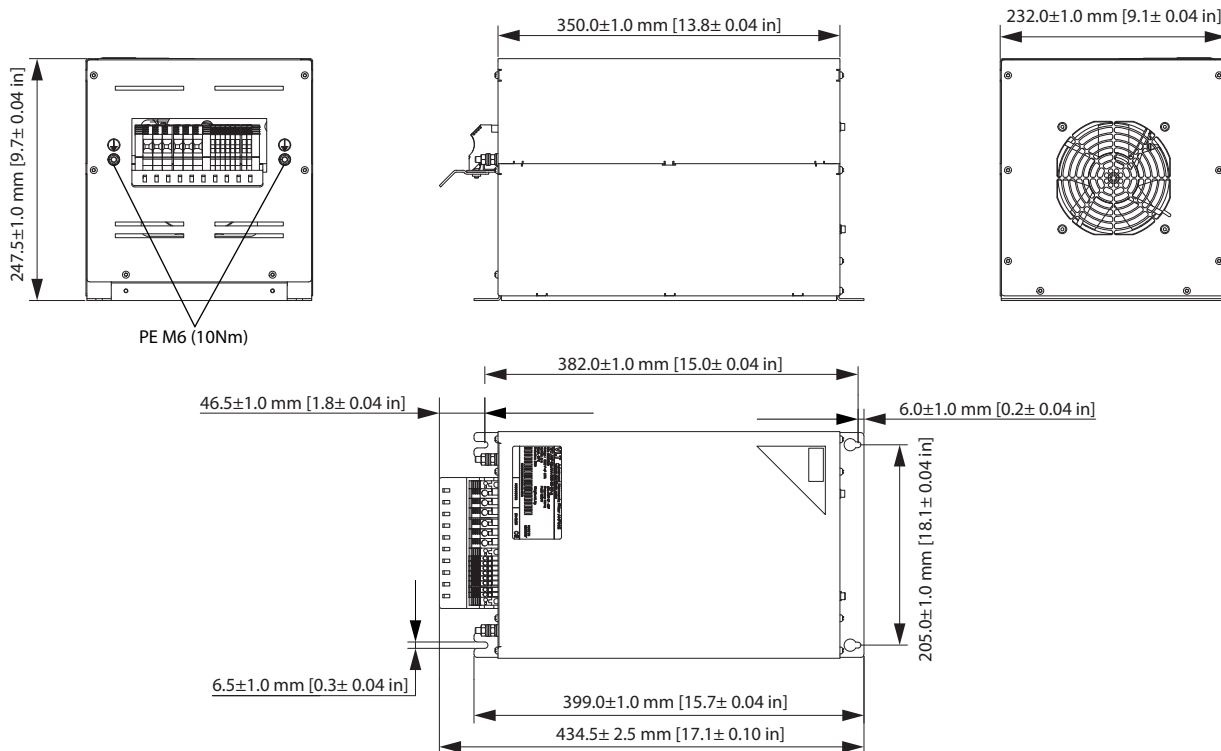
7

Рисунок 7.4 IP20 X1-V3, внешний вентилятор



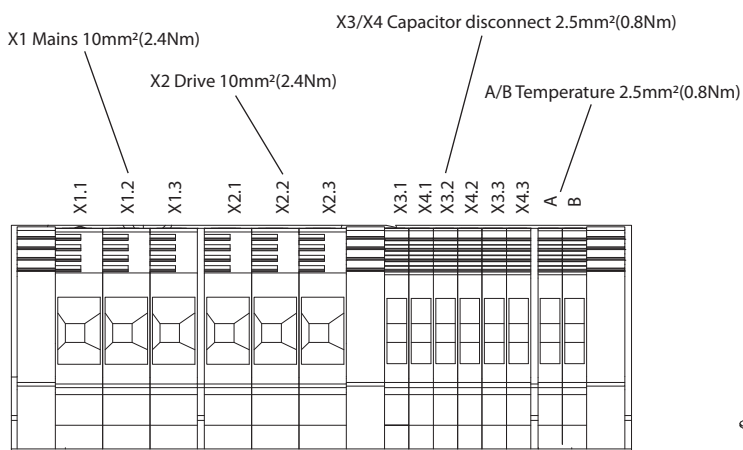
e30be369.10

Рисунок 7.5 IP20 X1-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



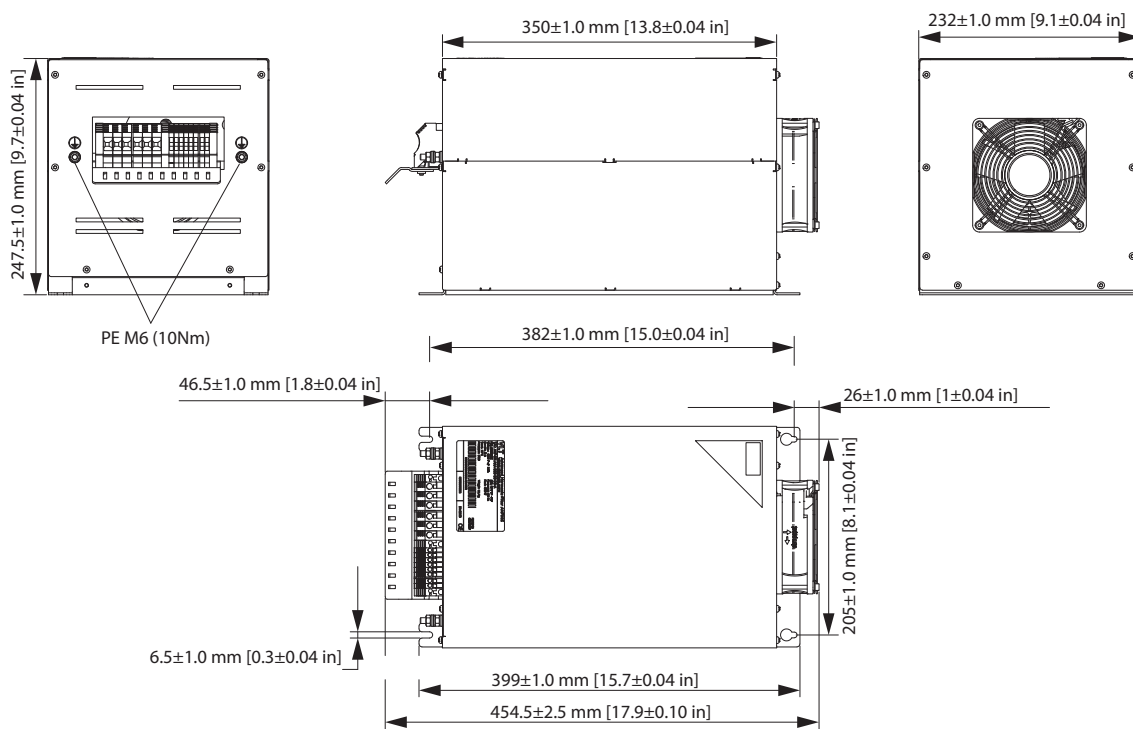
e30bb597.11

Рисунок 7.6 IP20 X2-V3, внутренний вентилятор



e30be370.10

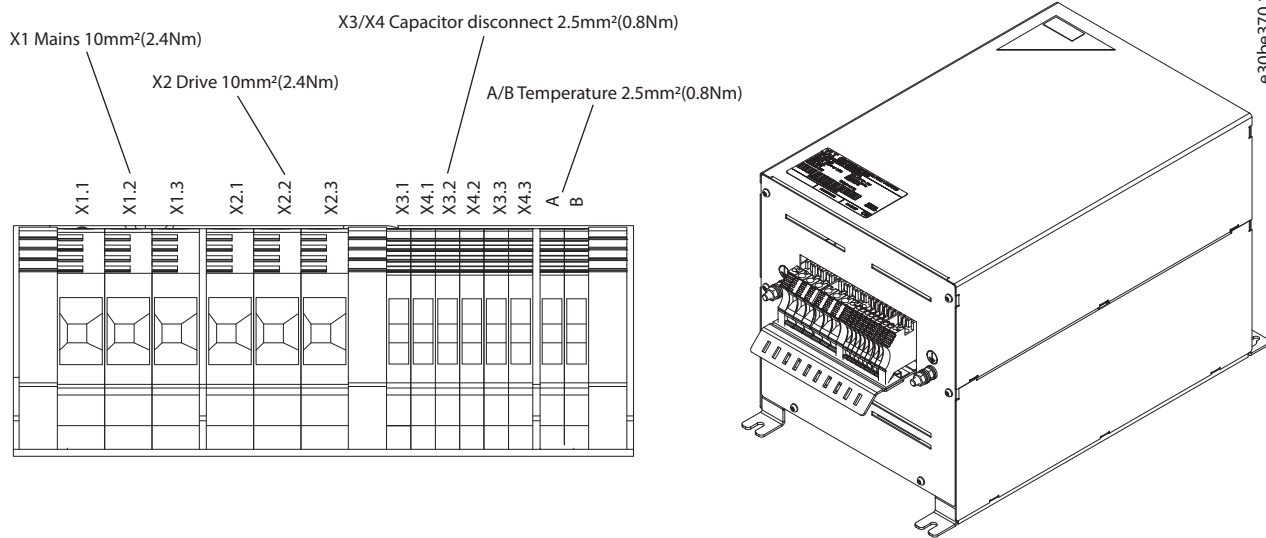
Рисунок 7.7 IP20 X2-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



e30bb598.11

7

Рисунок 7.8 IP20 X2-V3, внешний вентилятор



e30be370.10

Рисунок 7.9 IP20 X2-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид

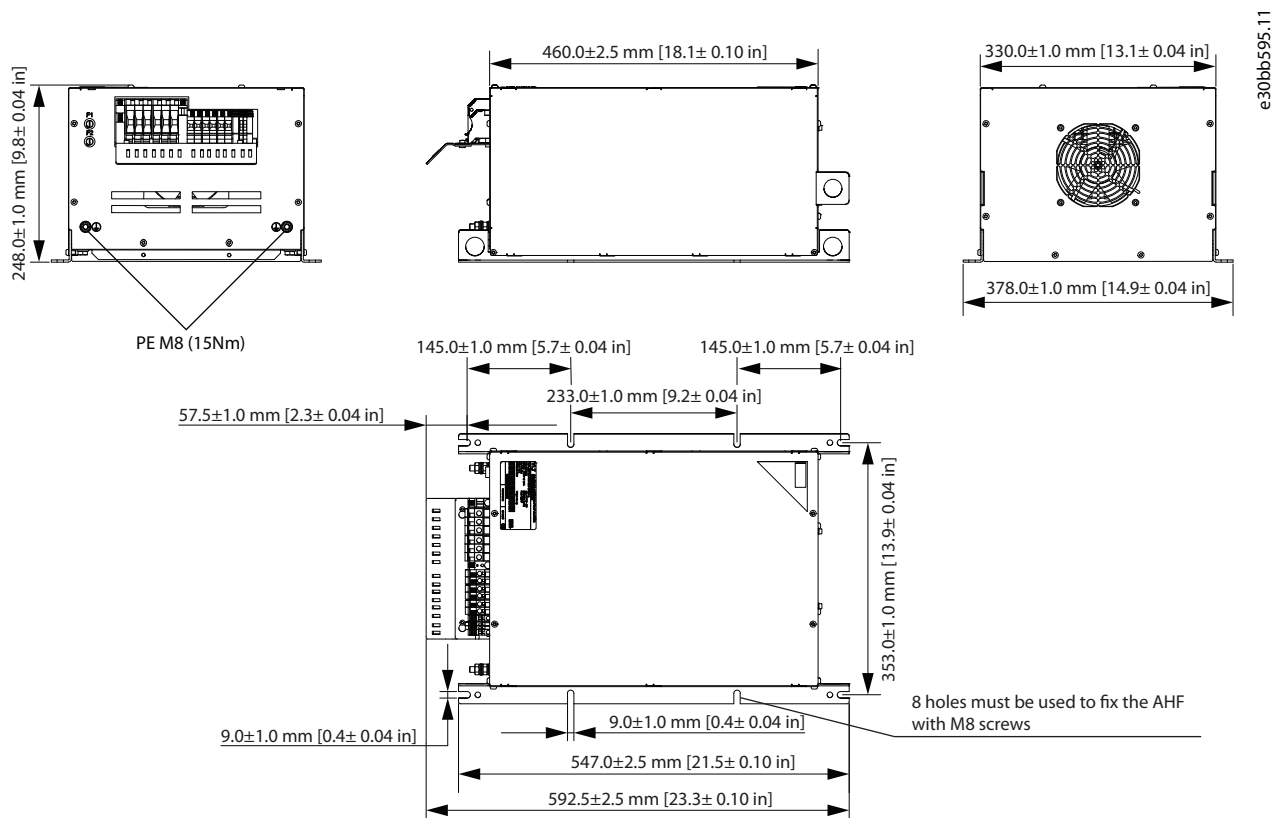


Рисунок 7.10 IP20 X3-V3, внутренний вентилятор

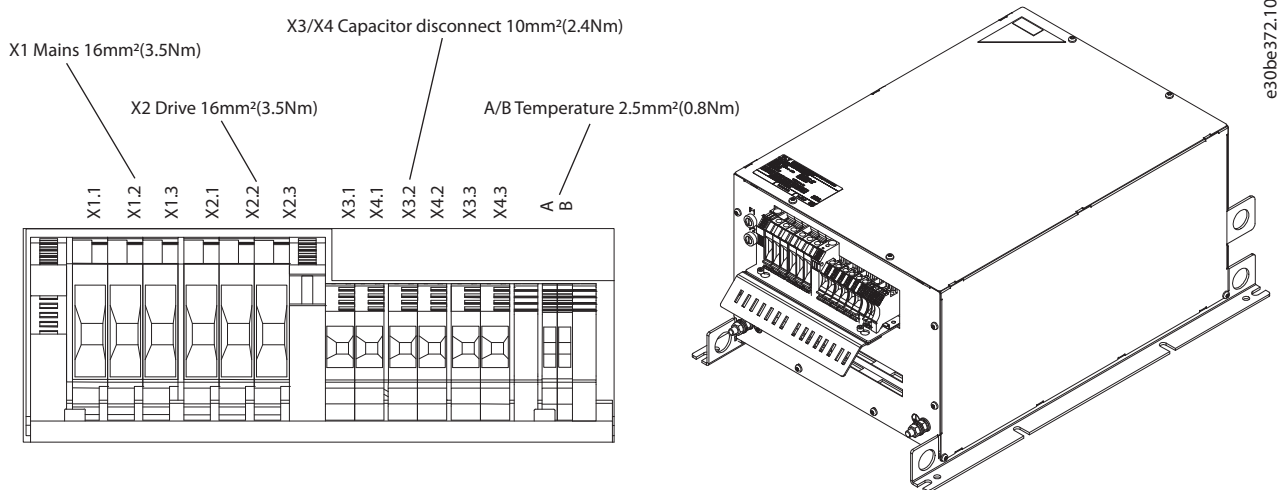
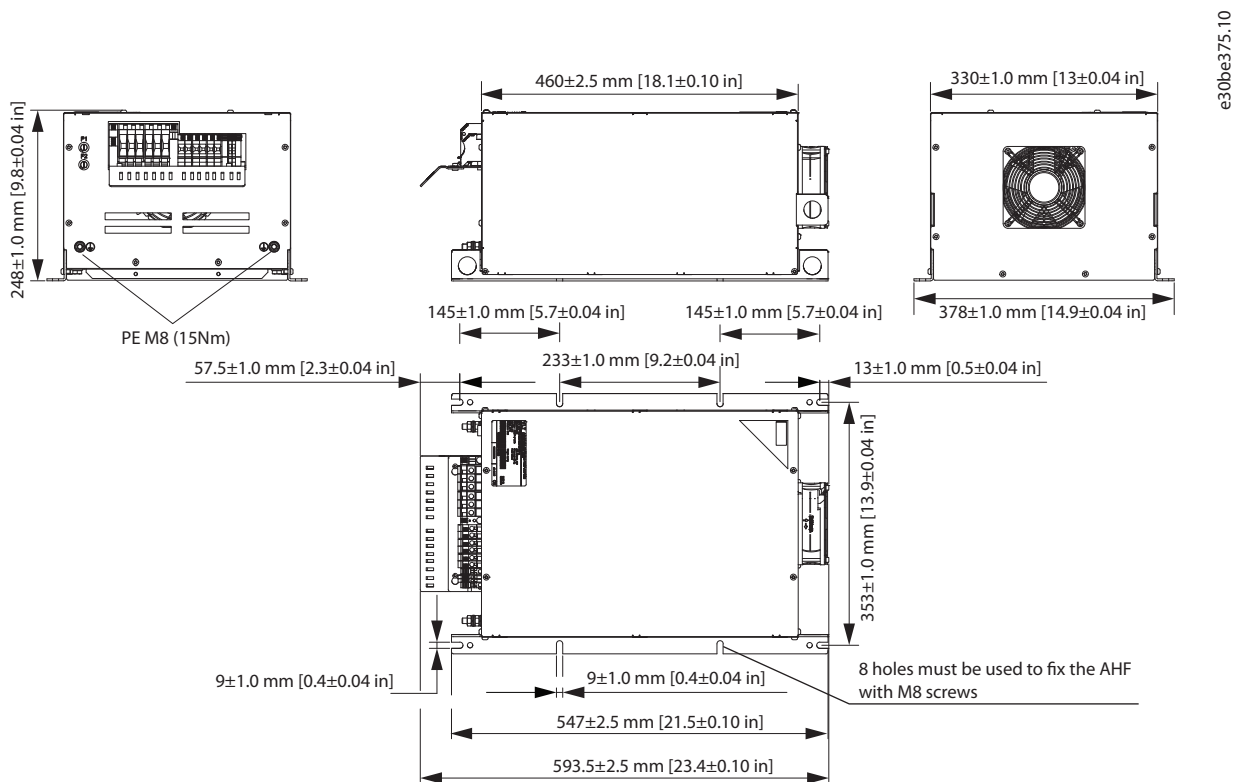


Рисунок 7.11 IP20 X3-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



7

Рисунок 7.12 IP20 X3-V3, внешний вентилятор

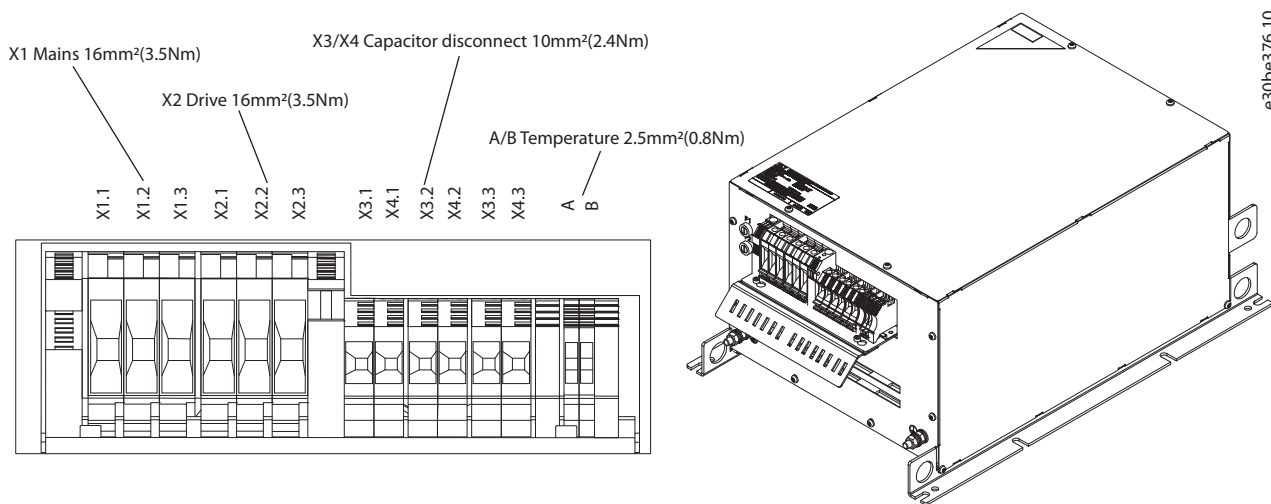


Рисунок 7.13 IP20 X3-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид

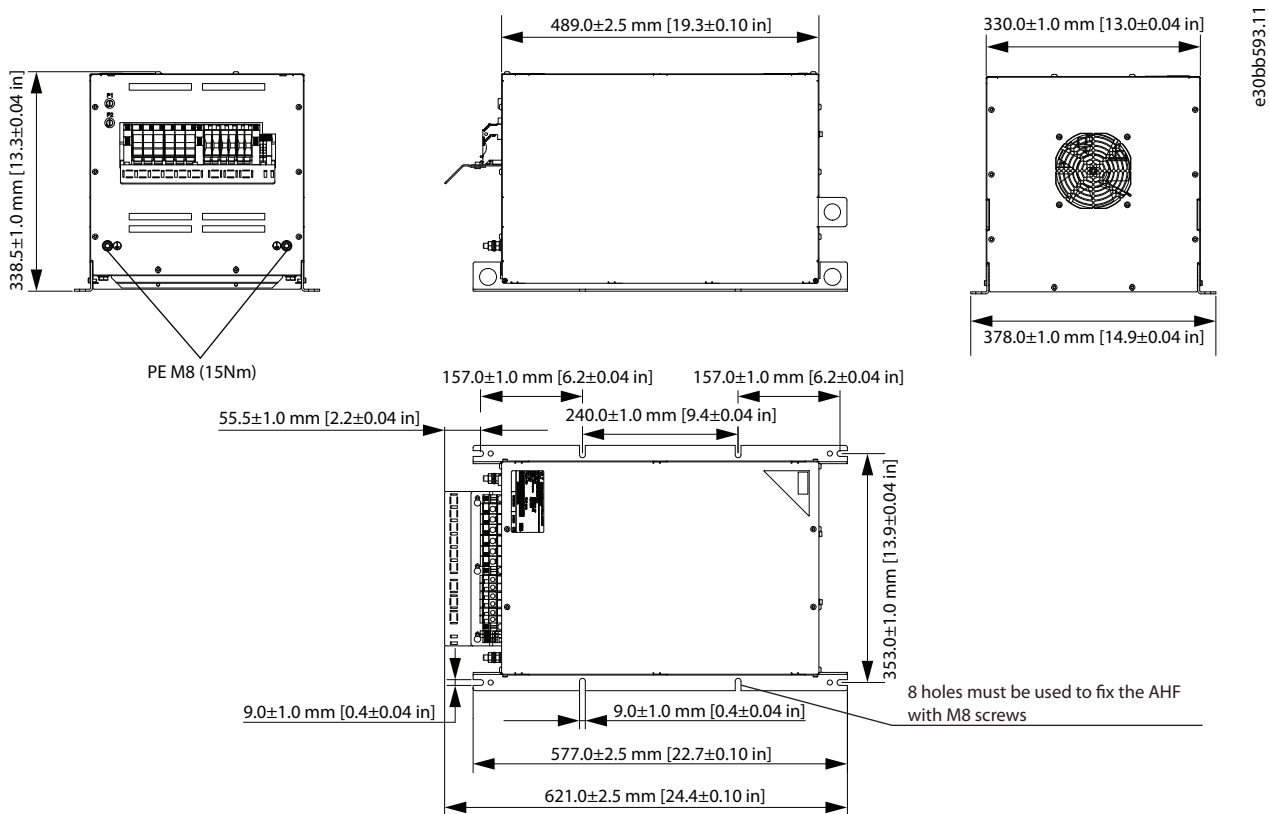


Рисунок 7.14 IP20 X4–V3, внутренний вентилятор

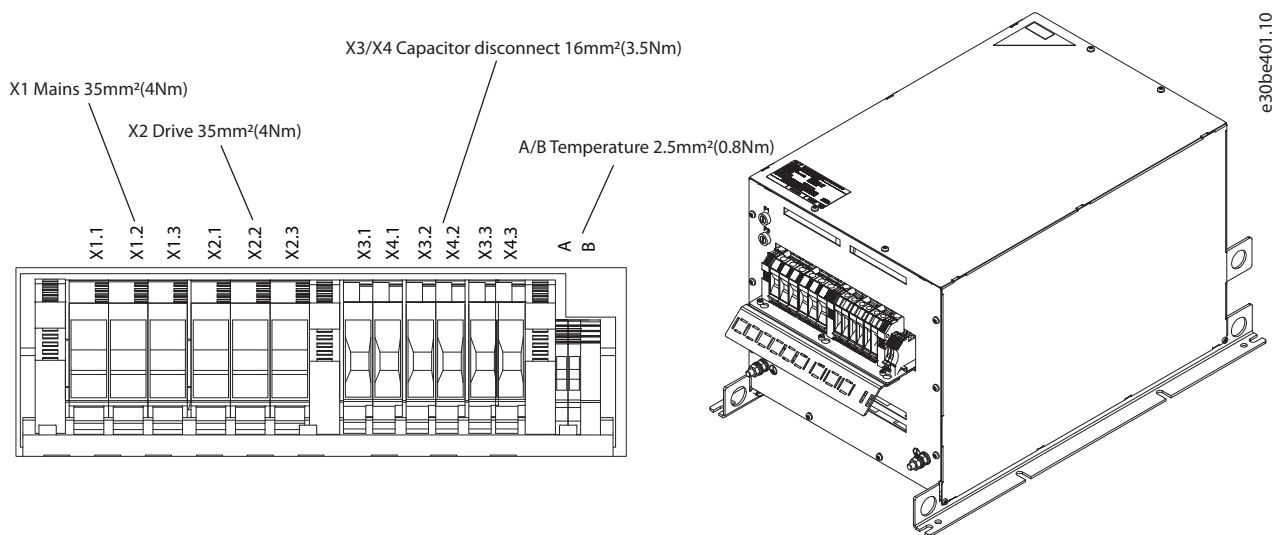
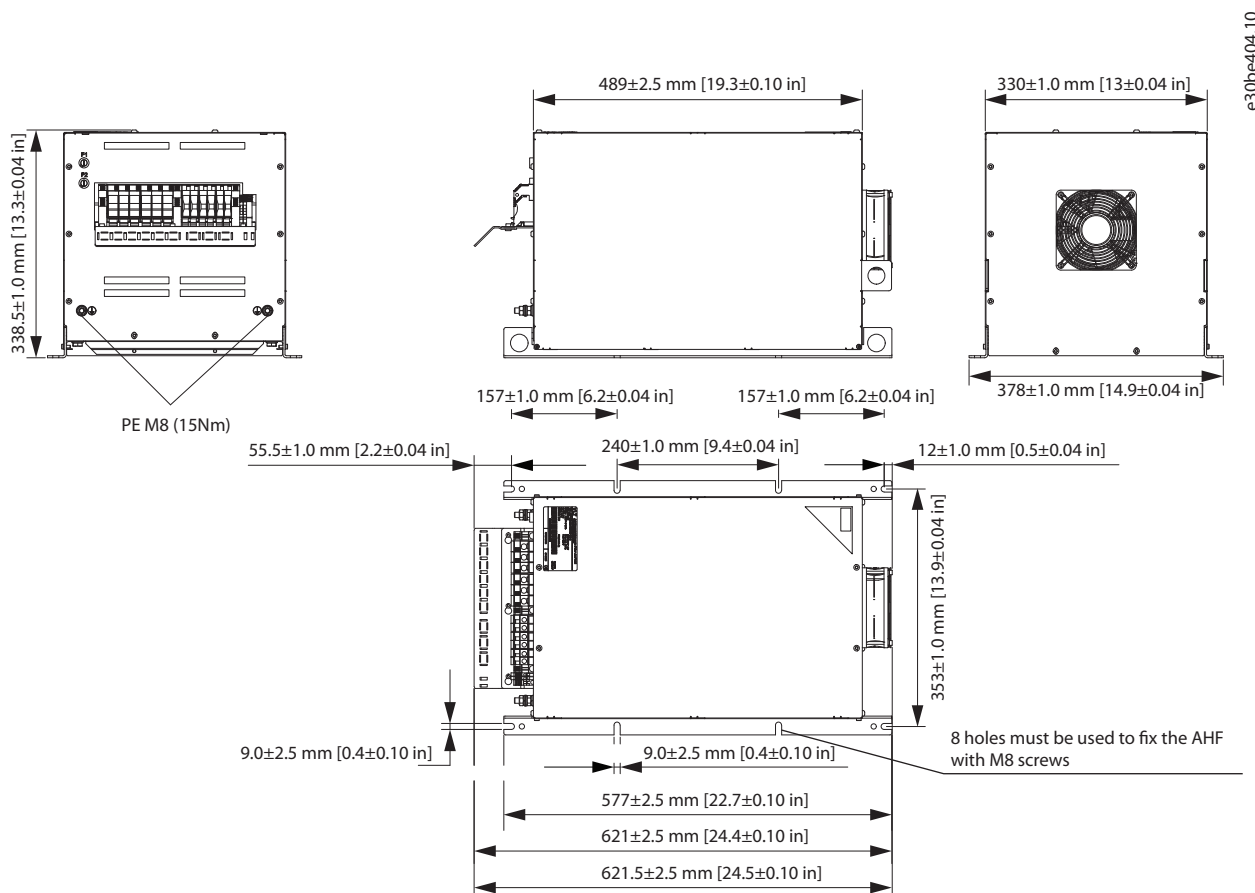


Рисунок 7.15 IP20 X4–V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



7

Рисунок 7.16 IP20 X4-V3, внешний вентилятор

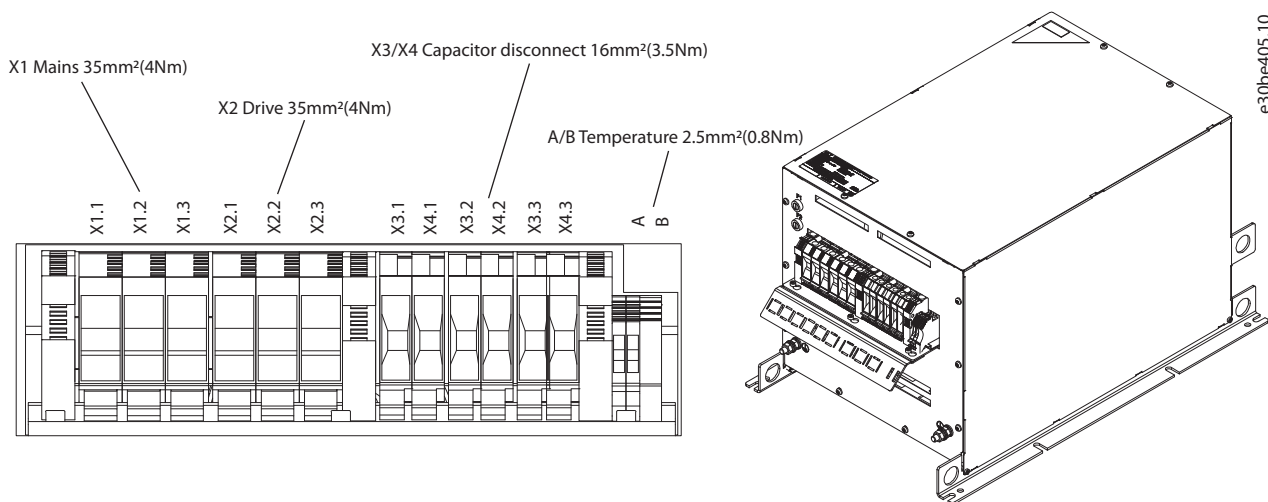


Рисунок 7.17 IP20 X4-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид

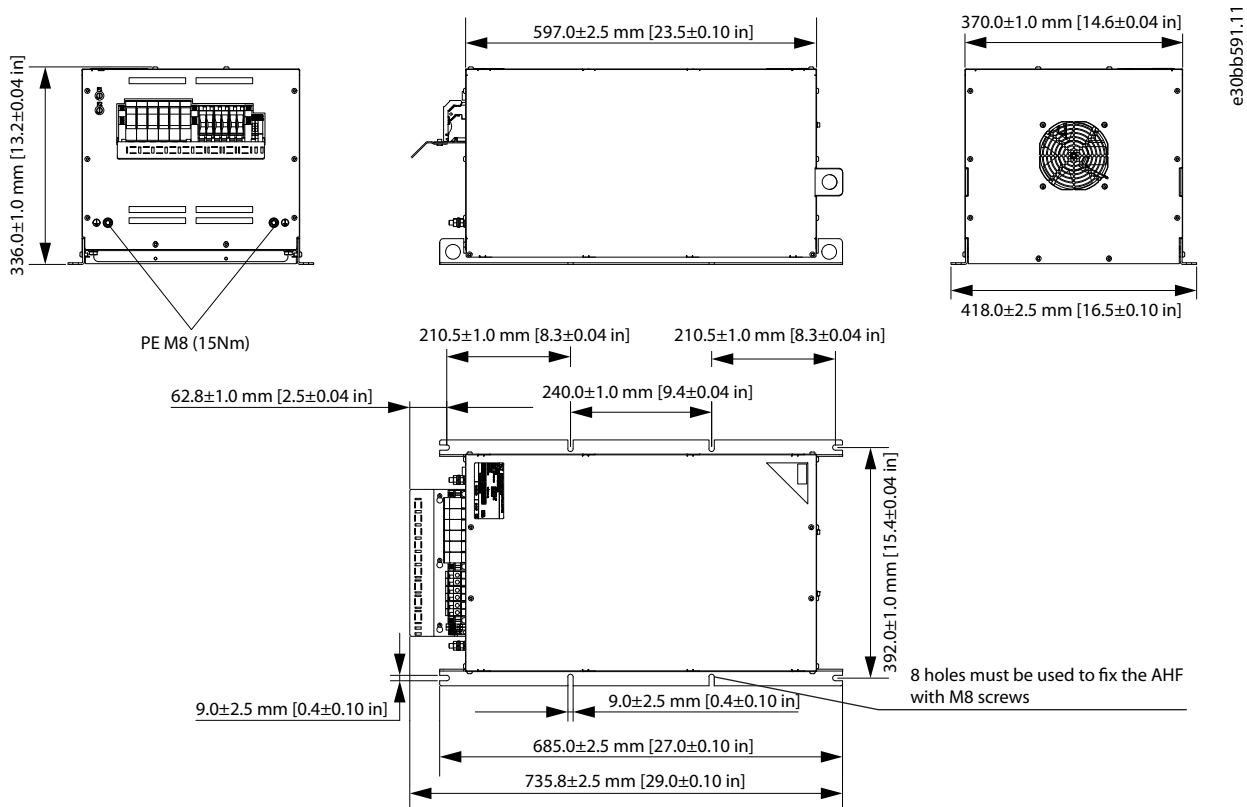


Рисунок 7.18 IP20 X5-V3, внутренний вентилятор

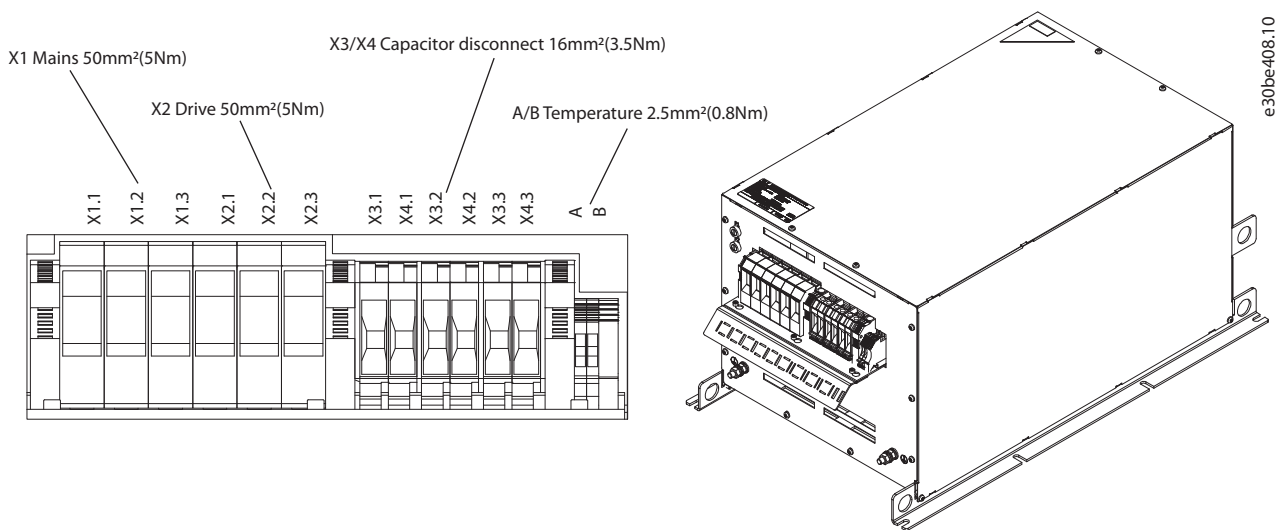
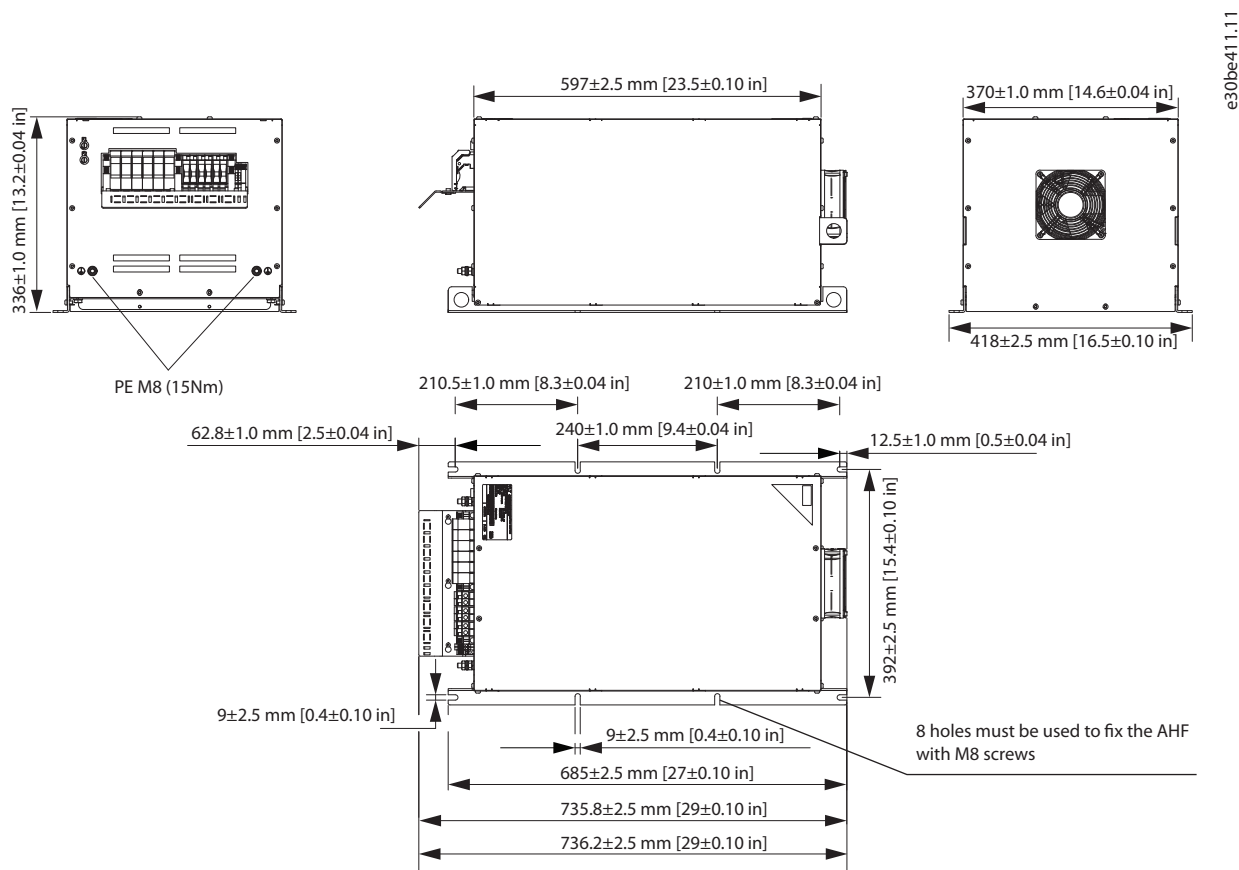


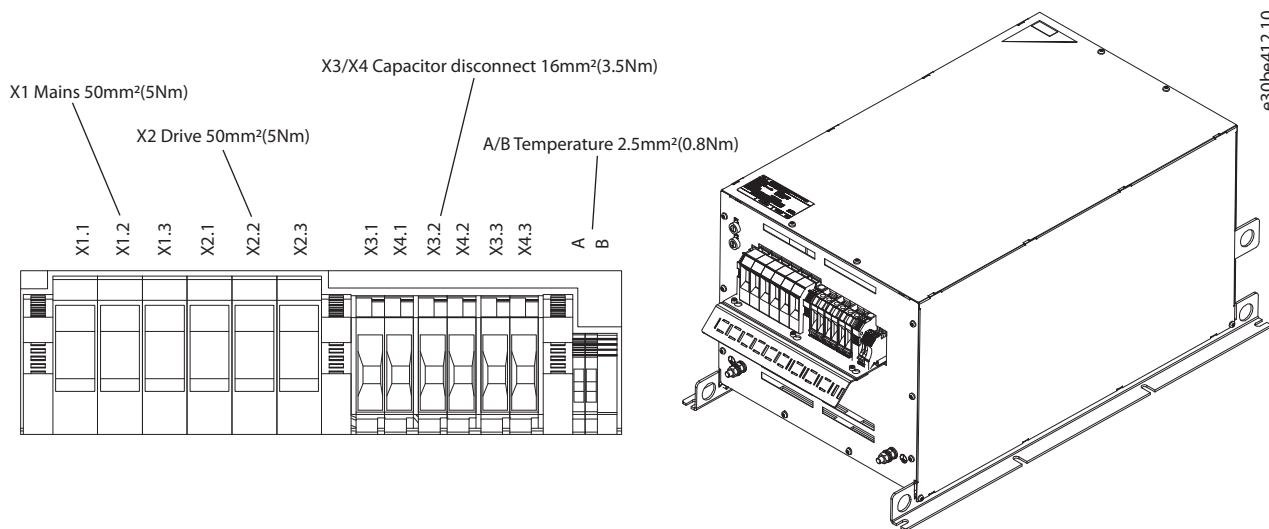
Рисунок 7.19 IP20 X5-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



e30be411.11

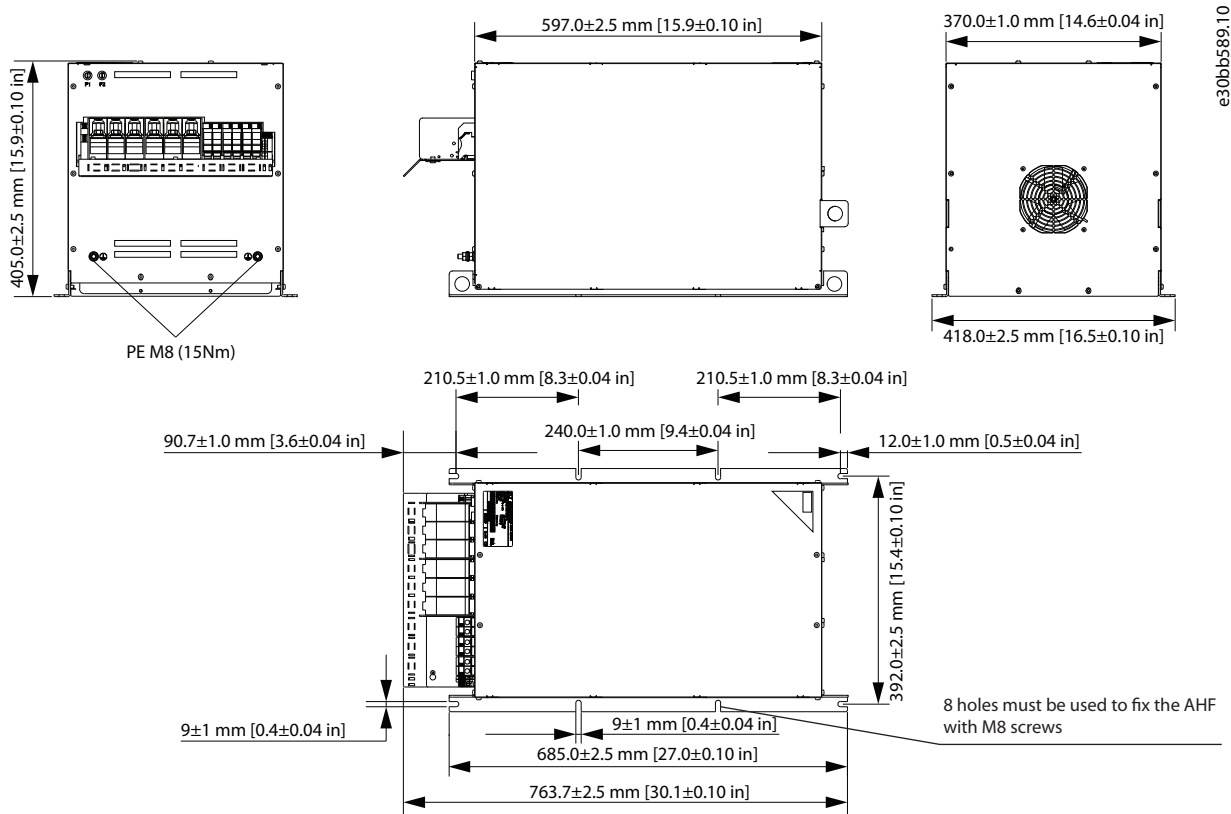
7

Рисунок 7.20 IP20 X5-V3, внешний вентилятор



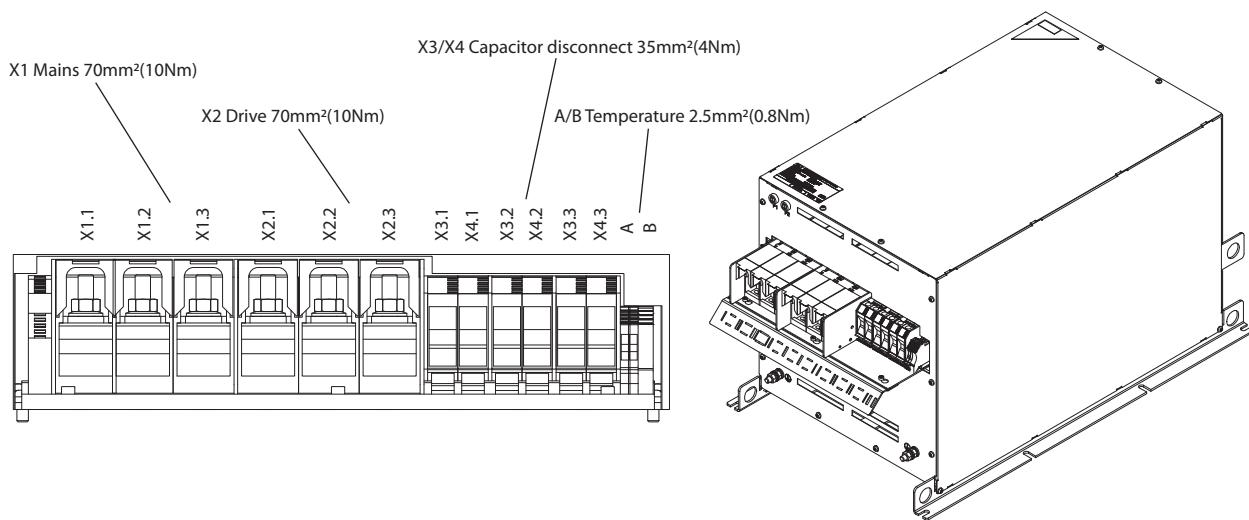
e30be412.10

Рисунок 7.21 IP20 X5-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



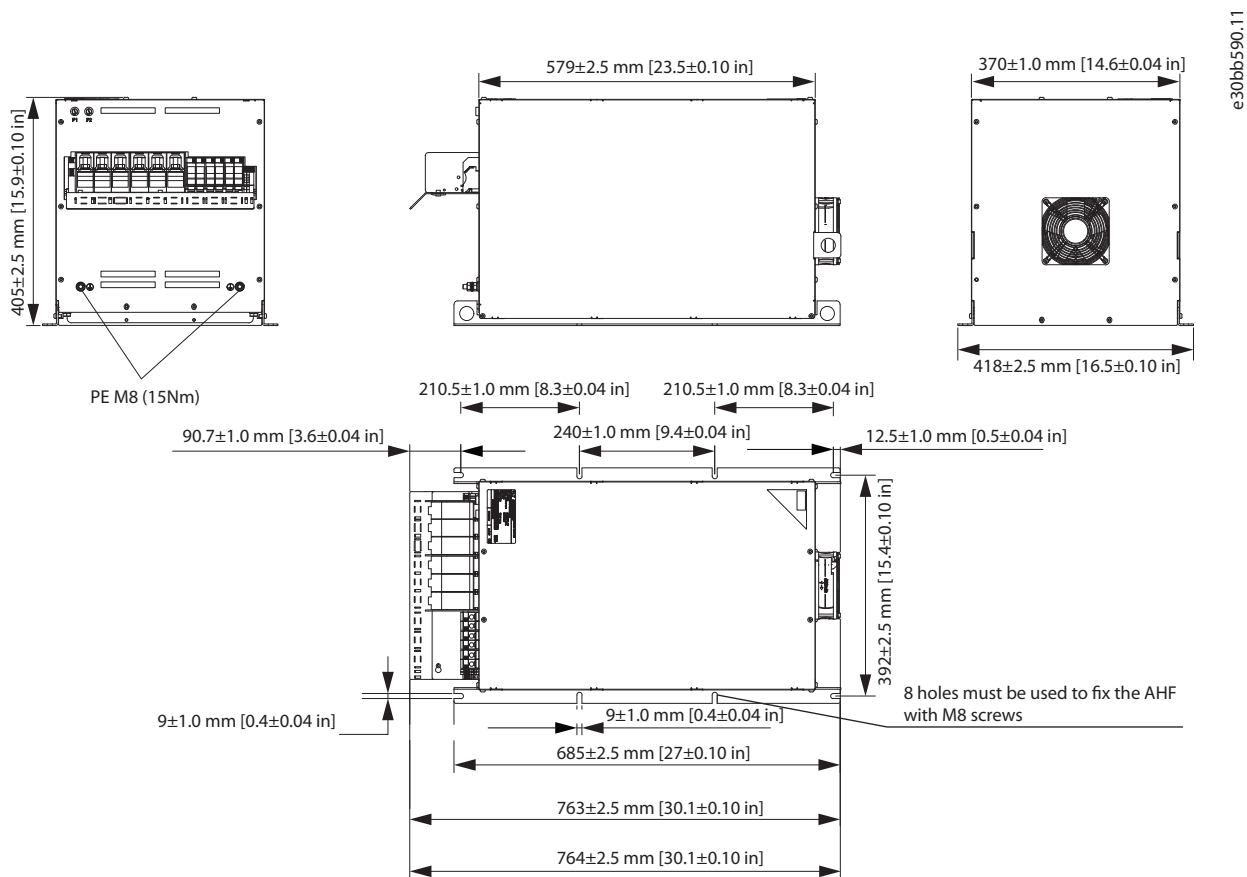
e30bb589.10

Рисунок 7.22 IP20 X6-V3, внутренний вентилятор



e30be415.10

Рисунок 7.23 IP20 X6-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



7

Рисунок 7.24 IP20 X6-V3, внешний вентилятор

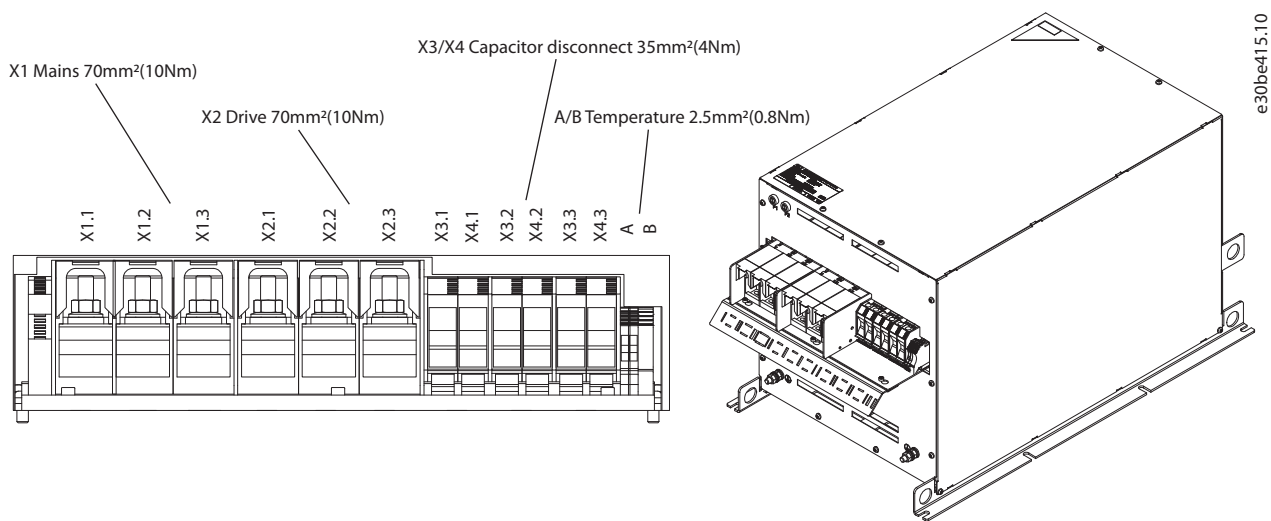


Рисунок 7.25 IP20 X6-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид

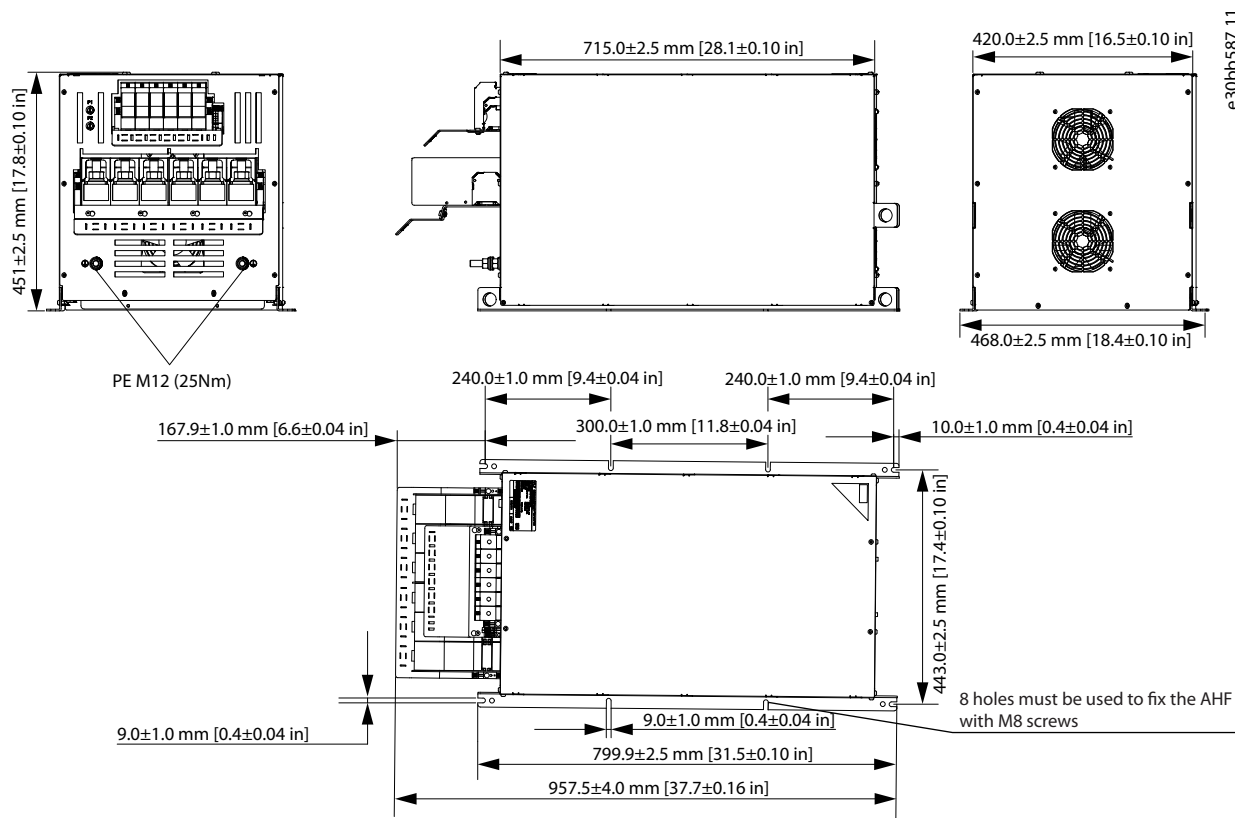


Рисунок 7.26 IP20 X7-V3, внутренний вентилятор

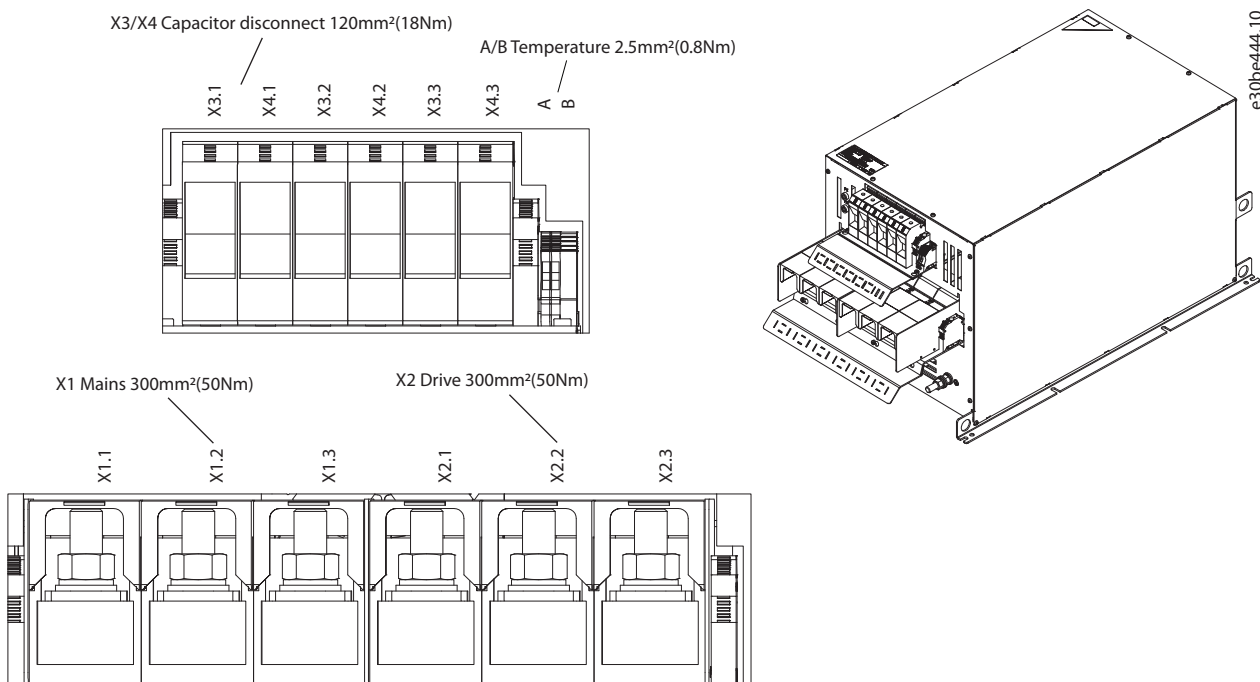
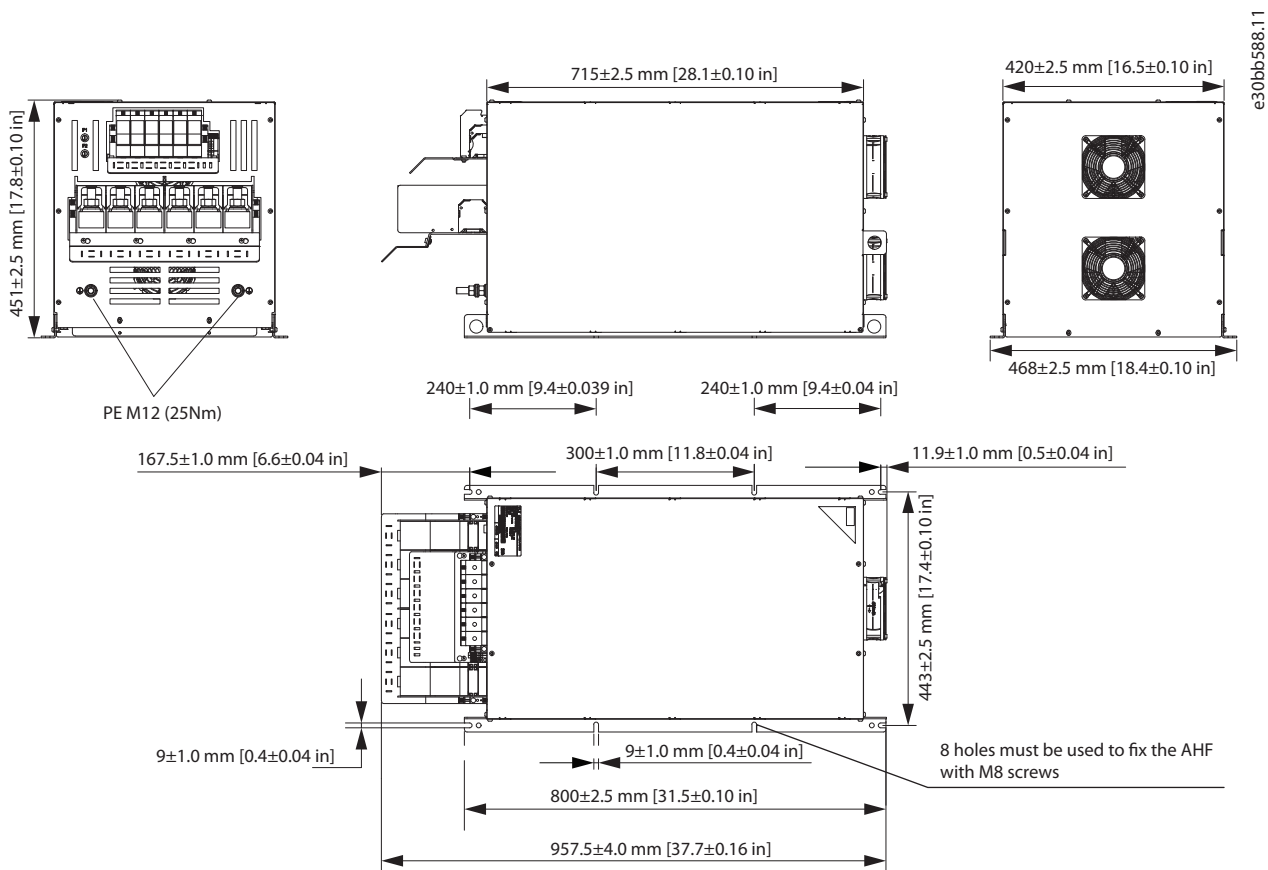


Рисунок 7.27 IP20 X7-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



e30bb588.11

7

Рисунок 7.28 IP20 X7-V3, внешний вентилятор

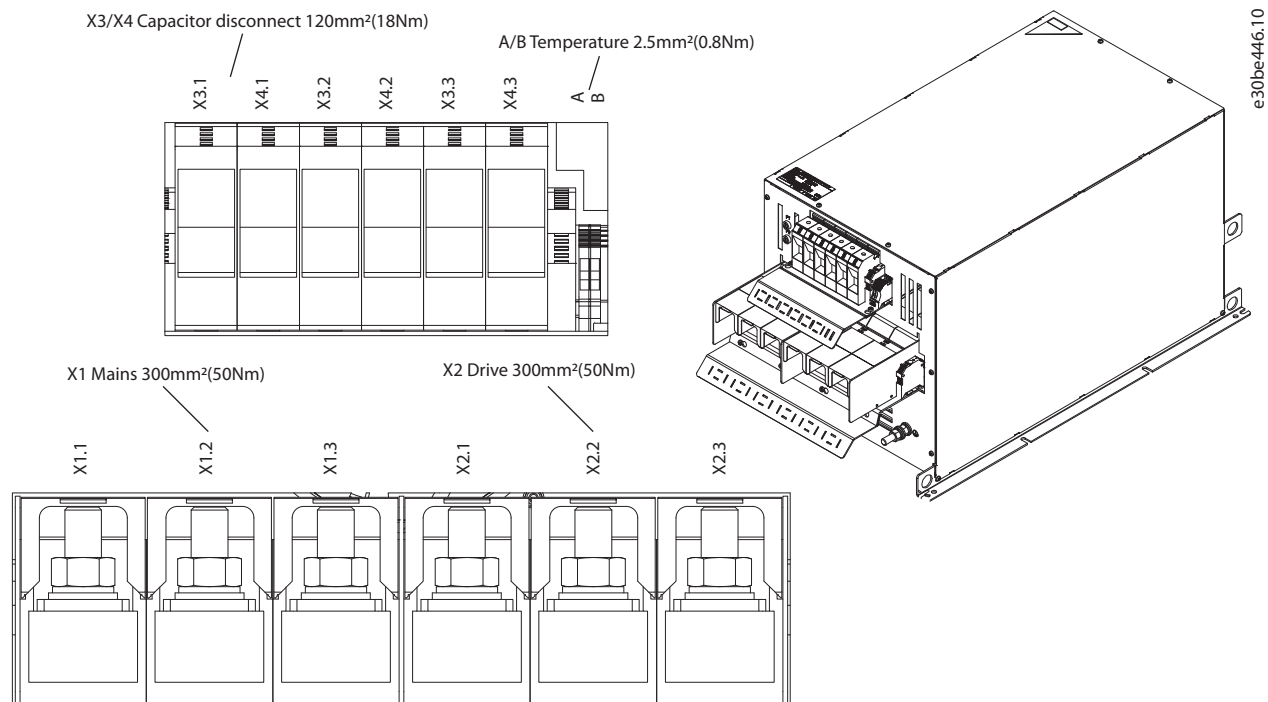
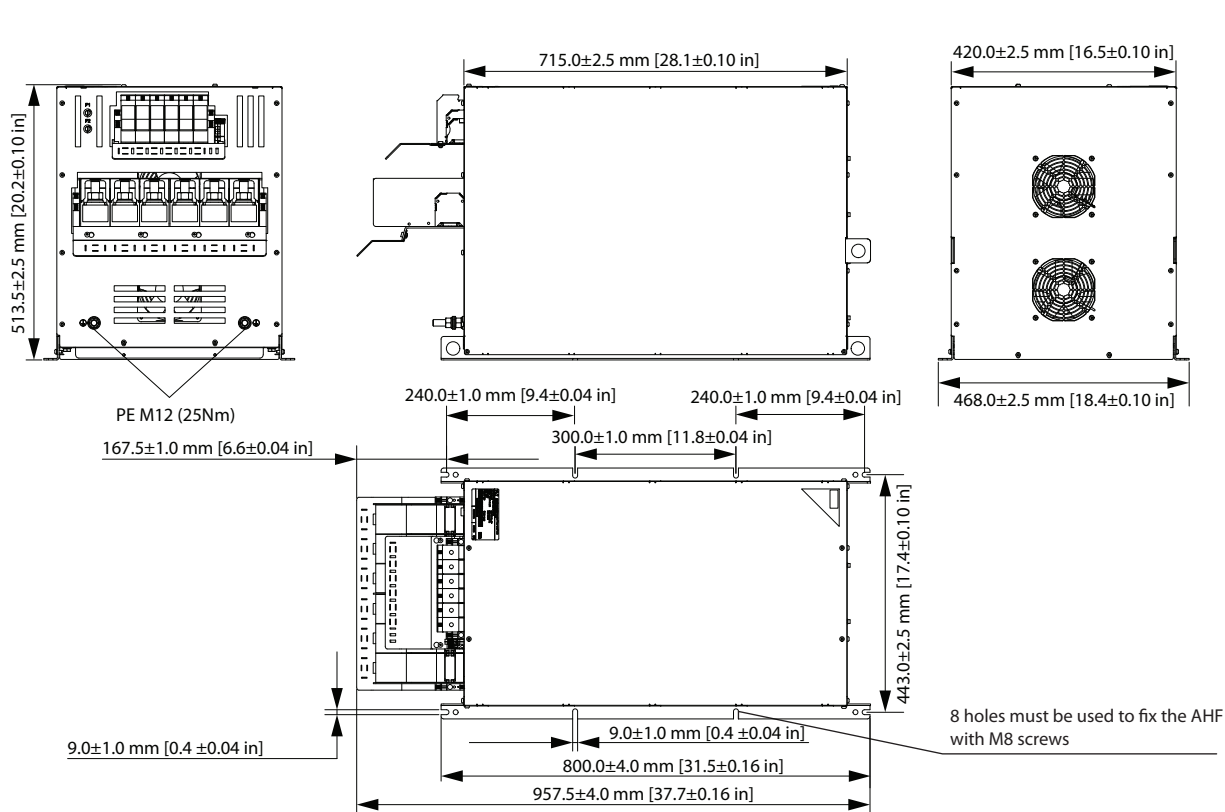


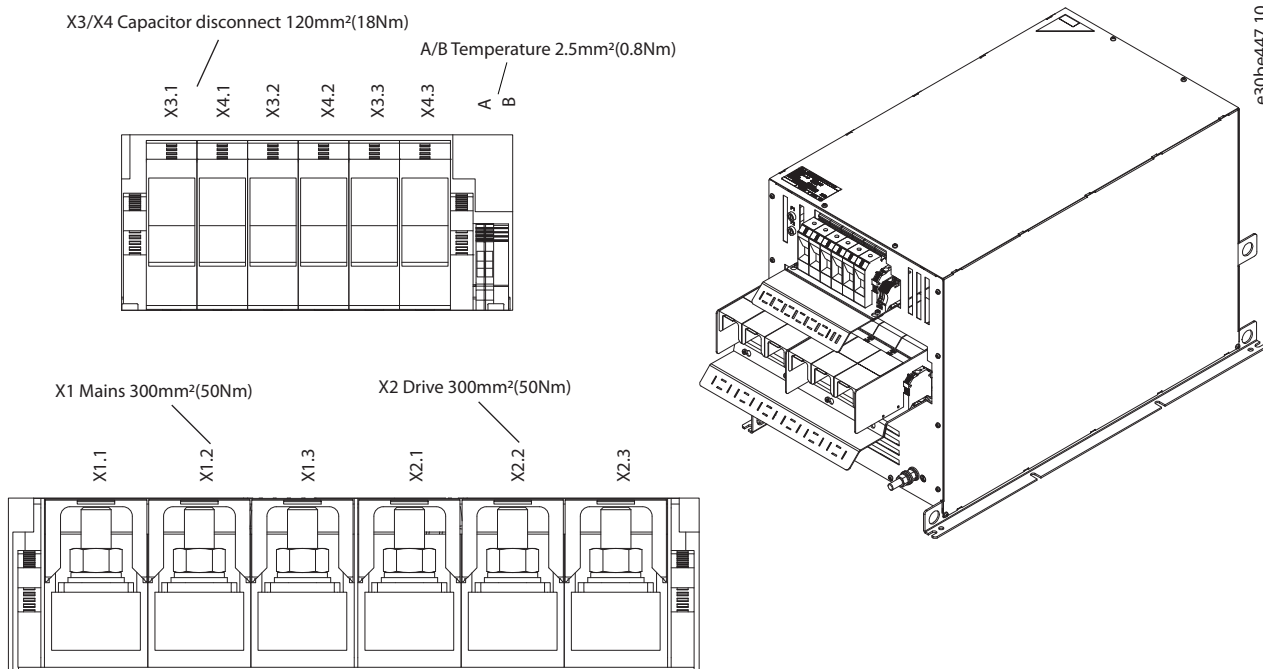
Рисунок 7.29 IP20 X7-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



e30bb608.11

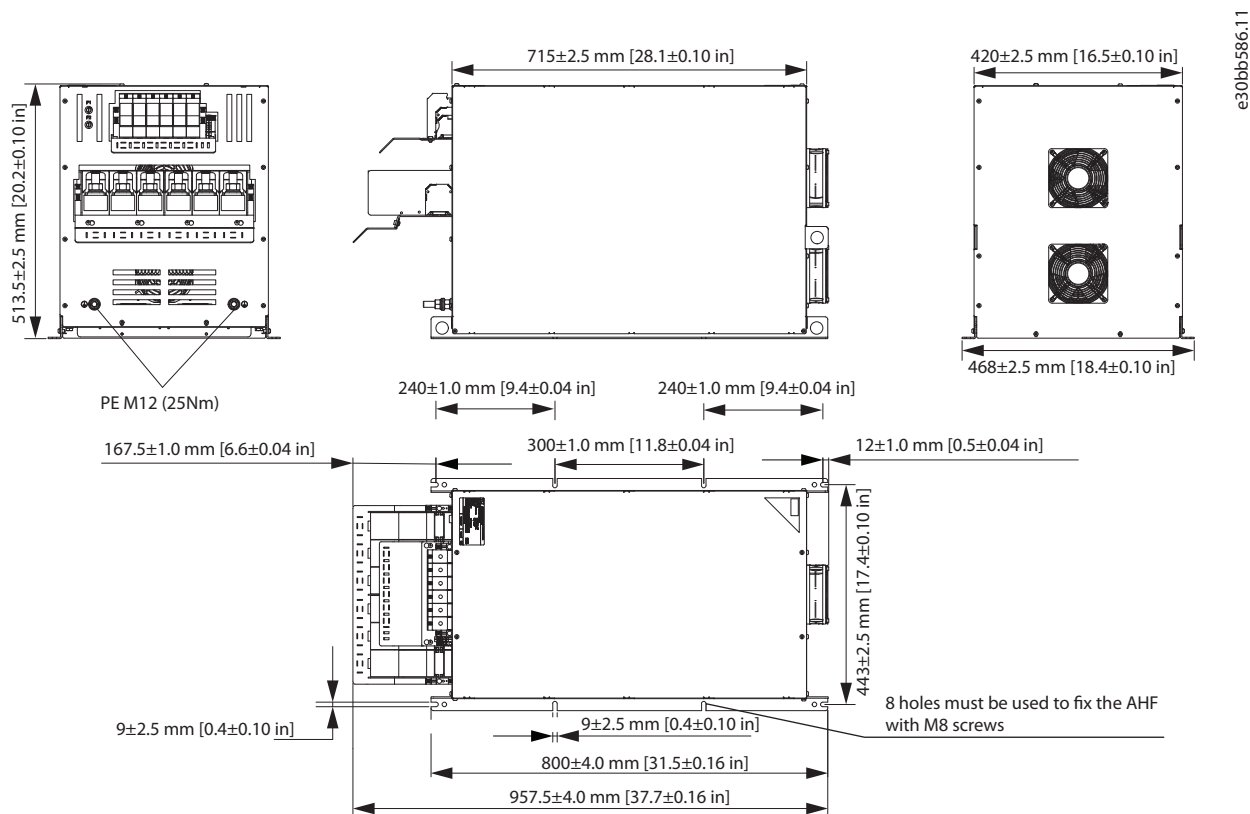
7

Рисунок 7.30 IP20 X8-V3, внутренний вентилятор



e30be447.10

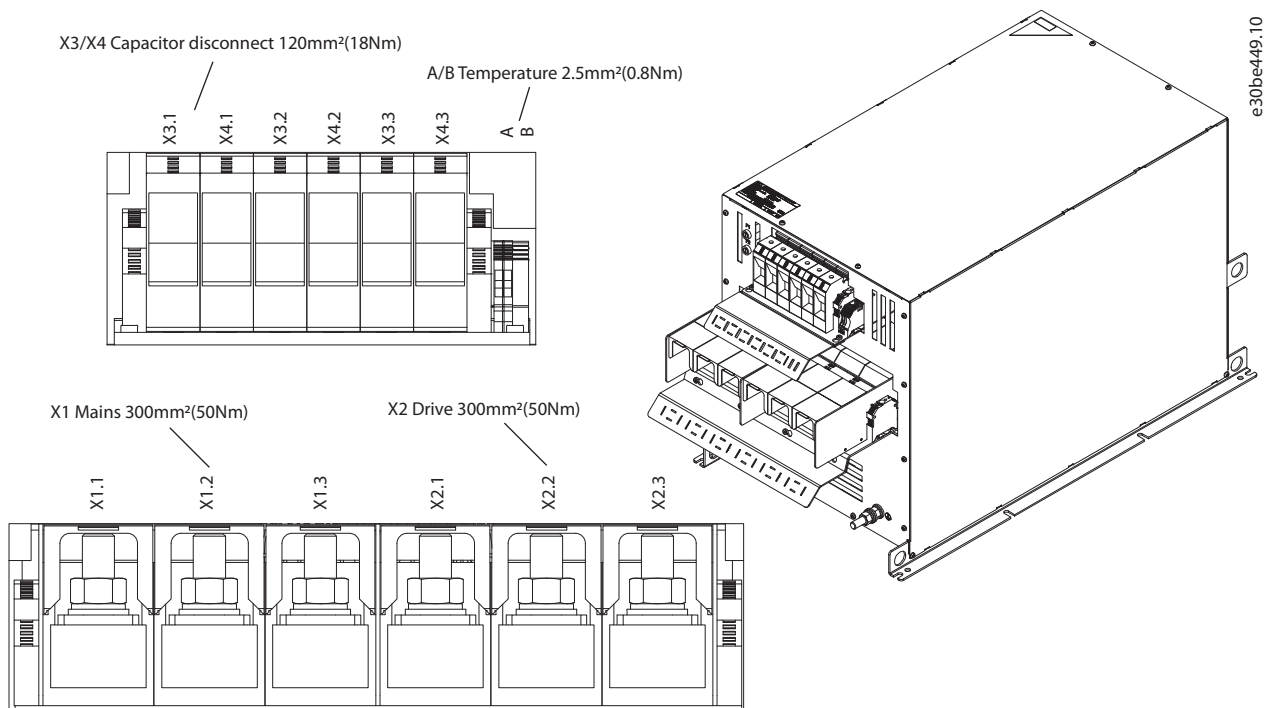
Рисунок 7.31 IP20 X8-V3, внутренний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид



e30bb586.11

7

Рисунок 7.32 IP20 X8-V3, внешний вентилятор



e30be449.10

Рисунок 7.33 IP20 X8-V3, внешний вентилятор, обозначения клемм и 3D-вид

7.4.3 Корпуса IP21

Чертежи механической части в форматах 2D PDF, 2D DWG и 3D STEP можно загрузить с веб-сайта www.danfoss.com.

УВЕДОМЛЕНИЕ

На иллюстрациях в главе 7.4.3 Корпуса IP21 показано устройство в сборе: фильтр АНФ IP20 с установленным дополнительным комплектом обновления IP21/NEMA 1. На всех иллюстрациях показаны фильтры с внешним вентилятором, но размеры действительны для фильтров как с внутренним, так и с внешним вентилятором. Всегда устанавливайте АНФ в соответствии с определениями, действующими для базового блока АНФ IP20.

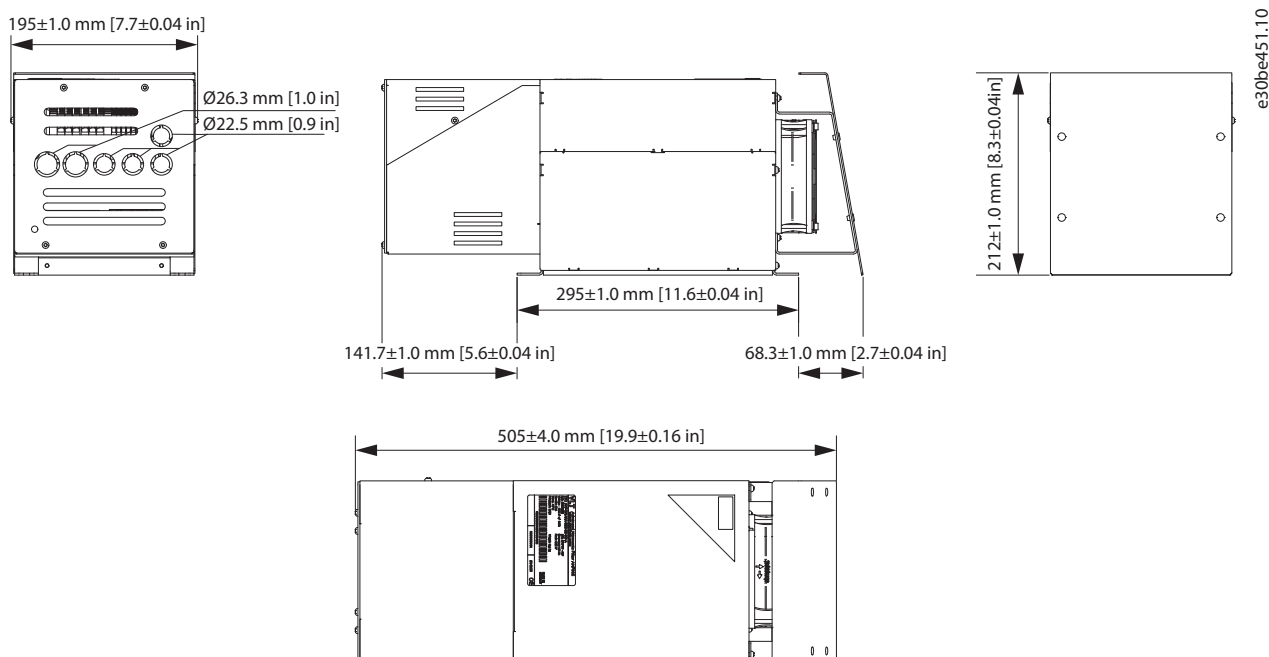


Рисунок 7.34 IP21 X1-V3, внутренний и внешний вентилятор

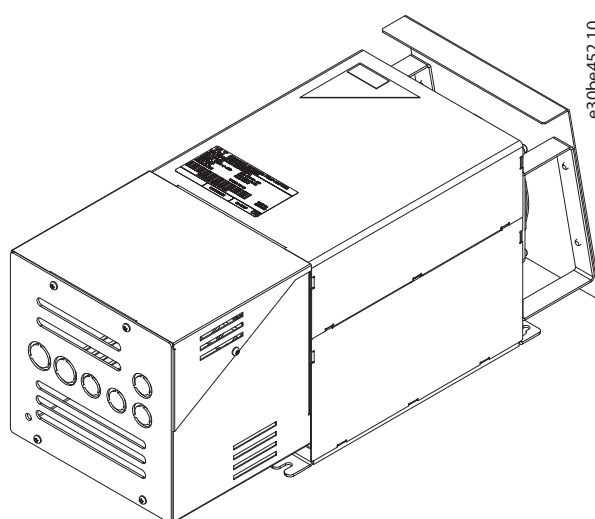
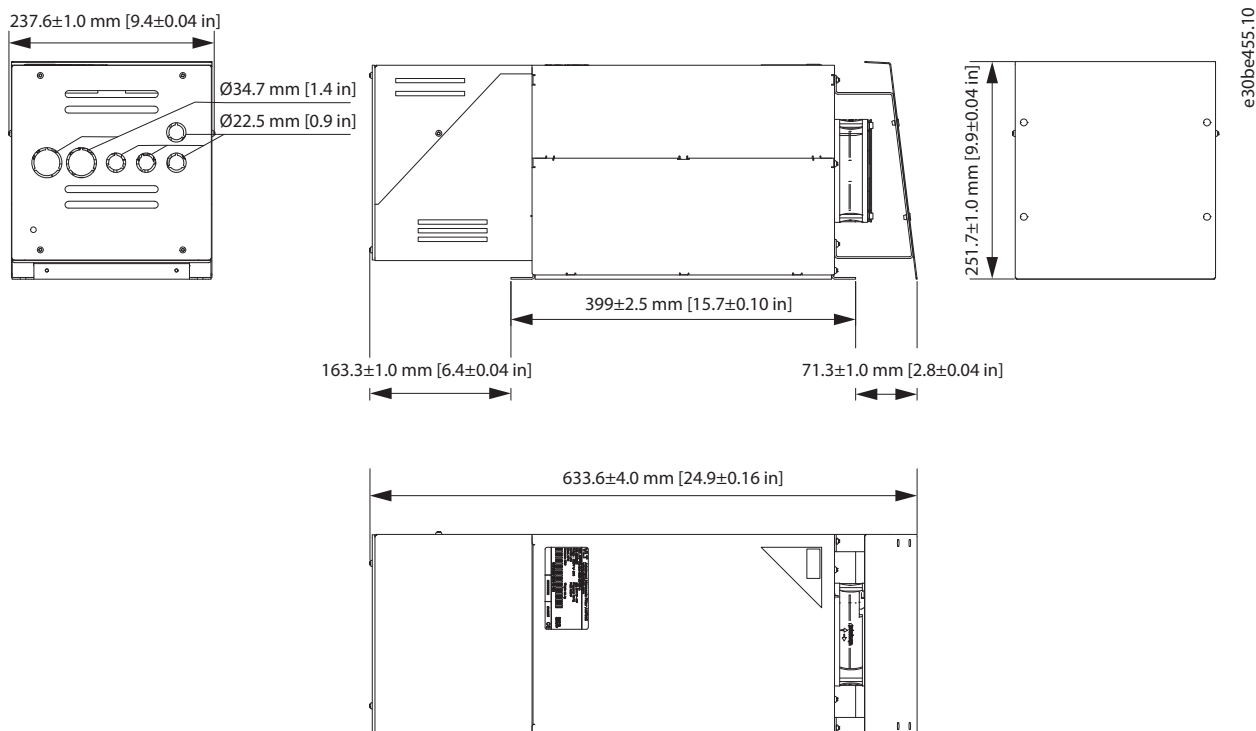


Рисунок 7.35 IP21 X1-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид



7

Рисунок 7.36 IP21 X2-V3, внутренний и внешний вентилятор

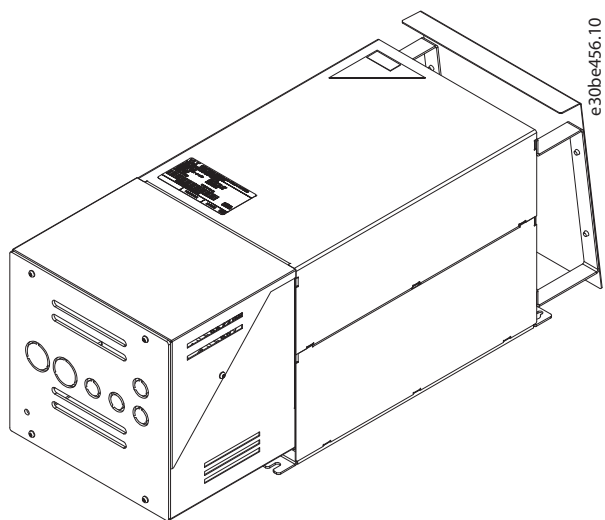


Рисунок 7.37 IP21 X2-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид

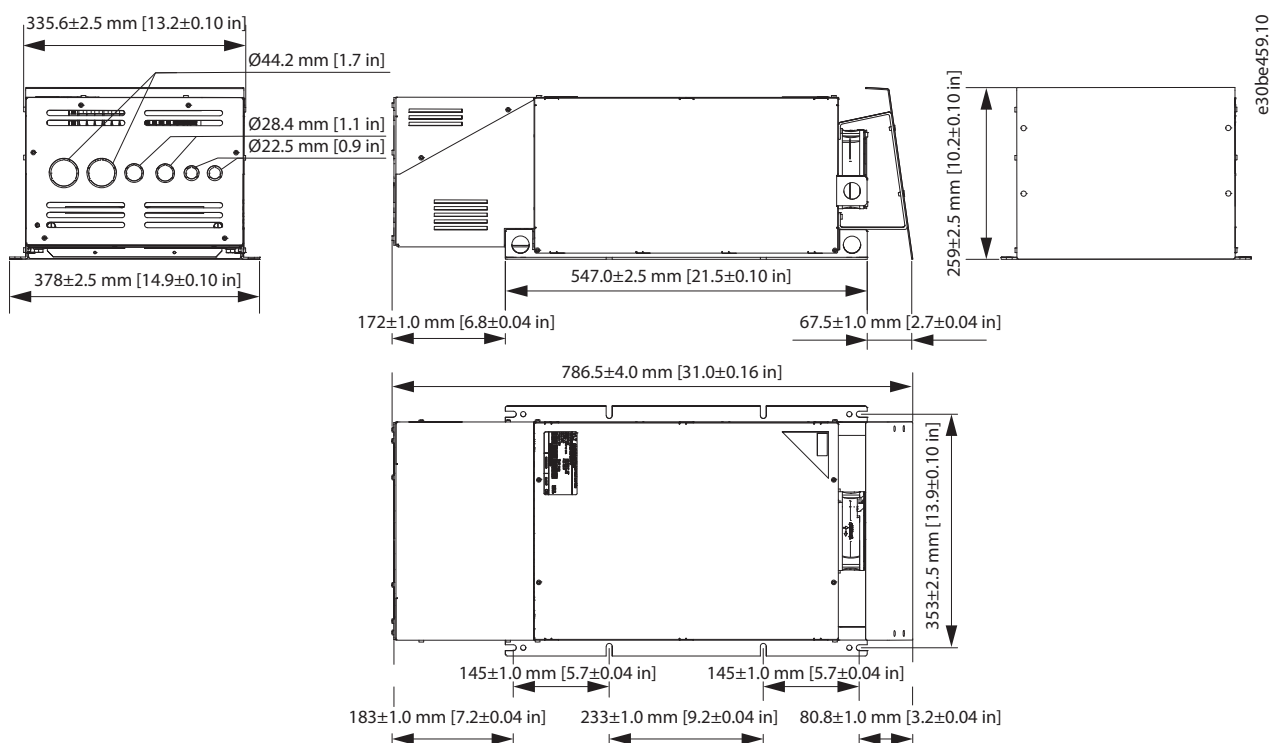


Рисунок 7.38 IP21 X3-V3, внутренний и внешний вентилятор

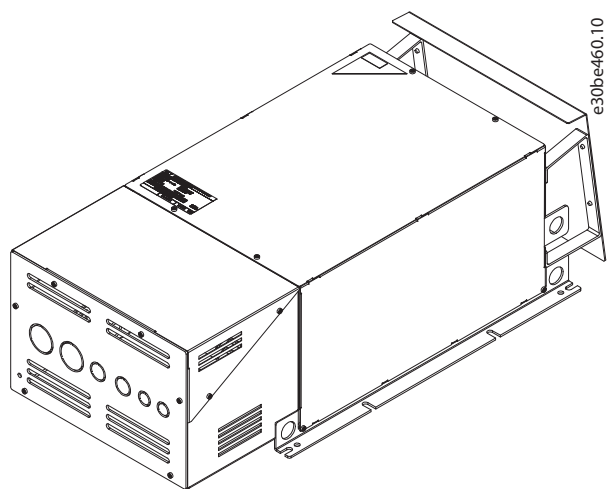
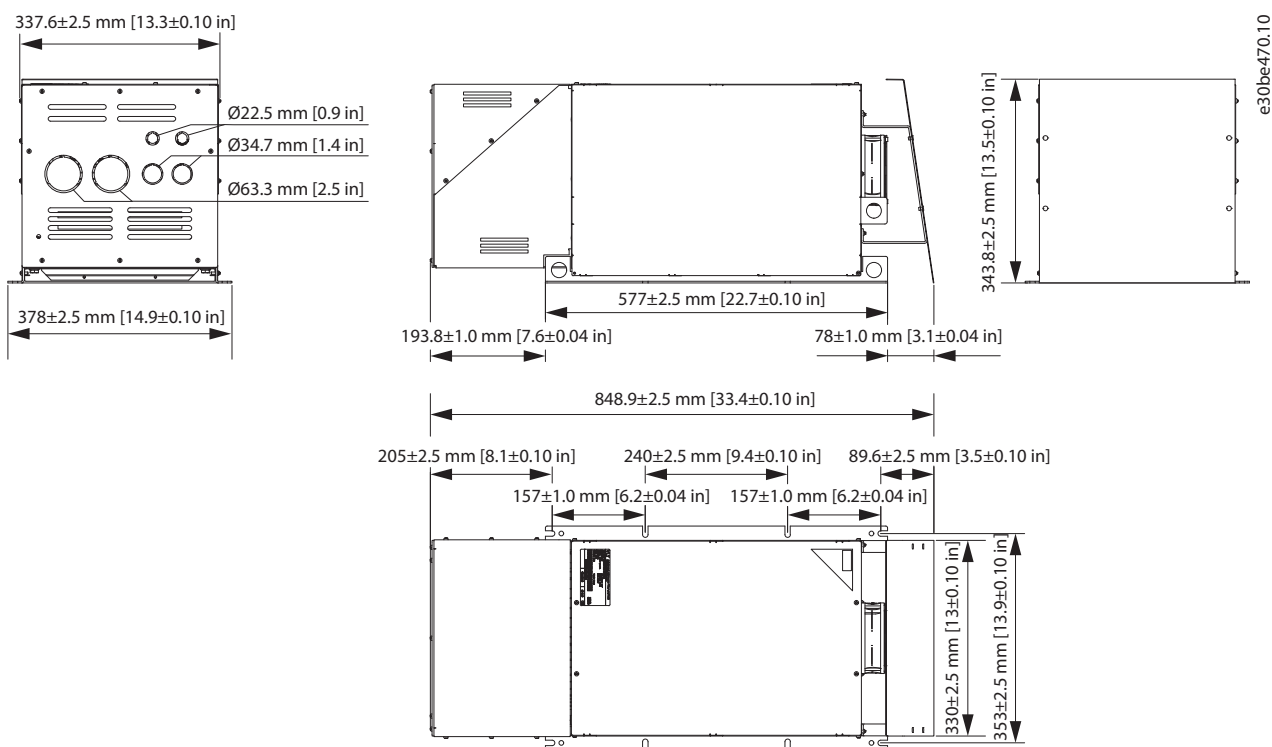


Рисунок 7.39 IP21 X3-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид



7

Рисунок 7.40 IP21 X4-V3, внутренний и внешний вентилятор

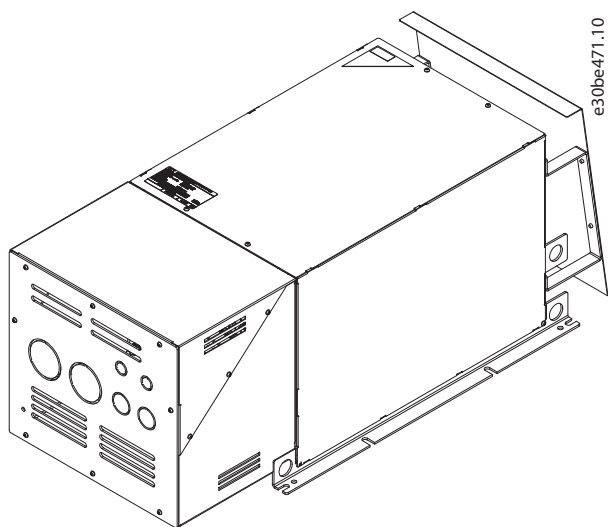


Рисунок 7.41 IP21 X4-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид

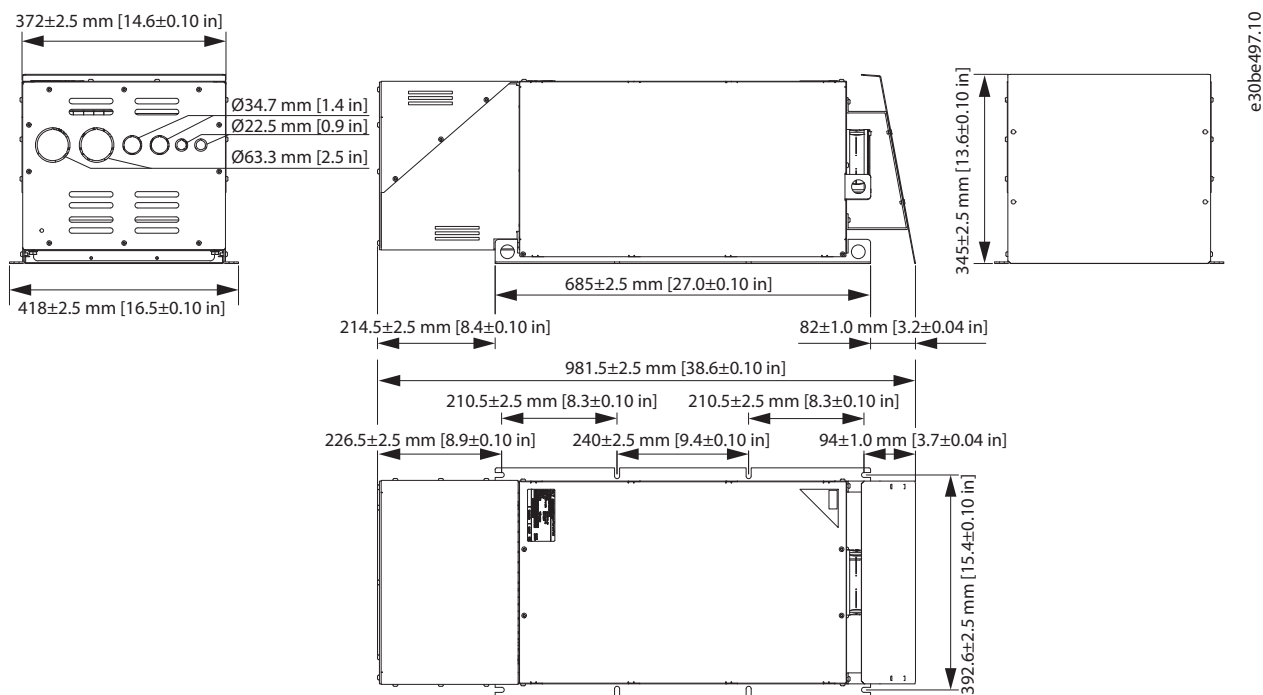


Рисунок 7.42 IP21 X5-V3, внутренний и внешний вентилятор

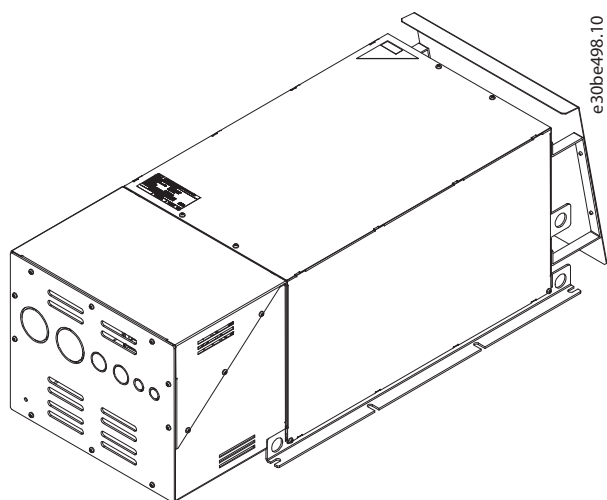


Рисунок 7.43 IP21 X5-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид

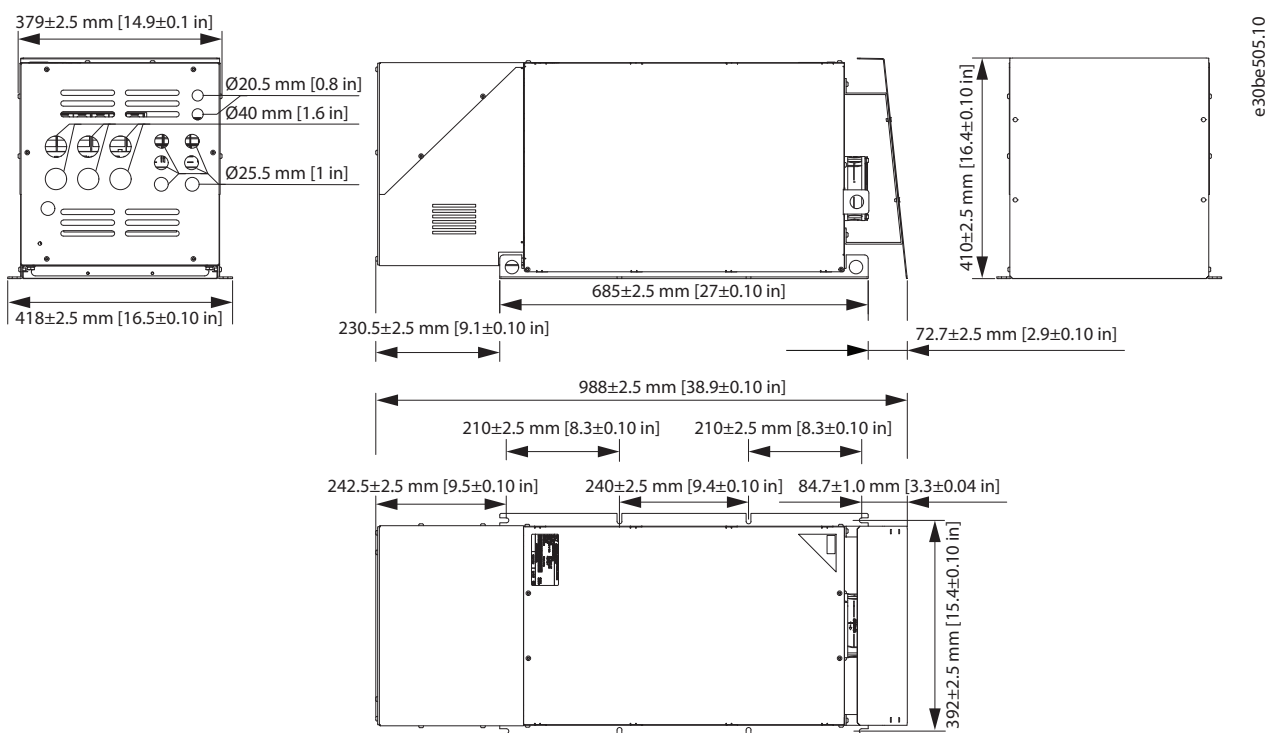


Рисунок 7.44 IP21 X6-V3, внутренний и внешний вентилятор

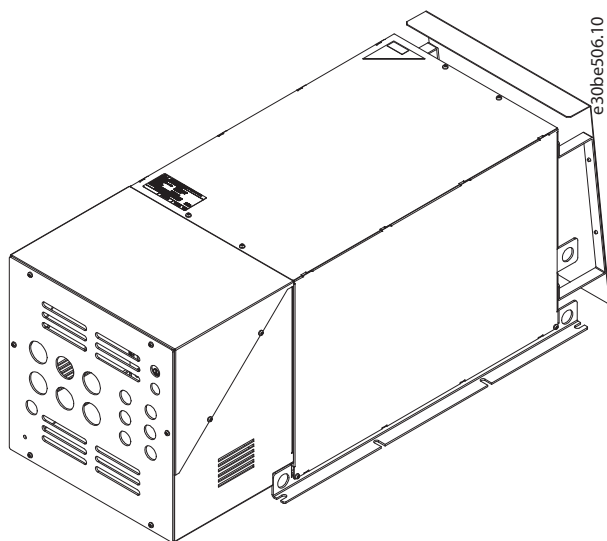


Рисунок 7.45 IP21 X6-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид

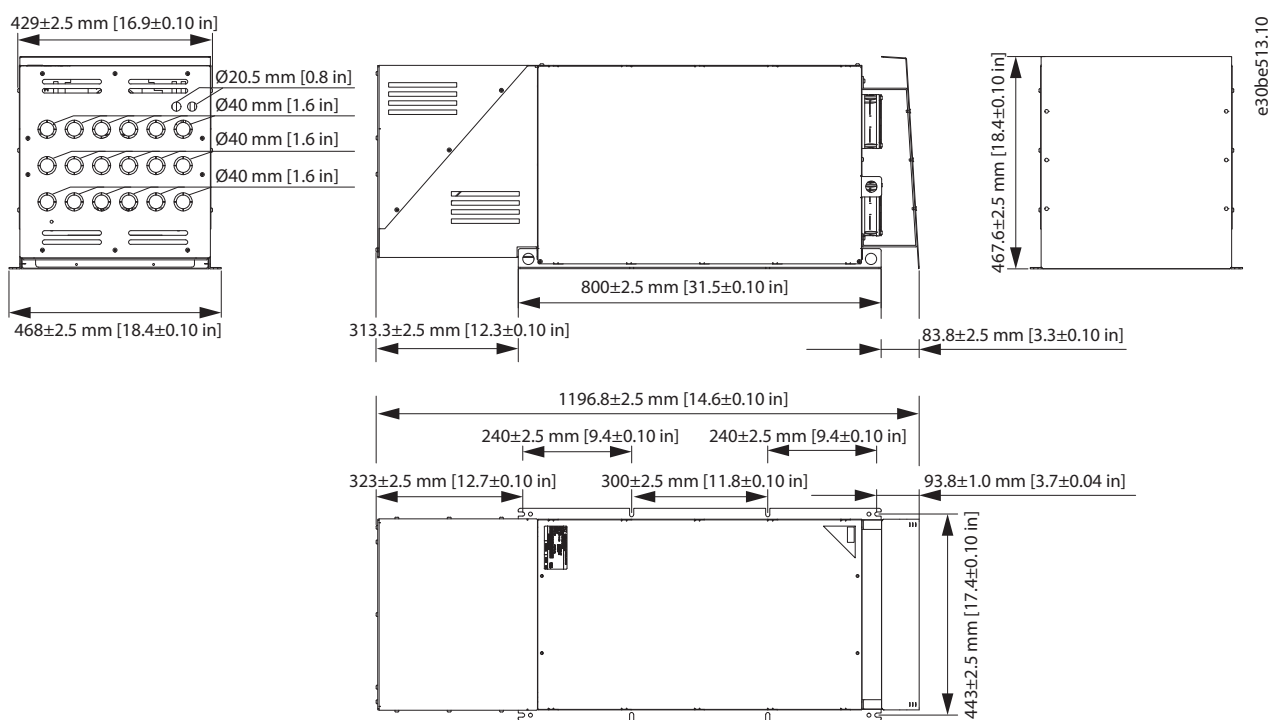


Рисунок 7.46 IP21 X7-V3, внутренний и внешний вентилятор

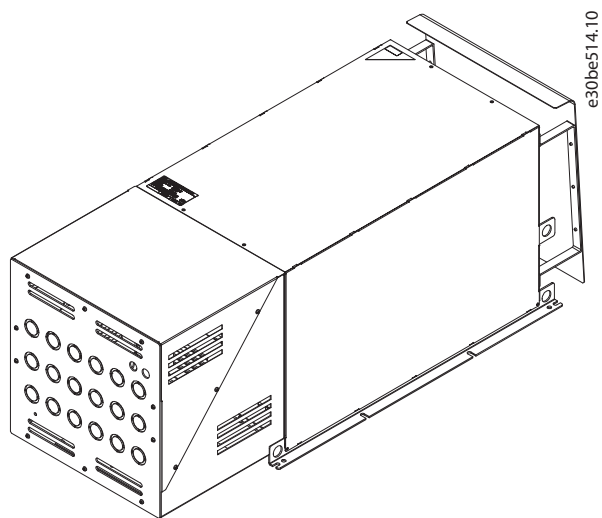
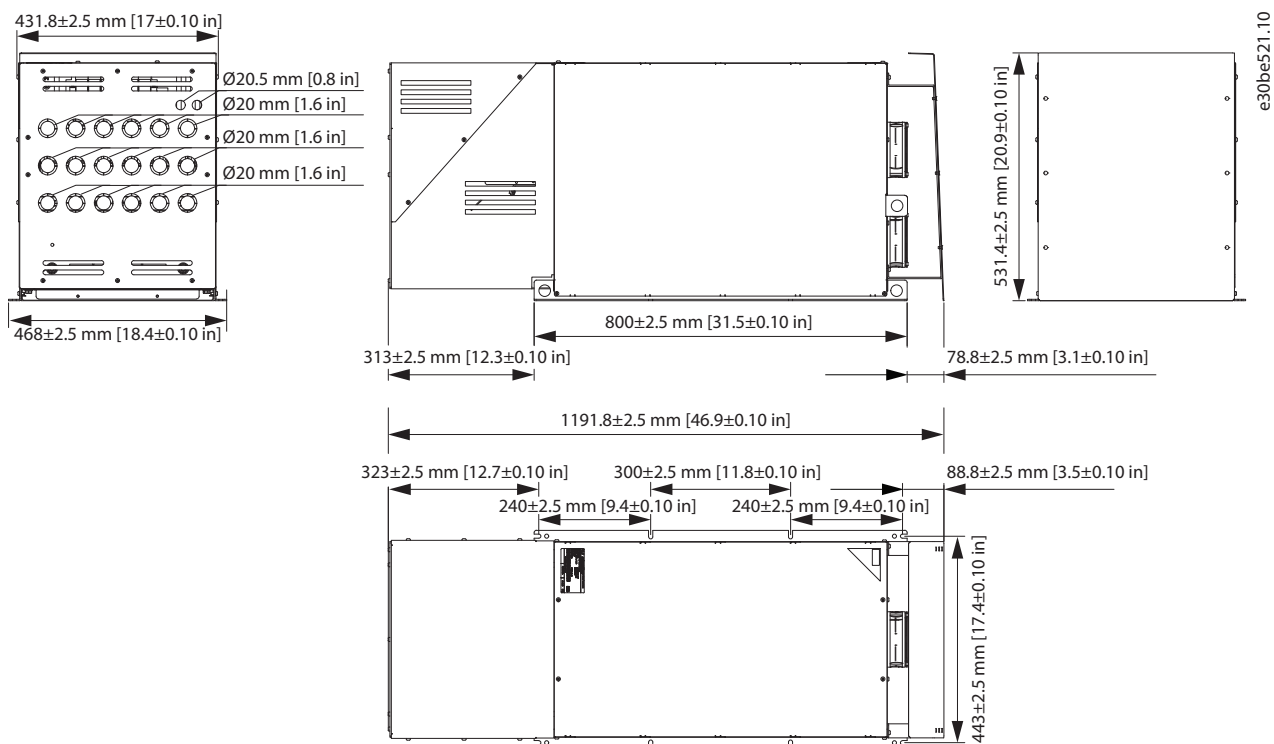


Рисунок 7.47 IP21 X7-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид



7

Рисунок 7.48 IP21 X8-V3, внутренний и внешний вентилятор

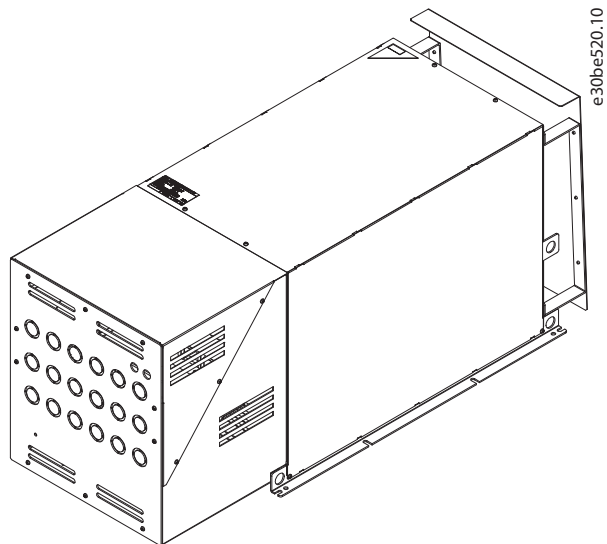
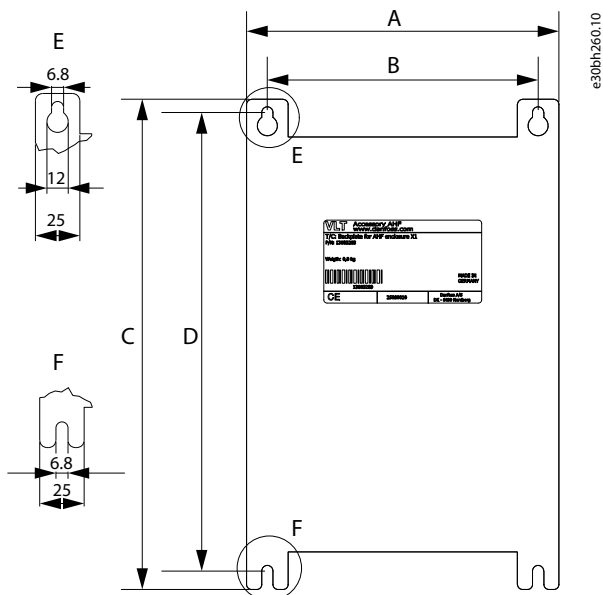


Рисунок 7.49 IP21 X8-V3, внутренний и внешний вентилятор, 3D-вид

7.4.4 Размеры задней панели

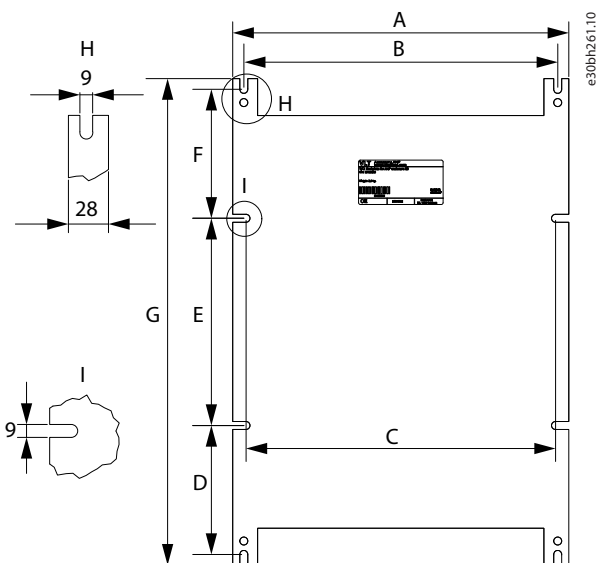
Размеры задней панели для VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 для корпусов X1 и X2 показаны на Рисунок 7.50.

Размеры для корпусов X3, X4, X5, X6, X7 и X8 показаны на Рисунок 7.51.



	Корпус X1 130V3283 [мм (дюйм)]	Корпус X2 130V3284 [мм (дюйм)]
A	188 (7,4)	230 (9,1)
B	163 (6,4)	205 (8,1)
C	295 (11,6)	399 (15,7)
D	276 (10,9)	380 (15)
Толщина задней панели составляет 2 мм (0,08 дюйма)		

Рисунок 7.50 Размеры задней панели для корпусов X1 и X2



7

	Корпус X3 130B3285 [мм (дюйм)]	Корпус X4 130B3286 [мм (дюйм)]	Корпусы X5 и X6 130B3287 [мм (дюйм)]	Корпусы X7 и X8 130B3288 [мм (дюйм)]
A	378 (14,9)	378 (14,9)	418 (16,5)	468 (18,4)
B	353 (13,9)	353 (13,9)	393 (15,5)	443 (17,4)
C	348 (13,7)	348 (13,7)	388 (15,3)	438 (17,2)
D	145 (5,7)	156,5 (6,2)	210,5 (8,3)	238 (9,4)
E	233 (9,2)	240 (9,4)	240 (9,4)	300 (11,8)
F	145 (5,7)	156,5 (6,2)	210,5 (8,3)	238 (9,4)
G	547 (21,5)	577 (22,7)	685 (27)	800 (31,5)

Толщина задней панели составляет 2 мм (0,08 дюйма)

Рисунок 7.51 Размеры задней панели для корпусов X3, X4, X5, X6, X7 и X8

7.5 Предохранители

Чтобы защитить установку от опасности поражения электрическим током и пожара, все фильтры в установке должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными и международными правилами.

Чтобы защитить преобразователь частоты и фильтр, выберите тип предохранителей, рекомендованный в *руководстве по проектированию* преобразователя частоты. Максимальные номиналы предохранителей для каждого типоразмера фильтра указан в таблицах с *Таблица 7.24* по *Таблица 7.27*.

Номинальный ток фильтра	Макс. ток предохранителя	Предохранители
[A]	[A]	(тип)
10	16	gRL 690 В пер. тока
14	35	gRL 690 В пер. тока
22	35	gRL 690 В пер. тока
29	50	gRL 690 В пер. тока
34	50	gRL 690 В пер. тока
40	63	gRL 690 В пер. тока
55	80	gRL 690 В пер. тока
66	125	gRL 690 В пер. тока
82	160	gRL 690 В пер. тока
96	250	gRL 690 В пер. тока
133	250	gRL 690 В пер. тока
171	315	gRL 690 В пер. тока
204	350	gRL 690 В пер. тока
251	400	gRL 690 В пер. тока
304	500	gRL 690 В пер. тока
325	630	gRL 690 В пер. тока
381	630	gRL 690 В пер. тока
480	800	gRL 690 В пер. тока

Таблица 7.24 380–415 В пер. тока, 50 и 60 Гц

Номинальный ток фильтра	Макс. ток предохранителя	Предохранители ¹⁾
		(тип)
10	20	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
14	35	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
19	35	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
25	50	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
31	50	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
36	60	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
48	80	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
60	125	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
73	150	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
95	250	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
118	250	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
154	300	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
183	350	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
231	400	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
291	600	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
355	600	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
380	600	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
436	600	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА

Таблица 7.25 440–480 В, 60 Гц.

1) Для сертификации UL необходимо применять указанный тип.

Номинальный ток фильтра	Макс. ток предохранителя	Предохранители ¹⁾
		(тип)
15	35	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
20	35	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
24	50	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
29	50	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
36	60	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
50	80	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
58	100	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
77	125	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
87	150	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
109	200	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
128	250	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
155	300	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
197	350	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
240	400	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
296	500	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
366	600	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА
395	600	Class J, 600 В пер. тока, ном. отключ. способн. автоматич. выключателя 100 кА

Таблица 7.26 600 В, 60 Гц.

1) Для сертификации UL необходимо применять указанный тип.

Номинальный ток фильтра	Макс. ток предохранителя	Предохранители (тип)
[A]	[A]	
15	35	gRL 690 В пер. тока
20	35	gRL 690 В пер. тока
24	50	gRL 690 В пер. тока
29	50	gRL 690 В пер. тока
36	63	gRL 690 В пер. тока
50	80	gRL 690 В пер. тока
58	125	gRL 690 В пер. тока
77	160	gRL 690 В пер. тока
87	250	gRL 690 В пер. тока
109	250	gRL 690 В пер. тока
128	250	gRL 690 В пер. тока
155	315	gRL 690 В пер. тока
197	350	gRL 690 В пер. тока
240	400	gRL 690 В пер. тока
296	500	gRL 690 В пер. тока
366	630	gRL 690 В пер. тока
395	630	gRL 690 В пер. тока

Таблица 7.27 500–690 В, 50 Гц.

В системах с параллельным подключением фильтров может потребоваться установка предохранителей перед каждым фильтром и перед преобразователем частоты.

8 Запасные части

УВЕДОМЛЕНИЕ

ВАЖНОСТЬ НОМЕРА ВЕРСИИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ

Программа VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 постоянно оптимизируется, в результате появляются различия между отдельными проектами.

Управление существенными различиями осуществляется посредством контроля версий отдельных проектов.

Различные версии могут требовать различных запасных частей. Запасные части должны выбираться в соответствии с номером версии конкретного фильтра.

В таблицах для помощи в выборе запасных частей номер версии указан в строке серийного номера AHF. Номер версии фильтра также указан в строке серийного номера AHF на паспортной табличке фильтра. Символы 5 и 6 в строке серийного номера обозначают номер версии.

Со времени начала программы AHF были введены следующие версии:

- 01
- 02
- 03

Текущая версия с вентилятором с регулируемой скоростью обозначается номером 03.

Пример:

SN: 0100 03 – 378

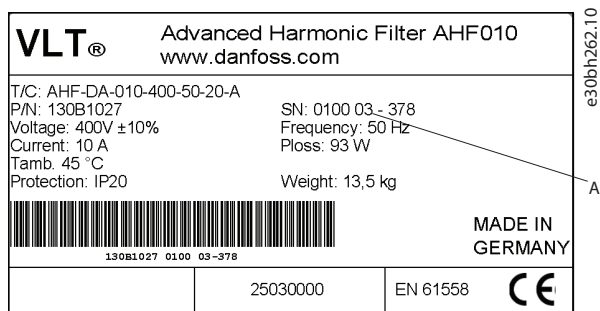
Символами 5 и 6 здесь являются 03, что подтверждает, что номер версии этого фильтра – 03.

ВНИМАНИЕ!

ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ

В фильтрах VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/AHF 010 установлены конденсаторы. Конденсаторы могут оставаться заряженными, даже если фильтр отключен от питания. Несоблюдение указанного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

1. Остановите преобразователь частоты и электродвигатель.
2. Отключите сеть переменного тока, двигатели с постоянными магнитами и дистанционно расположенные источники питания звена постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
3. Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту фильтра дождитесь истечения времени, указанного на паспортной табличке, и убедитесь, что конденсаторы полностью разряжены.
4. Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту фильтра убедитесь, что напряжение между клеммами фильтра X3.1, X3.2 и X3.3 и между клеммами фильтра X4.1, X4.2 и X4.3 равно 0.



A	Идентификация номера версии
---	-----------------------------

Рисунок 8.1 Наклейка изделия

8.1 Таблицы для помощи в выборе

8.1.1 Комплекты конденсаторов для версий 01 и 02

Комплекты запасных конденсаторов содержат все необходимые детали, включая сменные кабели и принадлежности.

Комплекты запасных конденсаторов подходят для следующих фильтров:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005, версии 01 и 02.
- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010, версии 01 и 02.

Комплекты запасных конденсаторов, поддерживающих версию 03, перечислены в *глава 8.1.2 Комплекты конденсаторов для версии 03*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты запасных частей разрабатываются отдельно для версий 01, 02 и 03.

Запасные части для версий 01 и 02 см. в таблицах с *Таблица 8.1* по *Таблица 8.5*.

Запасные части для версии 03 см. в таблицах с *Таблица 8.6* по *Таблица 8.10*.

Только для AHF версий 01 и 02		
380–415 В, 50 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	175U0134	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 010 А
14	175U0135	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 014 А
22	175U0136	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 022 А
29	175U0137	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 029 А
34	175U0138	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 034 А
40	175U0139	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 040 А
55	175U0140	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 055 А
66	175U0141	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 066 А
82	175U0142	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 082 А
96	175U0143	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 096 А
133	175U0144	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 133 А
171	175U0145	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 171 А
204	175U0146	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 204 А
251	175U0147	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 251 А
304	175U0148	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 304 А
325	175U0149	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 325 А
381	175U0150	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 381 А
480	175U0151	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 400 В, 50 Гц, 480 А

Таблица 8.1 Комплекты конденсаторов, 380–415 В, 50 Гц

Только для AHF версий 01 и 02		
380–415 В, 60 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	175U0278	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 010 А
14	175U0279	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 014 А
22	175U0280	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 022 А
29	175U0281	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 029 А
34	175U0282	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 034 А
40	175U0283	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 040 А
55	175U0284	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 055 А
66	175U0285	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 066 А
82	175U0286	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 082 А
96	175U0287	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 096 А
133	175U0288	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 133 А
171	175U0289	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 171 А
204	175U0290	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 204 А
251	175U0291	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 251 А
304	175U0292	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 304 А
325	175U0295	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 325 А
381	175U0293	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 381 А
480	175U0294	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 380 В, 60 Гц, 480 А

Таблица 8.2 Комплекты конденсаторов, 380–415 В пер. тока, 60 Гц

Только для AHF версий 01 и 02		
440–480 В, 60 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	175U0152	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 010 А
14	175U0153	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 014 А
19	175U0154	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 019 А
25	175U0155	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 025 А
31	175U0156	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 031 А
36	175U0158	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 036 А
48	175U0159	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 048 А
60	175U0160	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 060 А
73	175U0161	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 073 А
95	175U0162	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 095 А
118	175U0163	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 118 А
154	175U0164	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 154 А
183	175U0165	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 183 А
231	175U0166	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 231 А
291	175U0167	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 291 А
355	175U0168	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 355 А
380	175U0169	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 380 А
436	175U0170	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 460 В, 60 Гц, 436 А

Таблица 8.3 Комплекты конденсаторов, 440–480 В, 60 Гц

Только для AHF версий 01 и 02		
600 В, 60 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	175U0205	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 015 А
20	175U0206	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 020 А
24	175U0207	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 024 А
29	175U0208	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 029 А
36	175U0209	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 036 А
50	175U0211	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 050 А
58	175U0212	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 058 А
77	175U0213	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 077 А
87	175U0214	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 087 А
109	175U0215	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 109 А
128	175U0217	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 128 А
155	175U0218	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 155 А
197	175U0219	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 197 А
240	175U0245	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 240 А
296	175U0254	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 296 А
366	175U0255	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 366 А
395	175U0256	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 600 В, 60 Гц, 395 А

Таблица 8.4 Комплекты конденсаторов, 600 В, 60 Гц

Только для AHF версий 01 и 02		
500–690 В, 50 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	175U0173	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 015 А
20	175U0174	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 020 А
24	175U0175	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 024 А
29	175U0176	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 029 А
36	175U0177	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 036 А
50	175U0178	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 050 А
58	175U0180	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 058 А
77	175U0190	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 077 А
87	175U0193	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 087 А
109	175U0195	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 109 А
128	175U0196	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 128 А
155	175U0197	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 155 А
197	175U0198	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 197 А
240	175U0199	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 240 А
296	175U0201	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 296 А
366	175U0202	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 366 А
395	175U0203	Батарея конденсаторов AHF2 DA/B 500/690 В, 50 Гц, 395 А

Таблица 8.5 Комплекты конденсаторов, 500–690 В, 50 Гц

8.1.2 Комплекты конденсаторов для версии 03

Комплекты запасных конденсаторов содержат все необходимые детали, включая сменные кабели и принадлежности.

Комплекты запасных частей для вентиляторов подходят для следующих программ выпуска фильтров:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005, версия 03.
- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010, версия 03.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты запасных частей разрабатываются отдельно для версий 01, 02 и 03.

Запасные части для версий 01 и 02 см. в таблицах с Таблица 8.1 по Таблица 8.5.

Запасные части для версии 03 см. в таблицах с Таблица 8.6 по Таблица 8.10.

Только для AHF версии 03		
380–415 В, 50 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	175U1134	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 010 А
14	175U1135	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 014 А
22	175U1136	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 022 А
29	175U1137	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 029 А
34	175U1138	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 034 А
40	175U1139	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 040 А
55	175U1140	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 055 А
66	175U1141	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 066 А
82	175U1142	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 082 А
96	175U1143	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 096 А
133	175U1144	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 133 А
171	175U1145	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 171 А
204	175U1146	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 204 А
251	175U1147	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 251 А
304	175U1148	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 304 А
325	175U1149	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 325 А
381	175U1150	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 381 А
480	175U1151	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 400 В, 50 Гц, 480 А

Таблица 8.6 Комплекты конденсаторов, 380–415 В, 50 Гц

Только для AHF версии 03		
380–415 В, 60 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	175U1152	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 010/010 А
14	175U1153	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 014/014 А
22	175U1154	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 022/019 А
29	175U1155	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 029/025 А
34	175U1156	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 034/031 А
40	175U1158	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 040/036 А
55	175U1159	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 055/048 А
66	175U1160	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 066/060 А
82	175U1161	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 082/073 А
96	175U1162	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 096/095 А
133	175U1163	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 133/118 А
171	175U1164	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 171/154 А
204	175U1165	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 204/183 А
251	175U1166	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 251/231 А
304	175U1167	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 304/291 А
325	175U1168	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 325/355 А
381	175U1169	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 381/380 А
480	175U1170	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 480/436 А

Таблица 8.7 Комплекты конденсаторов, 380–415 В пер. тока, 60 Гц

Только для AHF версии 03		
440–480 В, 60 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	175U1152	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 010/010 А
14	175U1153	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 014/014 А
19	175U1154	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 022/019 А
25	175U1155	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 029/025 А
31	175U1156	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 034/031 А
36	175U1158	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 040/036 А
48	175U1159	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 055/048 А
60	175U1160	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 066/060 А
73	175U1161	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 082/073 А
95	175U1162	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 096/095 А
118	175U1163	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 133/118 А
154	175U1164	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 171/154 А
183	175U1165	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 204/183 А
231	175U1166	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 251/231 А
291	175U1167	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 304/291 А
355	175U1168	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 325/355 А
380	175U1169	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 381/380 А
436	175U1170	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 380/460 В, 60 Гц, 480/436 А

Таблица 8.8 Комплекты конденсаторов, 440–480 В, 60 Гц

Только для AHF версии 03		
600 В, 60 Гц	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	175U1205	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 015 А
20	175U1206	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 020 А
24	175U1207	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 024 А
29	175U1208	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 029 А
36	175U1209	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 036 А
50	175U1211	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 050 А
58	175U1212	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 058 А
77	175U1213	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 077 А
87	175U1214	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 087 А
109	175U1215	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 109 А
128	175U1217	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 128 А
155	175U1218	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 155 А
197	175U1219	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 197 А
240	175U1245	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 240 А
296	175U1254	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 296 А
366	175U1255	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 366 А
395	175U1256	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 600 В, 60 Гц, 395 А

Таблица 8.9 Комплекты конденсаторов, 600 В, 60 Гц

Только для AHF версии 03		
500–690 В, 50 Гц.	Комплект конденсаторов	
Номинальный ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	175U1173	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 015 А
20	175U1174	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 020 А
24	175U1175	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 024 А
29	175U1176	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 029 А
36	175U1177	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 036 А
50	175U1178	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 050 А
58	175U1180	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 058 А
77	175U1190	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 077 А
87	175U1193	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 087 А
109	175U1195	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 109 А
128	175U1196	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 128 А
155	175U1197	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 155 А
197	175U1198	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 197 А
240	175U1199	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 240 А
296	175U1201	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 296 А
366	175U1202	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 366 А
395	175U1203	Батарея конденсаторов AHF3 DA/B 690 В, 50 Гц, 395 А

Таблица 8.10 Комплекты конденсаторов, 500–690 В, 50 Гц

8.1.3 Клеммы

Поставляемые компоненты, комплекты клемм

- Клемма X1–X2: каждый комплект содержит 3 клеммных блока, а также наклейки с соответствующими обозначениями.
- Клемма X3–X4: каждый комплект содержит 3 клеммных блока, а также наклейки с соответствующими обозначениями.
- Клемма A+B: каждый комплект содержит 3 клеммных блока, а также наклейки с соответствующими обозначениями.

Комплекты запасных клемм подходят для версий 01, 02 и 03 и поддерживают следующие фильтры:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005
- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010

Только для AHF версий 01, 02 и 03

380–415 В 50 и 60 Гц	Клеммы X1+X2		Клеммы X3+X4		Клеммы A+B	
	Номер для заказа [P/N]	Описание [сетевое питание]	Номер для заказа [P/N]	Описание [разъединитель конденсаторов]	Номер для заказа [P/N]	Описание [термореле]
10	175U0258	3 x 6 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
14	175U0258	3 x 6 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
22	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
29	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
34	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
40	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
55	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
66	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
82	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
96	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
133	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
171	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
204	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
251	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
304	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
325	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
381	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
480	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²

Таблица 8.11 Комплекты клемм, 380–415 В, 50 и 60 Гц

Только для АНФ версий 01, 02 и 03						
440–480 В 60 Гц	Клеммы X1+X2		Клеммы X3+X4		Клеммы A+B	
Номинальн ый ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание [сетевое питание]	Номер для заказа [P/N]	Описание [разъединитель конденсаторов]	Номер для заказа [P/N]	Описание [термореле]
10	175U0258	3 x 6 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
14	175U0258	3 x 6 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
19	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
25	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
31	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
36	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
48	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
60	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
73	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
95	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
118	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
154	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
183	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
231	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
291	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
355	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
380	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
436	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²

Таблица 8.12 Комплекты клемм, 440–480 В 60 Гц

Только для АНФ версий 01, 02 и 03						
600 В 60 Гц	Клеммы X1+X2		Клеммы X3+X4		Клеммы A+B	
Номинальн ый ток [А]	Номер для заказа [P/N]	Описание [сетевое питание]	Номер для заказа [P/N]	Описание [разъединитель конденсаторов]	Номер для заказа [P/N]	Описание [термореле]
15	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
20	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
24	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
29	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
36	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
50	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
58	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
77	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
87	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
109	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
128	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
155	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
197	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
240	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
296	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
366	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
395	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²

Таблица 8.13 Комплекты клемм, 600 В 60 Гц

Только для AHF версий 01, 02 и 03						
500–690 В 50 Гц	Клеммы X1+X2		Клеммы X3+X4		Клеммы A+B	
Номинальн ый ток [A]	Номер для заказа [P/N]	Описание [сетевое питание]	Номер для заказа [P/N]	Описание [разъединитель конденсаторов]	Номер для заказа [P/N]	Описание [термореле]
15	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
20	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0259	3 x 10 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
24	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
29	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
36	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
50	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
58	175U0262	3 x 50 мм ²	175U0260	3 x 16 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
77	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
87	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
109	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
128	175U0263	3 x 70 мм ²	175U0261	3 x 35 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
155	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
197	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
240	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
296	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
366	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²
395	175U0265	3 x 300 мм ²	175U0264	3 x 95/120 мм ²	175U0257	3 x 2,5 мм ²

Таблица 8.14 Комплекты клемм, 500–690 В 50 Гц

8.1.4 Вентиляторы и принадлежности для вентиляторов для версий 01 и 02

Поставляемые компоненты, комплекты вентиляторов и принадлежности

- Вентилятор: в комплект запасного вентилятора входит 1 вентилятор.
- Вентиляторная панель: в комплект запасной вентиляторной панели входит 1 панель.
- Трансформатор: в комплект запасного трансформатора входит 1 трансформатор.

Комплекты запасных вентиляторов подходят для следующих фильтров:

- VLT® Advanced Harmonic Filter ANH 005, версии 01 и 02.
- VLT® Advanced Harmonic Filter ANH 010, версии 01 и 02.

Вентиляторы и принадлежности для вентиляторов, поддерживающие версию 03, перечислены в *глава 8.1.5 Вентиляторы и принадлежности для вентиляторов для версии 03.*

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты запасных частей разрабатываются отдельно для версий 01, 02 и 03.

Запасные части для версий 01 и 02 см. в таблицах с *Таблица 8.15* по *Таблица 8.18.*

Запасные части для версии 03 см. в таблицах с *Таблица 8.19* по *Таблица 8.28.*

Только для ANH версий 01 и 02									
380–415 В 50 и 60 Гц	Вентилятор			Вентиляторная панель			Трансформатор вентилятора		
Ном. ток [А]	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	0	–	¹⁾	1	175U0113	Вентиляторная панель ANH2, размер 10	0	–	¹⁾
14	1	175U0110	Вентилятор ANH2, 380–400 В 10–29 А	1			1	175U0268	Трансформатор для ANH2, 400/460–230 В
22	1			1			1		
29	1			1			1		
34	1			1	1				
40	1	175U0111	Вентилятор ANH2, 380–400 В 34–480 А/ 460 В 10–436 А	1	175U0112	Вентиляторная панель ANH2, размер 20	1	175U0267	Трансформатор для ANH2, 400 В – 2 x 230 В
55	1			1			1		
66	1			1			1		
82	1			1			1		
96	1			1			1		
133	1			1			1		
171	1			1			1		
204	1			1			1		
251	2			2			1		
304	2			2			1		
325	2			2			1		
381	2			2			1		
480	2			2			1		

Таблица 8.15 Комплекты вентиляторов и принадлежности, 380–415 В, 50 и 60 Гц

¹⁾ Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции и поставляется без вентилятора.

Только для AHF версий 01 и 02										
440–480 В 60 Гц	Вентилятор			Вентиляторная панель			Трансформатор вентилятора			
Ном. ток [А]	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	
10	0	–	1)	1	175U0113	Вентиляторная панель AHF2, размер 10	0	–	1)	
14	1	175U0110	Вентилятор AHF2, 380–400 В 10–29 А	1			1	1	175U0268	Трансформатор для AHF2, 400/460–230 В
19	1			1				1		
25	1			1				1		
31	1			175U0111	Вентилятор AHF2, 380–400 В 34–480 А/ 460 В 10–436 А	1		175U0112		
36	1	1	1							
48	1	1	1							
60	1	1	1							
73	1	1	1							
95	1	1	1							
118	1	1	1							
154	1	1	1							
183	1	1	1							
231	2	2	2							
291	2	2	2							
355	2	2	2							
380	2	2	2							
436	2	2	2							

Таблица 8.16 Комплекты вентиляторов и принадлежности, 440–480 В, 60 Гц

1) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

Только для AHF версий 01 и 02									
600 В 60 Гц	Вентилятор			Вентиляторная панель			Трансформатор вентилятора		
Ном. ток [А]	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	1	175U0111	Вентилятор AHF2, 380–400 В 34–480 А/ 460 В 10–436 А	1	175U0112	Вентиляторная панель AHF2, размер 20	1	175U0269	Трансформатор для AHF2, 600/690–230 В
20	1			1			1		
24	1			1			1		
29	1			1			1		
36	1			1			1		
50	1			1			1		
58	1			1			1		
77	1			1			1		
87	1			1			1		
109	1			1			1		
128	1			1			1		
155	2			2			2		
197	2			2			2		
240	2			2			2		
296	2			2			2		
366	2			2			2		
395	2			2			2		

Таблица 8.17 Комплекты вентиляторов и принадлежности, 600 В, 60 Гц

Только для AHF версий 01 и 02									
500–690 В 50 Гц	Вентилятор			Вентиляторная панель			Трансформатор вентилятора		
Ном. ток [А]	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	1	175U0266	Вентилятор AHF2, 600–690 В	1	175U0323	AHF2, вентиляторная панель, размер 30	1	175U0269	Трансформатор для AHF2, 600/690–230 В
20	1			1					
24	1			1					
29	1			1					
36	1			1					
50	1			1					
58	1			1					
77	1			1					
87	1			1					
109	1			1					
128	1			1					
155	2			2					
197	2			2					
240	2			2					
296	2			2					
366	2			2					
395	2	2							

Таблица 8.18 Комплекты вентиляторов и принадлежности, 500–690 В, 50 Гц

8.1.5 Вентиляторы и принадлежности для вентиляторов для версии 03

Поставляемые компоненты, комплекты вентиляторов и принадлежности

- Вентилятор: в комплект запасного вентилятора входит 1 вентилятор.
- Вентиляторная панель: в комплект запасной вентиляторной панели входит 1 панель. Обратите внимание, что корпуса со встроенным (внутренним) вентилятором не имеют отдельной вентиляторной панели.
- Трансформатор: в комплект запасного трансформатора входит 1 трансформатор.

Комплекты запасных вентиляторов подходят для следующих фильтров:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005, версия 03.
- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010, версия 03.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты запасных частей разрабатываются отдельно для версий 01, 02 и 03.

Запасные части для версий 01 и 02 см. в таблицах с Таблица 8.15 по Таблица 8.18.

Запасные части для версии 03 см. в таблицах с Таблица 8.19 по Таблица 8.28.

Только для AHF 005 версии 03										
380–415 В/50 Гц AHF 005		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количес- тво	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количес- тво	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуем ое количес- тво	Номер для заказа [P/N]	Описа- ние
10	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	0	–	²⁾	0	–	–	0	–	–
14	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р для АНФ3, 24 В пост. тока	1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U0 337	Блок управл ения вентил ятором АНФ3 для вентил ятора 24 В пост. тока
22	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
29	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
34	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	–	–	1		
40	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
55	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
66	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1		
82	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
96	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
133	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
171	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	–	–	1		
204	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
251	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
304	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0	–	–	2		
325	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
381	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			175U033 9		
480	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.19 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 005, 380–415 В, 50 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

2) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

Только для АНФ 010 версии 03															
380–415 В/50 Гц АНФ 010		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором							
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуе мое количес тво	Номер для заказа [P/N]	Описан ие					
10	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	0	–	²⁾	0	–	–	0	–	–					
14	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р АНФ3, 24 В пост. тока	1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U0 337	Блок управл ения вентил ятором АНФ3 для вентил ятора 24 В пост. тока					
22	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1			1				
29	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
34	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
40	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
55	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
66	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
82	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1							175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	1
96	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1										
133	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1										
171	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
204	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0										
251	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0										
304	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0										
325	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0										
381	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0										
480	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока				2	2					

Таблица 8.20 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 010, 380–415 В, 50 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

2) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

Только для AHF 005 версии 03										
380–415 В/60 Гц AHF 005		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемо е количество	Номер для заказа [P/N]	Описани е
10	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	0	–	²⁾	0	–	–	0	–	–
14	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р AHF3, 24 В пост. тока	1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U03 37	Блок управлен ия вентилят ором АНФ3 для вентилят ора 24 В пост. тока
22	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
29	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
34	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	–	–	1		
40	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
55	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
66	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
82	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1		
96	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
133	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
171	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
204	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	1	1			
251	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0	–	–	2		
304	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
325	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			0			2		
381	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	2		
480	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.21 Комплекты вентиляторов и принадлежности для AHF 005, 380–415 В, 60 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

2) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

Только для АНФ 010 версии 03										
380–415 В/60 Гц АНФ 010		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуе мое количе ство	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описани е
10	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	0	–	²⁾	0	–	–	0	–	–
14	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р АНФ3, 24 В пост. тока	1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U03 37	Блок управле ния вентилят ором АНФ3 для вентилят ора 24 В пост. тока
22	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	–	–	1		
29	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
34	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
40	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
55	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
66	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
82	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1		
96	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	–	–	1		
133	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
171	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
204	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	–	–	1		
251	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
304	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			1		
325	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	2		
381	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2	–	–	2		
480	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			175U033 9		

Таблица 8.22 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 010, 380–415 В, 60 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

2) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

8

Только для AHF 005 версии 03										
440–480 В/60 Гц AHF 005		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемо е количество	Номер для заказа [P/N]	Описани е
10	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	0	–	²⁾	0	–	–	0	–	–
14	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р AHF3, 24 В пост. тока	1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U033 7	Блок управления вентилятором АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока
19	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
25	X2–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
31	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	–	–	1		
36	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
48	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
60	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
73	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1		
95	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
118	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
154	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
183	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	1	1			
231	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0	–	–	2		
291	X8–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
355	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	2		
380	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
436	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.23 Комплекты вентиляторов и принадлежности для AHF 005, 440–480 В, 60 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

2) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

Только для АНФ 010 версии 03										
440–480 В/60 Гц АНФ 010		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемо е количеств о	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количеств о	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количеств о	Номер для заказа [P/N]	Описани е
10	X1–V3 IP20, внутр. вентилятор	0	–	2)	0	–	–	0	–	–
14	X1–V3 IP20, внеш. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р АНФ3, 24 В пост. тока	1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U033 7	Блок управлен ия вентилят ором АНФ3 для вентилят ора 24 В пост. тока
19	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
25	X2–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
31	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
36	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
48	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
60	X4–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
73	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1		
95	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
118	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
154	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0	–	–	1		
183	X6–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
231	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
291	X7–V3 IP20, внутр. вентилятор	2			0			2		
355	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	2				
380	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2			2				
436	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2			2				

Таблица 8.24 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 010, 440–480 В, 60 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

2) Версия на 10 А охлаждается посредством естественной конвекции.

Только для AHF 005 версии 03										
600 В/60 Гц АНФ 005		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р АНФ3, 24 В пост. тока	0	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U033 7	Блок управления вентилятором АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока
20	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
24	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
29	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
36	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
50	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
58	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
77	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
87	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
109	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
128	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
155	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
197	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
240	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
296	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.25 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 005, 600 В, 60 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

Только для АНФ 010 версии 03										
600 В/60 Гц АНФ 010		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р АНФ3, 24 В пост. тока	0	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U033 7	Блок управления вентилятором АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока
20	X3-V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
24	X3-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
29	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
36	X4-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
50	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
58	X5-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
77	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
87	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
109	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
128	X6-V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
155	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
197	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
240	X7-V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
296	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						
366	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						
395	X8-V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.26 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 010, 600 В, 60 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

Только для AHF 005 версии 03										
500–690 В/50 Гц АНФ 005		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание
15	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1	175U033 8	Вентилятор р АНФ3, 24 В пост. тока	0	175U033 9	Вентиляторная панель АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока	1	175U033 7	Блок управления вентилятором АНФ3 для вентилятора 24 В пост. тока
20	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
24	X3–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
29	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
36	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
50	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
58	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
77	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
87	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
109	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
128	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
155	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
197	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
240	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						
296	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.27 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 005, 500–690 В, 50 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

Только для АНФ 010 версии 03										
500–690 В/50 Гц АНФ 010		Вентилятор			Вентиляторная панель			Блок управления вентилятором		
Ном. ток [А]	Тип корпуса ¹⁾	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемое количество	Номер для заказа [P/N]	Описание	Требуемо е количество	Номер для заказа [P/N]	Описани е
15	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1	175U033 8	Вентилято р АНФ3, 24 В пост. тока	0	175U033 9	Вентилято рная панель АНФ3 для вентилято ра 24 В пост. тока	1	175U033 7	Блок управлен ия вентилят ором АНФ3 для вентилят ора 24 В пост. тока
20	X3–V3 IP20, внутр. вентилятор	1			0			1		
24	X3–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
29	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
36	X4–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
50	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
58	X5–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
77	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
87	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
109	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
128	X6–V3 IP20, внеш. вентилятор	1			1			1		
155	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
197	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
240	X7–V3 IP20, внеш. вентилятор	2			2			2		
296	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						
366	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						
395	X8–V3 IP20, внеш. вентилятор	2	2	2						

Таблица 8.28 Комплекты вентиляторов и принадлежности для АНФ 010, 500–690 В, 50 Гц

1) Обратите внимание, что у корпусов с внутренним вентилятором вентиляторная панель встроена в шкаф.

8.1.6 Предохранители и принадлежности для них

Предохранители вентилятора: в комплект запасных предохранителей входят 10 предохранителей.

Комплекты запасных предохранителей подходят для следующих фильтров:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005
- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010

УВЕДОМЛЕНИЕ

Комплекты запасных частей разрабатываются отдельно для версий 01, 02 и 03.

Запасные части для версий 01 и 02 см. в Таблица 8.29.

Запасные части для версии 03 см. в Таблица 8.30.

Только для AHF версий 01 и 02

380–415 В 50 Гц	380–415 В 60 Гц	440–480 В 60 Гц	600 В 60 Гц	500–690 В 50 Гц	Предохранитель		Держатель предохранителя		Крышка предохранителя	
Номинальный ток [А]					Номер для заказа [P/N]	Описание	Номер для заказа [P/N]	Описание	Номер для заказа [P/N]	Описание
10	10	10	–	–	1)	1)	1)	1)	1)	1)
14	14	14	15	15	175U0114	Предохранитель AHF для вентилятора 380–690 В 2 А	175U0115	АНФ, держатель предохранителя 380–690 В	175U0117	Крышка АНФ для держателя предохранителя 380–690 В
22	22	19	20	20						
29	29	25	24	24						
34	34	31	29	29						
40	40	36	36	36						
55	55	48	50	50						
66	66	60	58	58						
82	82	73	77	77						
96	96	95	87	87						
133	133	118	109	109						
171	171	154	128	128						
204	204	183	155	155						
251	251	231	197	197						
304	304	291	240	240						
325	325	355	296	296						
381	381	380	366	366						
480	480	436	395	395						

Таблица 8.29 Комплекты предохранителей и принадлежности для версий 01 и 02

1) Версии на 10 А охлаждаются посредством естественной конвекции и поставляются без встроенного вентилятора.

Только для АНФ версии 03										
380–415 В 50 Гц	380–415 В 60 Гц	440–480 В 60 Гц	600 В 60 Гц	500–690 В 50 Гц	Предохранитель		Держатель предохранителя		Крышка предохранителя	
Номинальный ток [А]			Номинальный ток [А]		Номер для заказа [P/N]	Описание	Номер для заказа [P/N]	Описание	Номер для заказа [P/N]	Описание
1)			15	15	175U0114	Предохранитель АНФ для вентилятора 380–690 В 2 А	175U0115	АНФ, держатель предохранителя 380–690 В	175U0117	Крышка АНФ для держателя предохранителя 380–690 В
			20	20						
			24	24						
			29	29						
			36	36						
			50	50						
			58	58						
			77	77						
			87	87						
			109	109						
			128	128						
			155	155						
			197	197						
			240	240						
		296	296							
		366	366							
		395	395							

Таблица 8.30 Комплекты предохранителей и принадлежности для версии 03

1) Нет предохранителей: предохранители предназначены только для типов 600 В и 690 В с дополнительным трансформатором перед блоком управления вентилятора.

9 Приложение

9.1 Энергоэффективность

9.1.1 Введение в энергоэффективность

Стандарт IEC 61800-9-2 Экодизайн для систем силовых приводов содержит рекомендации по оценке энергоэффективности приводов.

Стандарт предусматривает нейтральный метод для определения классов энергоэффективности и потерь мощности при полной и частичной нагрузке. Стандарт допускает сочетание любого двигателя с любым преобразователем частоты.

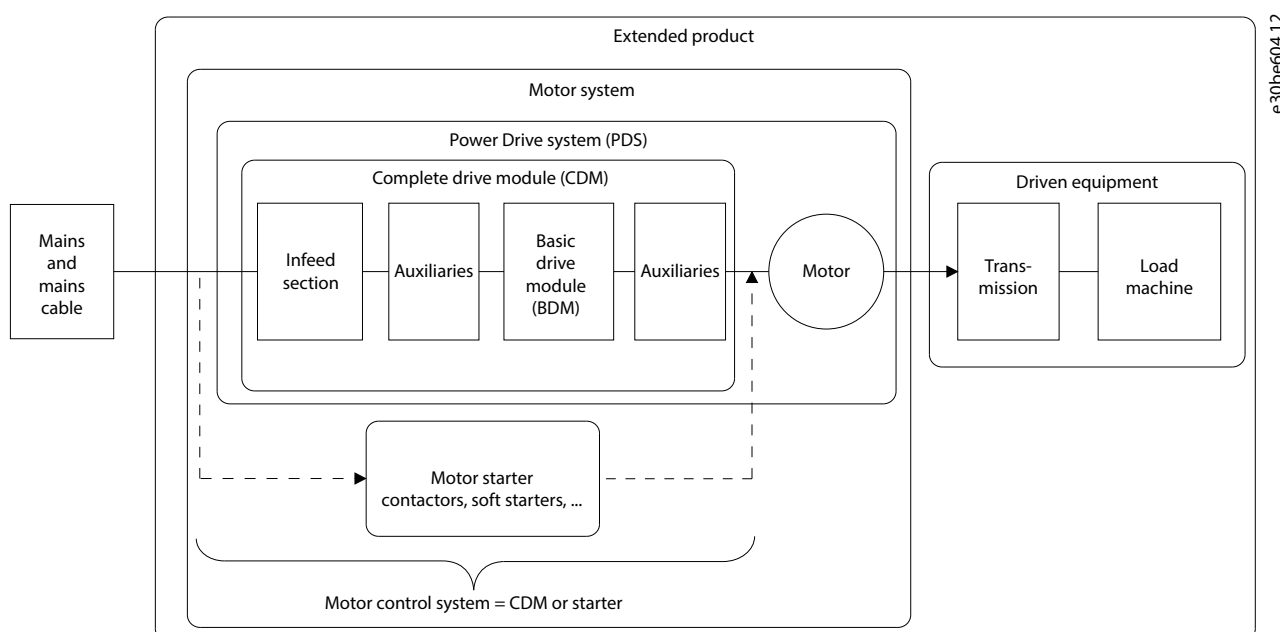


Рисунок 9.1 Система силового привода (PDS) и комплектный модуль привода (CDM)

Вспомогательное оборудование:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005
- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010
- VLT® Line Reactor MCC 103
- VLT® Sine-wave Filter MCC 101
- VLT® dU/dt Filter MCC 102

9.1.2 Классы IE и IES

Комплектные модули привода (CDM)

Согласно стандарту IEC 61800-9-2, комплектный модуль привода (CDM) включает в себя преобразователь частоты, секцию питания и вспомогательное оборудование.

Классы энергоэффективности для CDM:

- IE0 = ниже современного уровня технологий.
- IE1 = в соответствии с современным уровнем технологий.
- IE2 = выше современного уровня технологий.

Преобразователи частоты Danfoss соответствуют классу энергоэффективности IE2. Класс энергоэффективности определяется в номинальной точке CDM.

Системы силового привода (PDS)

Система силового привода состоит из комплектного модуля привода и двигателя.

Классы энергоэффективности для PDS:

- IES0 = ниже современного уровня технологий.
- IES1 = в соответствии с современным уровнем технологий.
- IES2 = выше современного уровня технологий.

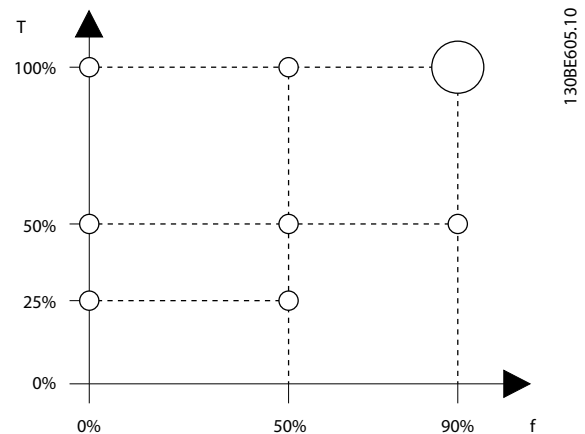
В зависимости от КПД двигателя, двигателя, управляемые преобразователем частоты Danfoss VLT®, как правило, соответствуют требованиям класса энергоэффективности IES2.

Класс энергоэффективности определяется в номинальной точке PDS и может быть рассчитан исходя из потерь CDM и потерь в двигателе.

9.1.3 Данные потерь мощности и данные энергоэффективности

Потери мощности и эффективность преобразователя частоты зависят от его конфигурации и вспомогательного оборудования. Чтобы получить данные о потерях мощности и эффективности для конкретной конфигурации, воспользуйтесь программным средством Danfoss MyDrive ecoSmart.

Данные по потере мощности представляются в процентах от номинальной полной выходной мощности и определяются согласно IEC 61800-9-2. Для определения значений потерь мощности используются заводские установки преобразователя частоты (кроме данных двигателя, необходимых для работы двигателя).



T	Ток, создающий крутящий момент [%]
f	Частота [%]

Рисунок 9.2 Рабочие точки преобразователя частоты в соответствии с IEC 61800-9-2

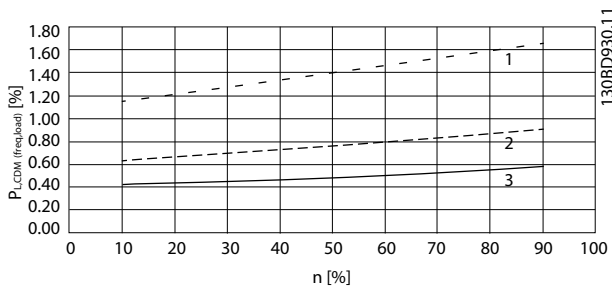
Для расчета данных о потере мощности и энергоэффективности преобразователя частоты в рабочих точках и при классах эффективности IE и IES используется приложение Danfoss. Это приложение доступно по адресу www.ecosmart.danfoss.com.

Пример имеющихся данных

В следующем примере показаны потери мощности и эффективность для преобразователя частоты со следующими характеристиками:

- Мощность 55 кВт (75 л. с.), номинальное напряжение 400 В.
- Номинальная полная мощность S_r 67,8 кВА.
- Номинальная выходная мощность P_{CDM} 59,2 кВт (79,4 л. с.).
- Номинальная эффективность η_r 98,3 %.

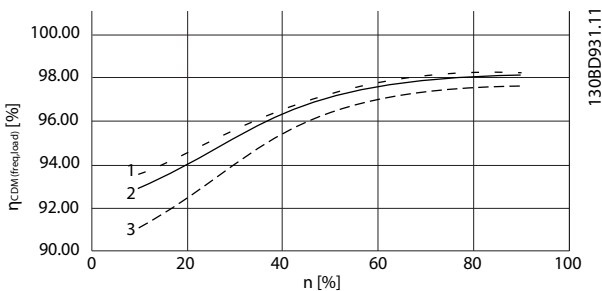
На Рисунок 9.3 и Рисунок 9.4 показаны кривая потери мощности и кривая эффективности. Скорость пропорциональна частоте.



1	Нагрузка 100 %
2	Нагрузка 50 %
3	Нагрузка 25 %

Рисунок 9.3 Данные о потерях мощности преобразователя частоты.

Зависимость относительных потерь CDM ($P_{L, CDM}$) [%] от скорости (n) [% от номинальной скорости].



1	Нагрузка 100 %
2	Нагрузка 50 %
3	Нагрузка 25 %

Рисунок 9.4 Данные эффективности преобразователя частоты.

Зависимость эффективности CDM ($\eta_{CDM(freq, load)}$) [%] от скорости (n) [% от номинальной скорости].

Интерполяция потерь мощности

Определить потери мощности в произвольной рабочей точке можно, используя 2-мерную интерполяцию.

9.1.4 Потери и КПД двигателя

КПД двигателя, работающего при 50–100 % от номинальной скорости двигателя и при 75–100 % от номинального крутящего момента, практически постоянен. Это справедливо и тогда, когда преобразователь частоты управляет двигателем, и тогда, когда двигатель работает непосредственно от сети.

КПД зависит от типа двигателя и уровня намагниченности.

Подробнее о типах различных типов двигателей см. брошюры по соответствующим типам по адресу www.danfoss.com.

9.1.5 Потери и энергоэффективность системы силового привода

Для оценки потерь мощности в различных рабочих точках для систем силового привода, необходимо суммировать потери мощности в рабочей точке всех компонентов системы:

- Преобразователь частоты
- Двигатель
- Вспомогательное оборудование

9.1.6 Потери и энергоэффективность системы силового привода с установленным фильтром

Программное средство MyDrive ecoSmart можно использовать для системных расчетов и создания отчета об энергоэффективности. Его можно найти на веб-сайте www.ecosmart.danfoss.com.

Потери мощности для фильтров VLT® Advanced Harmonic Filter AHF005/AHF010 указаны для 5 различных рабочих точек при нагрузке 0–100 %. Токовая нагрузка и потери мощности указаны в каждой рабочей точке. См. потери мощности в Таблица 7.4.

Потери мощности в AHF зависят от рабочей точки и являются функцией входного тока AHF. Идентификация рабочей точки AHF основана на входном токе преобразователя частоты. Входной ток преобразователя частоты равен входному току AHF.

$$I_{вх.,AHF} = I_{вх.,VLT}$$

Выходной ток преобразователя частоты состоит из компонента, создающего крутящий момент, и компонента намагничивающего двигатель. На соотношение между входным и выходным током преобразователя частоты влияют различные факторы. Например, частичная нагрузка вызывает значительную разницу между этими двумя токами.

$$I_{вх.,VLT} \neq I_{вых.,VLT}$$

Входной ток преобразователя частоты вычисляется по следующей формуле:

$$I_{вх.,VLT} = I_{вых.,VLT} \times \cos(\phi) \times f_{двиг. [\%]} \times \text{нагрузка}_{двиг. [\%]} \times 1,02$$

- $I_{вых.,VLT}$: номинальный выходной ток преобразователя частоты. Соответствующие данные см. в руководстве по проектированию преобразователя частоты или в MyDrive ecoSmart.
- $\cos(\phi)$: коэффициент мощности двигателя; Соответствующие данные см. на паспортной табличке двигателя. Как вариант, можно использовать справочное значение из IEC 61800-9-2, см. Таблица 9.1.
- $f_{двиг. [\%]}$: процент номинальной рабочей частоты двигателя (значение в диапазоне от 0 до 1).
- $\text{нагрузка}_{двиг. [\%]}$: процент компонента, создающего крутящий момент, или тока, создающего крутящий момент, в двигателе (значение в диапазоне от 0 до 1). Это значение обычно зависит от дизайна системы.

Стандарт IEC 61800-9-2 *Ecodesign Power Drive Systems* позволяет использовать справочные значения. Значение $\cos \phi$ двигателя определяется по номинальной мощности двигателя (в кВА) и с линейной интерполяцией по справочным значениям из Таблица 9.1.

Номинальная мощность [кВА]	Ток [%]	Cos phi
0,278	100	0,73
1,29	100	0,79
7,94	100	0,85
56,9	100	0,86
245	100	0,87

Таблица 9.1 Справочные значения для двигателя из IEC 61800-9-2

9.1.6.1 Пример расчета

В примере используется преобразователь частоты VLT® AutomationDrive FC 302, T5, 22 кВт с фильтром ВЧ-помех класса A1/B и корпусом с защитой IP20.

Значения преобразователя частоты

- $I_{вых.,VLT} = 44 \text{ A}$.
- $\cos \phi = 0,85$.
- $f_{двиг. [\%]} = 25 \text{ Гц}$, что соответствует 50 %.
- $\text{нагрузка}_{двиг. [\%]} = 33 \text{ A}$, что соответствует 75 % (33 A/44 A x 100).

В этом примере в качестве фильтра выбран VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 010 с номером для заказа 130B1111. Для уточнения характеристик фильтра см. Таблица 5.3.

Параметры АНФ

- Номинальный ток 40 А.
- AHF 010, THDi = 10 %.
- IP20.

Расчет входного тока преобразователя частоты

$$I_{вх.,VLT} = I_{вых.,VLT} \times \cos(\phi) \times f_{двиг. [\%]} \times \text{нагрузка}_{двиг. [\%]} \times 1,02$$

$$I_{вх.,VLT} = 44 \times 0,85 \times 0,50 \times 0,75 \times 1,02 = 14,3 \text{ A}$$

Расчет входного тока АНФ

$$I_{вх.,АНФ} = I_{вх.,VLT} = 14,3 \text{ A}$$

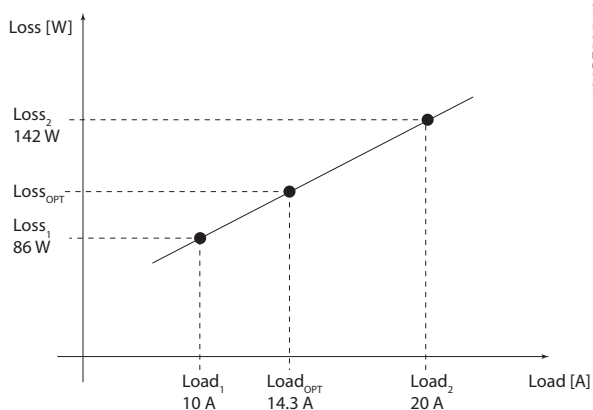
Расчет потерь мощности

Соответствующие значения из таблиц в главе 7.3 Потеря мощности и уровень акустического шума

- Потери мощности 86 Вт при токовой нагрузке 10 А.
- Потери мощности 142 Вт при токовой нагрузке 20 А.

Определить потери мощности ($Loss_{ОРТ}$) в рабочей точке АНФ ($load_{ОРТ}$) можно, используя 2-мерную интерполяцию.

- Потери₂ = 142 Вт.
- Потери₁ = 86 Вт.
- Нагрузка₂ = 20 А.
- Нагрузка₁ = 10 А.
- Нагрузка_{ОРТ} = нагрузка_{АНФ} = нагрузка АНФ в рабочей точке = 14,3 А.
- Потери_{ОРТ} = потери_{АНФ} = потери в АНФ рабочей точке.



130BE895.10

Рисунок 9.5 Определение потери мощности посредством 2-мерной интерполяции

Потери_{ОПТ} = потери₁ + (потери₂ - потери₁) × ((нагрузка_{ОПТ} - нагрузка₁) / (нагрузка₂ - нагрузка₁))

Потери_{ОПТ} = потери_{АНФ} = 86 + (142 - 86) × ((14,3 - 10) / (20 - 10)) = 110 Вт

Для выполнения системных расчетов и подготовки отчета об энергоэффективности, воспользуйтесь программным средством MyDrive ecoSmart.

Потери мощности преобразователя частоты, предоставленные MyDrive ecoSmart:

- Потеря мощности при 50 % частоты двигателя и 50 % тока двигателя = 249 Вт.
- Потеря мощности при 50 % частоты двигателя и 100 % тока двигателя = 490 Вт.

Потери мощности преобразователя частоты при частоте двигателя 50 % и токе, создающем крутящий момент, 75 % определяются посредством 2-мерной интерполяции как 370 Вт.

Потери_{VLT} = 370 Вт.

Как вариант, можно определить потери мощности преобразователя частоты, введя рабочую точку в MyDrive ecoSmart в качестве определяемой пользователем рабочей точки.

Чтобы определить потери мощности CDM, суммируйте потери мощности в рабочей точке АНФ и преобразователя частоты:

Потери_{СДМ} = потери_{АНФ} + потери_{VLT} = 110 Вт + 370 Вт = 480 Вт

Алфавитный указатель

С

CDM..... 137

М

MCT 31..... 17

Р

PDS..... 137

Т

TDD..... 12

THD..... 12

THDi..... 16, 61

THDv..... 17, 61

А

Активная мощность..... 10

Активные решения..... 15

Активные фильтры..... 18

Асимметрия сети..... 17

В

Время разрядки..... 8, 111

Выбег..... 48

Г

Генератор..... 18

Д

Директивы

Директива АТЕХ..... 6

Директива ErP..... 6, 7

Директива RoHS..... 6

Директива о машинном оборудовании..... 6

Директива по низковольтному оборудованию..... 6

Директива по электромагнитной совместимости..... 6

Е

Емкостная нагрузка..... 10

Емкостной ток..... 18

З

Задняя панель..... 22

Заземление..... 21

Запасные части

Комплект вентилятора..... 121, 123

Комплект вентиляторной панели..... 121, 123

Комплект клемм..... 118

Комплект конденсаторов..... 112, 115

Комплект предохранителей..... 134

Контактор разъединения конденсаторов..... 40

Трансформатор..... 121, 123

Зафиксировать выход..... 48

Защита от перегрева..... 27

И

Излучение, создаваемое гармоническими токами..... 14

Интенсивность циркуляции воздуха..... 21, 47

Искажение напряжения..... 12

Искажение тока..... 12

К

Квалифицированный персонал..... 7

Комплект переоборудования..... 25

Комплектный модуль привода..... 137

Конденсатор..... 60

Конфигурация вентилятора..... 23

Коэффициент активной мощности..... 12, 18

Коэффициент искажения..... 12

Коэффициент мощности..... 10, 18, 24

Коэффициент фазового сдвига..... 10, 12

КПД

Класс энергоэффективности..... 136, 137

Класс эффективности..... 136

КПД..... 137

Энергоэффективность..... 136

Л

Линейная нагрузка..... 10

М

Меры предосторожности..... 7

Н

Нелинейная нагрузка..... 11

Неправильный поток воздуха..... 22, 47

Номинальный ток двигателя..... 28

О

Общая точка нескольких присоединений..... 12

Общее гармоническое искажение (THD)..... 12

Общее гармоническое искажение тока..... 16

Общее искажение при потреблении..... 12

Опережающий по фазе ток.....	24		
Основная частота.....	12	Т	
Отношение короткого замыкания.....	13	Техника безопасности.....	7
Охлаждение		Типы вентиляторов.....	23
Вентилятор с регулируемой скоростью.....	21	У	
Недостаточный поток воздуха.....	26	Угол сдвига.....	10
Охлаждение, IP20.....	23	Условные обозначения.....	5
Принудительное охлаждение.....	21		
Требования к охлаждению.....	21		
П		Ф	
Параллельное подключение преобразователей частоты	26	Фоновое искажение.....	17
Параллельное подключение фильтров.....	26	Ц	
Пассивные решения.....	15	Цифровой вход.....	48
Перенапряжение.....	18	Ч	
Повышение напряжения.....	28	Частичная нагрузка.....	16
Полная мощность.....	10	Частичный взвешенный коэффициент гармонических искажений.....	12
Потеря мощности.....	137	Э	
Поток воздуха, неправильный.....	22, 47	Экранирование.....	21
Принадлежности			
Задняя панель.....	47		
Комплект переоборудования.....	41, 45		
Программное обеспечение для расчета гармоник.....	17		
Р			
Разъединитель конденсаторов.....	18, 24		
Реактивная мощность.....	10		
Решения для подавления гармоник, категории.....	15		
С			
Системы с напряжением 690 В.....	25, 28		
Системы силового привода.....	137		
Сокращения.....	4		
Соответствие			
СЕ.....	6		
Маркировка СЕ.....	6		
Сертификация UL Listed.....	7		
Соответствие требованиям СЕ и маркировка СЕ.....	5		
Стандарты			
G5/4.....	13		
IEC 61000-2-2.....	13		
IEC 61000-2-4.....	13		
IEC 61800-9-2.....	136, 137		
IEC/EN 61000-3-12.....	13		
IEC/EN 61000-3-2.....	13		
IEC/EN 61000-3-4.....	13		
IEEE 519.....	13		
Стандарты подавления гармоник.....	13		
Схема разъединения конденсаторов.....	41, 45		



.....
Компания «Данфосс» не несет ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатных материалов. Компания «Данфосс» оставляет за собой право на изменение своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не влекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все товарные знаки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс» и логотип «Данфосс» являются товарными знаками компании «Данфосс A/O». Все права защищены.
.....

Danfoss A/S
Ulstaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

