

## 1. Меры предосторожности и рекомендации по эксплуатации

- ОСТОРОЖНО** Кабель двигателя должен быть **предельно коротким**, чтобы избежать электромагнитной эмиссии, а также емкостных токов. Быстрые перепады напряжения в инверторах Hitachi серии J100/J300 могут вызвать прохождение емкостного тока через паразитные емкости кабеля двигателя.  
Чем длиннее кабель, тем больше емкостный ток и электромагнитная эмиссия.  
Рекомендуется, чтобы длина кабеля двигателя не превышала 50 м.  
**Если длина кабеля превышает 50 м, необходимо установить выходные реакторы переменного тока (дроссели).**
- Следует сократить заданную по умолчанию несущую частоту до возможного минимума (см. руководство по эксплуатации ПЧ), если длина кабеля двигателя превышает 20 м.**
- ОСТОРОЖНО** Фильтры содержат емкости между фазами, между фазами и землей, а также соответствующие разрядные резисторы. Но после отключения напряжения питания вам следует подождать как минимум 60 секунд, прежде чем можно будет снять защитное покрытие или прикасаться к терминалу и т.д. Игнорирование этих указаний может привести к **поражению электротоком!**
- ОСТОРОЖНО** Защитный соединительный провод между фильтром и приводом должен быть постоянно и прочно закреплен. Вставные соединения **недопустимы.**
- ОСТОРОЖНО** Не рекомендуется использовать приборы, контролирующие замыкание на землю. Если в некоторых случаях их использование обязательно, для соблюдения безопасности вам следует выбирать контролирующие устройства, которые подходят для постоянного, переменного и высокочастотного тока замыкания на землю.
- ОСТОРОЖНО** Термозащита гарантирована **при максимальной длине кабеля двигателя 50 м.**
- ОСТОРОЖНО** Сетевые фильтры были разработаны для использования в заземленных системах. **Использовать их в незаземленных системах не рекомендуется.**

## **2. Установка в соответствии с рекомендациями по электромагнитной совместимости для приводов и систем приводов**

### **2.1 Введение**

В этой брошюре описана установка оборудования в соответствии с директивами по ЭМС для приводов и систем приводов. ( Электромагнитная Совместимость – ЭМС)

Внимательно ознакомьтесь с этой информацией и соблюдайте все указания. Если возникнет необходимость, передайте эту информацию третьим лицам.

Быстрое переключение тока и напряжения является причиной высокочастотных помех. Все приводы переменного, постоянного тока и приводы системы автоматического регулирования очень быстро переключают большой ток и напряжение для оптимальной работы подключенных электродвигателей. Таким образом, они являются основными источниками как сетевых, так и радиопомех.

Дополнительная функция сетевых фильтров заключается в подавлении помех, и установка в металлическом корпусе или шкафу еще больше повышает устойчивость к помехам. Для получения лучших результатов при ослаблении помех были разработаны специальные сетевые фильтры, которые позволяют осуществлять быструю сборку и установку, обеспечивая необходимую электрическую надежность.

Однако, эффективная ЭМС гарантирована лишь в том случае, если для каждого отдельного привода выбран подходящий фильтр и установлен в соответствии с рекомендациями по ЭМС.

### **2.2 Выбор сетевого фильтра для ослабления сетевых помех**

Чтобы ослабить сетевые помехи, используйте фильтр, соответствующий каждому конкретному ПЧ. В таблице 1 перечислены доступные сетевые фильтры.

Сетевые фильтры для ПЧ серии J100-E4/E5 и J300-055HFE3/E4 до J300-150HFE3/E4 разработаны для так называемой совместной установки, при которой фильтр закреплен сзади соответствующего преобразователя частоты (foot-print filter), и, таким образом, для его установки не требуется дополнительная площадь. Как правило, эти фильтры предназначены для установки в корпусе или шкафу.

Сетевые фильтры для ПЧ серии J300-220HFE3/E4 до J300-1100HFE3/E4 разработаны для совместной установки и закрепляются сбоку рядом с ПЧ (book-type filter). Они также предназначены для установки в корпусе. Как правило, их закрепляют рядом с ПЧ справа или слева.

Если ПЧ серии J300-...HFE3/E4 применяют в тех случаях, когда двигательный момент возрастает в пропорциональной зависимости от площади ( $M \sim p^2$ ), и устройство подвергается более высоким нагрузкам, сетевые фильтры следует выбирать из категории  $M \sim p^2$  таблицы 1.

Таблица 2.2.1: Фильтр, соответствующий EN55081-1 (класс B), также подходит для EN55081-2 (класс A)

инвертор	Входное напряжение (+/-10%)	Фильтр M=const., тип	Фильтр M~n <sup>2</sup> ., тип
----------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

**Foot-Print Filter**

<b>J100-004SFE4/E5</b>	1 ~ 220-240V	<b>FPF J100S / 2x3A</b> <b>FPFA J100S / 2x3A</b>	--
<b>J100-007SFE4/E5</b>	1 ~ 220-240V	<b>FPF J100S / 2x5A</b> <b>FPFA J100S / 2x5A</b>	--
<b>J100-015SFE4/E5</b>	1 ~ 220-240V	<b>FPF J100S / 211A</b> <b>FPFA J100S / 2x11A</b>	--
<b>J100-022SFE4/E5</b>	1 ~ 220-240V	<b>FPF J100S / 2x11A</b> <b>FPFA J100S / 211A</b>	--
<b>J100-015HFE4/E5</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J100H / 3x4A</b>	--
<b>J100-022HFE4/E5</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J100H / 3x9A</b>	--
<b>J100-037HFE4/E5</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J100H / 3x9A</b>	--

<b>J300-055HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J300E / 3x16A</b>	FPF J300E / 3x16A
<b>J300-075HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J300E / 3x16A</b>	FPF J300E / 3x26A
<b>J300-110HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J300E / 3x36A</b>	FPF J300E / 3x36A
<b>J300-150HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>FPF J300E / 3x36A</b>	FPF J300E / 3x50A

**Book-Type Filter**

<b>J300-220HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x60A</b>	BTF J300E / 3x60A
<b>J300-300HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x60A</b>	BTF J300E / 3x80A
<b>J300-370HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x80A</b>	BTF J300E / 3x100A
<b>J300-450HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x100A</b>	BTF J300E / 3x125A
<b>J300-550HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x125A</b>	BTF J300E / 3x150A
<b>J300-750HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x150A</b>	BTF J300E / 3x180A
<b>J300-900HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x180A</b>	BTF J300E / 3x250A
<b>J300-1100HFE3/E4</b>	3 ~ 380-460V	<b>BTF J300E / 3x250A</b>	BTF J300E / 3x310A

**Примечание:** все фильтры разработаны для 50/60 Гц

## 2.3 Установка фильтра

Поместите фильтр как можно ближе к ПЧ. Соединительный кабель между фильтром и преобразователем частоты должен быть предельно коротким. **Его следует прокладывать отдельно от других кабелей.** Можно также улучшить соединение между ПЧ и фильтром при помощи медной защитной полосы. Это поможет еще больше ослабить высокочастотное сопротивление.

Как пользователь, вы должны убедиться, что высокочастотное сопротивление между инвертором, фильтром и землей предельно мало:

- Удалите краску и все изолирующие материалы между сборными частями.
- Убедитесь, что все соединения металлические, и их площади максимально велики.
- Используйте проводящую смазку в качестве антикоррозийного покрытия.

**Анодированные и покрашенные в желтый цвет поверхности, например, кабель/стандартные секционные планки, винты и т. д., имеют большое высокочастотное сопротивление.**

Таким образом, эта краска должна быть удалена в местах соединения при сборке.

У фильтров (кроме ВТФ-J300E / 3x180A, ВТФ-J300E / 3x250A, ВТФ-J300E / 3x130A) имеются защитные провода на стороне выхода. Убедитесь, что кабель между фильтром и ПЧ проведен через металлическое клеммное соединение, что защитный экран развернут на 180°, и площадь контакта велика. Конечно, это металлическое клеммное соединение имеет смысл использовать лишь для соединения с металлическими или металлизированными проходными втулками корпуса. (Инверторы серии J100-E4/E5 и J300-055...155HFE3/E4 имеют металлизированные корпус и вводы кабеля.) Если это невозможно, или если в кожухе нет проходных втулок для клеммных соединений, соответствующих требованиям по ЭМС (J300-220HFE3/E4...J300-1100HFE3/E4), тогда защитный экран должен быть закреплен на монтажной пластине при помощи зажима, как можно ближе к входу корпуса, и иметь большую контактную площадь. Любую краску следует удалить, как уже было сказано выше.

Убедитесь, что терминал защитного провода фильтра (PE) правильно соединен с терминалом защитного провода инвертора. **Высокочастотное заземление** через металлический контакт между корпусами фильтра и инвертора, или просто через защитный экран для кабеля **не допустимо в качестве соединения защитного провода. Фильтр должен быть крепко и постоянно соединен с клеммой заземления**, чтобы предотвратить опасность электрического шока при случайном прикосновении к фильтру. Этого можно достигнуть:

- Соединив фильтр с проводом заземления с сечением не меньше 10 мм<sup>2</sup>.
- При помощи второго провода заземления, соединенного с отдельным терминалом заземления параллельно защитному проводу.

Поперечное сечение каждого терминала защитного провода должно соответствовать требуемой номинальной нагрузке.

Петли кабеля ведут себя как антенны, особенно когда охватывают большую площадь.

- Избегайте образования ненужных петель на кабеле.
- Избегайте параллельного расположения «чистых» и восприимчивых к помехам кабелей на больших расстояниях.

Сетевые фильтры разработаны для использования в заземленных системах. Не рекомендуется использовать эти фильтры в незаземленных системах, так как тогда:

- Увеличивается утечка тока в землю.
- Уменьшается эффективность фильтра.

Количество сетевых и радиопомех возрастает в пропорциональной зависимости от несущей частоты инвертора. Выбирая более низкую несущую частоту, можно еще больше сократить количество сетевых и радиопомех.

Количество сетевых помех также возрастает, когда увеличивается длина кабеля двигателя. **Поддержание сетевых помех в необходимых рамках гарантировано при максимальной длине кабеля 10 м для FPFA и 50 м для FPF.**

## 2.4 Сведение радиопомех к минимуму

Преобразователи частоты серии J100-...E4/E5, J300-...HFE3/E4 отвечают требованиям ограничений радиопомех для EN55011, класс А, при использовании специального сетевого фильтра, и если установка производится при соблюдении наших инструкций.

Если ПЧ серии J100-...E4/E5, J300-...HFE3/E4 устанавливаются в закрытом металлическом корпусе, они также будут отвечать требованиям ограничений радиопомех для EN 55011, класс В. Необходимо, чтобы все аналоговые и дискретные линии управления были экранированы. Экран должен находиться со стороны РЕ инвертора, непосредственно в месте входа кабеля в корпус, если это возможно.

Вам следует сохранять эффективную защитную площадь этих линий как можно большей. Для этого не отодвигайте защитный экран дальше, чем это будет абсолютно необходимо. Расстояние между источником и приемником помех определяет степень влияния радиопомех на приемник помех. Поле помех, излучаемых преобразователем частоты, резко сокращается с увеличением расстояния. Пожалуйста, обратите внимание, что поле радиопомех (частотный диапазон 30МГц-1ГГц) привода/приводовой системы измеряется на расстоянии 10 м в соответствии с EN55011. Каждое устройство, размещенное на расстоянии меньше 10 м от источника помех, подвергнется воздействию значительно более высоких амплитуд помех. Поэтому, следует использовать лишь те приборы, которые не производят помех, и сохранять минимальное расстояние 0,25 м до привода. Устройства, чутко реагирующие на помехи от электро- и магнитных полей, следует размещать на расстоянии как минимум 0,25 м от следующих компонентов:

- Преобразователь частоты
- Входные/выходные фильтры ЭМС
- Входные или выходные реакторы/трансформаторы
- Кабель двигателя (даже защищенный)
- Внешний тормозной резистор и его проводка ( даже при наличии защиты)
- Электродвигатели
- Соединение/проводка промежуточного звена постоянного тока (даже при наличии защиты)
- Подсоединенные электромагнитные аппараты, такие как реле, контакторы, электромагнитные вентили, тормоза (даже при наличии защиты)

Очень часто, помехи передаются через установочные кабели. Вы можете ослабить помехи, проложив производящие их кабели отдельно на расстоянии как минимум 0,25 м от кабелей, восприимчивых к помехам. Особенно сложным является вопрос о прокладке кабелей параллельно на большом расстоянии. При пересечении двух кабелей помехи будут наименьшими, если угол пересечения равняется 90°. Поэтому, кабели, восприимчивые к помехам, должны пересекаться только с кабелями двигателя, кабелями промежуточных звеньев или с проводкой тормозного резистора под правильным углом. Кабели, восприимчивые к помехам, нельзя прокладывать параллельно с вышеназванными кабелями на большом расстоянии.

## 2.5 Установка кабеля двигателя

Если вы используете сетевой фильтр ЭМС или хотели бы, чтобы сетевые помехи действовали только в определенных рамках, кабель двигателя, используемый вами, должен быть экранирован. **Защитный экран должен быть заземлен с обеих сторон, покрывая большую площадь.** Для этого разверните экран например на 180° и создайте большую площадь контакта (360°) с металлическими клеммными соединениями. Рисунок 3 на странице 10 изображает проводку, отвечающую требованиям по электромагнитной совместимости для двигателя.

**Используйте только медный сетчатый кабель (СУ) с 85% покрытием. Защитные экраны из фольги часто имеют более высокое полное сопротивление связи, чем сетчатые экраны, и, поэтому, не подходят.**

В некоторых двигателях клеммные коробки и соединения сделаны из пластика. В подобных случаях, экран должен быть соединен с оболочкой двигателя со стороны двигателя на максимально большой площади при помощи кабельного зажима.

У некоторых двигателей между клеммной коробкой и площадкой терминала есть резиновая прокладка. Очень часто клеммные коробки терминалов и особенно, гибкие соединения для металлических клеммных соединений окрашены. Убедитесь, что всегда есть хорошее металлическое соединение между защитным экраном кабеля двигателя, металлическим клеммным соединением, коробкой терминала, и осторожно удалите краску, если возникнет необходимость.

Защитный экран не должен прерываться ни в одной точке кабеля. Если необходимо использовать реакторы, контакторы, терминалы или безопасные переключатели мощности двигателя, то есть надо будет прервать защитный экран, незащищенные участки должны быть предельно малы. Лучше устанавливать реактор, контактор, терминал или безопасный переключатель в металлической оболочке с максимально возможным высокочастотным сопротивлением. Соединение защитного экрана с металлической оболочкой должно быть выполнено с наименьшим высокочастотным сопротивлением, как уже было описано ранее.

В том случае если у вас нет в наличии экранированного кабеля двигателя, прокладывайте неэкранированный кабель в металлической трубе с максимальным защитным эффектом. Металлическая труба должна иметь хороший высокочастотный контакт с преобразователем частоты и с корпусом двигателя, например, при помощи медной защитной пластины. **Заземление в целях безопасности всегда предшествует высокочастотному заземлению.** Если, например, тормозной резистор должен быть подключен к промежуточному звену постоянного тока, эта линия связи также должна быть защищена экраном. Защитный экран следует закрепить с обеих сторон на большой площади (например, к защитному заземленному терминалу тормозного резистора).

## 2.6 Установка управляющих и сигнальных линий

Чтобы обеспечить надежную работу преобразователя частоты, аналоговые и цифровые линии управления (линии связи с разнообразными датчиками, все аналоговые входы, серийные интерфейсы и т. д.) должны быть экранированными. Вам следует сделать площадь эффективной защитной поверхности как можно больше. Это значит, что вы не должны отодвигать экран дальше, чем это будет крайне необходимо. **Экран может находиться только со стороны инвертора на РЕ.** Если возникнут проблемы с высокочастотными помехами, поместите экран на бесприводной стороне при помощи емкости, 0.1F, 50 V AC, на земле. Принципиально важно, чтобы защита этих линий не прерывалась.

## 2.7 Защита и заземление при установке в корпусе переключателя

Соблюдайте требования Европейского стандарта EN60204-1, «Электрическое оснащение промышленного машинного оборудования». Вы можете добиться оптимальной ЭМС только если вы правильно расположите и соберете преобразователь частоты Hitachi, соответствующий

сетевой фильтр и другое необходимое оборудование на металлической монтажной пластине, соблюдая следующие инструкции по сборке. На рисунке 2.7.1 стр.10 изображен преобразователь частоты Hitachi с фильтром закрепленным сзади. На рисунке 2.7.2 стр.11 изображен преобразователь частоты Hitachi с фильтром закрепленным сбоку.

На рисунке 2.7.3 стр.12 изображено необходимое соединение с двигателем, отвечающее требованиям по ЭМС.

### **3. Влияние длины кабеля двигателя**

В экранированных кабелях двигателя протекают большие емкостные токи по отношению к земле, которые линейно возрастают в зависимости от длины кабеля. Типичной величиной является 200 pF на метр кабеля. Но эти значения различны для разных типов кабеля и также зависят от пропускной способности по току. Длинные кабели двигателей могут вызвать следующие явления:

- Преобразователи частоты и сервоусилители, являются источником модулированных длительных пульсирующих прямоугольных колебаний с крутым фронтом, что вызывает увеличение разрядных токов в емкостях кабеля по отношению к земле. Этот разрядный ток должен быть дополнительно компенсирован прибором. Иначе, может произойти аварийное отключение в результате перегрузки.
- Длинные кабели производят больше сетевых помех, что в свою очередь ведет к перенасыщению фильтра, закрепленного сбоку, и ослабляет его фильтрующее воздействие.
- Длинные кабели вызывают включение устройств, контролирующих замыкание на землю, если они есть.
- Длинные кабели двигателей вызывают термические перегрузки сетевого фильтра из-за большого количества сетевых помех.

В использовании дросселя необходимых параметров есть определенные преимущества:

- Это может предотвратить нежелательное отключение в случае перегрузки, описанном выше.
- Сокращается термическая нагрузка на сетевой фильтр ЭМС.

При подключении нескольких двигателей, то есть, когда преобразователь частоты подключен к нескольким двигателям параллельно, следует попытаться сократить эффективную пропускную способность и/или эффективную длину экранированного кабеля. Этого можно достигнуть, создав промежуточное место параллельного соединения, из которой можно обеспечивать энергией все двигатели.

Следите, чтобы защита сохранялась по всей длине кабеля, если возможно, или прерывалась незначительно. Лучше расположить это промежуточное место параллельного соединения в металлическом корпусе, с максимально возможным высокочастотным сопротивлением. Защитное соединение от/к металлическому корпусу также должно быть выполнено с минимальным высокочастотным сопротивлением, как уже было описано.

## 4. Примечания

### 4.1 Влияние устройств контроля замыкания на землю

В сетевом фильтре между фазами и землей имеются емкости. Это может вызвать большие зарядные токи в земле при включении фильтра. Величина этого тока уже была сокращена деталями структурной схемы. Однако, все имеющиеся устройства, контролирующие замыкание на землю, могут включиться. Ток утечки на землю у высокочастотных компонентов и компонентов постоянного тока может также быть вызван в нормальном режиме работы. Если происходит сбой, большой постоянный ток утечки на землю может помешать устройствам, контролирующим замыкание на землю, сработать. Поэтому не рекомендуется использовать устройства контроля замыкания на землю.

Но если в определенных случаях их применение необходимо в целях соблюдения безопасности, следует отдавать предпочтение устройствам контроля замыкания на землю, подходящим для переменного и постоянного тока, работающих в зоне высокочастотного тока в земле. Кроме того, убедитесь, что их реагирование и временные характеристики могут быть заданы, чтобы эти устройства не срабатывали сразу после включения преобразователя частоты.

### 4.2 Компоненты, подверженные воздействию помех

Следующие компоненты можно определить как особо восприимчивые к помехам, исходящим от электромагнитных полей. Поэтому, во время монтажа они требуют к себе особого внимания:

- Датчики с аналоговым напряжением на входе (< 1 вольт)
- Динамометры
- Датчики измерения момента
- Термометр сопротивления РТ100
- Термоэлементы
- Анемометры
- Пьезоэлектрические датчики
- АМ радиоприемники (только длинные и средние волны)
- Видеокамеры и телевизоры
- Офисные ПК
- Емкостные бесконтактные выключатели и датчики уровня
- Индуктивные бесконтактные выключатели и металлические детекторы
- Источники импульсного сигнала, то есть все устройства связи, которые используют системы низкого напряжения для передачи сигнала.
- Приборы, не соответствующие директивам по ЭМС



## 5. Технические спецификации

### 5.1 Foot-Print Filter (Фильтр, закрепленный сзади ПЧ)

тип	напряжение [В]	Ток [А] при 40°C	Ток утечки [мА/ф.] при 50 Гц (в худшем случае <sup>1</sup> )	Ток утечки [мА/ф.] при 50 Гц (Un <sup>2</sup> )
FPF J100S / 2x3A	240	2 x 6A		0,16 мА/В(N-PE)
FPF J100S / 2x5A	240	2 x 10A		0,16 мА/В(N-PE)
FPF J100S / 2x11A	240	2 x 18A		0,63 мА/В(N-PE)
FPFA J100S / 2x3A	240	2 x 6A		< 3,5
FPFA J100S / 2x5A	240	2 x 10A		< 3,5
FPFA J100S / 2x11A	240	2 x 18A		< 3,5
FPF J100H / 2x4A	460+10%	3 x 6A	72	< 3,5
FPF J100H / 2x9A	460+10%	3 x 16A	72	< 3,5
FPF J100E / 3x16A	460+10%	3 x 18A	850	< 30
FPF J100E / 3x26A	460+10%	3 x 26A	850	< 30
FPF J100E / 3x36A	460+10%	3 x 36A	880	< 30
FPF J100E / 3x50A	460+10%	3 x 50A	880	< 30

Тип	Тестовое напряжение [В DC для 2 с] ф./ф.,ф./земля	Размеры Одножильный /многожильный Провод[мм <sup>2</sup> ]	Размеры болта РЕ	Кабель двигателя [экранированный]
FPF J100S / 2x3A	1400 / 1400	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	3x1,5мм <sup>2</sup>
FPF J100S / 2x5A	1400 / 1400	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	3x1,5мм <sup>2</sup>
FPF J100S / 2x11A	1400 / 2800	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	3x2,5мм <sup>2</sup>
FPFA J100S / 2x3A	1400 / 2800	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	3x1,5мм <sup>2</sup>
FPFA J100S / 2x5A	1400 / 2800	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	3x1,5мм <sup>2</sup>
FPFA J100S / 2x11A	1978 / 2800	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	3x2,5мм <sup>2</sup>
FPF J100H / 2x4A	1978 / 2800	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	4x1,5мм <sup>2</sup>
FPF J100H / 2x9A	1978 / 1978	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	4x2,5мм <sup>2</sup>
FPF J100E / 3x16A	1978 / 1978	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	4x2,5мм <sup>2</sup>
FPF J100E / 3x26A	1978 / 1978	4/4 мм <sup>2</sup>	M5	4x4мм <sup>2</sup>
FPF J100E / 3x36A	1978 / 1978	6/10 мм <sup>2</sup>	M6	4x6мм <sup>2</sup>
FPF J100E / 3x50A	1978 / 1978	10/16мм <sup>2</sup>	M8	4x10мм <sup>2</sup>

Ток	При температуре окружающей среды 40°C
Перегрузка	150%I <sub>N</sub> за 10 мин
Частота	50/60 Гц
Корпус	Входные терминалы IP 20 и РЕ-патрон
Материал	Никелированная сталь
Диапазон температур	-25°C до +85°C
Класс влажности	C

<sup>1)</sup> В графе указаны значения тока утечки для трехфазных фильтров в худших случаях. Это значит, что одна фаза задействована, а 2 фазы ввода питания прерваны. Максимальные значения зависят от оперативного напряжения 460 В (ф./ф.).

<sup>2)</sup> Здесь указано нормальное значение тока утечки для трехфазных фильтров. Это значит, что фильтр работает при 460 В (ф./ф.). Указанные значения приемлемы для нейтрального напряжения 5В к земле, вызванного нестабильностью в сети.

**Рисунок 5.1.1:** Foot-Print Filter (Фильтр, закрепленный сзади ПЧ)

Однофазная версия

Трехфазная версия

Параметры: [мм]

тип	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
FPF(A) J100S /2x3A	170	128	33	185	108	200	6,5	M5	155	113
FPF(A) J100S /2x5A	170	145	35	185	125	200	6,5	M5	155	130
FPF(A) J100S /2x11A	170	220	38	185	190	200	6,5	M5	155	205
FPF J100H /3x4A	170	220	38	185	190	200	6,5	M5	155	205
FPF J100H /3x9A	170	220	38	185	190	200	6,5	M5	155	205
FPF J100H /3x16A	340	220	42	365	170	390	8	M6	317	195
FPF J100H /3x26A	340	220	42	365	170	390	8	M6	317	195
FPF J100H /3x36A	340	250	50	465	200	490	8	M6	415	220
FPF J100H /3x50A	340	250	60	465	200	490	8	M6	415	220

## 5.2 Book-Type Filter (Фильтр, закрепленный сбоку) до 150 А

Тип	Напряжение [В]	Ток [А] при 40°C	Ток утечки [мА/ф.] при 50 Гц (в худшем случае <sup>1)</sup> )	Ток утечки [мА/ф.] при 50 Гц (U <sub>n</sub> <sup>2</sup> )	Тестовое напряжение [В DC для 2 с] ф./ф., ф./земля
BTF J300E/3x60A	460+10%	3x60A	770	< 30	1978 / 1978
BTF J300E/3x80A	460+10%	3x80A	770	< 30	1978 / 1978
BTF J300E/3x100A	460+10%	3x100A	780	< 30	1978 / 1978
BTF J300E/3x125A	460+10%	3x125A	780	< 30	1978 / 1978
BTF J300E/3x150A	460+10%	3x150A	780	< 30	1978 / 1978

Тип	Размеры Одножильный /многожильный Провод[мм <sup>2</sup> ]	Размеры болта РЕ	Кабель двигателя [экранированный]	Масса
BTF J300E/3x60A	10/16 мм <sup>2</sup>	M8	4x16 мм <sup>2</sup>	18 кг
BTF J300E/3x80A	25/35 мм <sup>2</sup>	M8	4x25 мм <sup>2</sup>	20 кг
BTF J300E/3x100A	50/50 мм <sup>2</sup>	M10	4x50 мм <sup>2</sup>	36 кг
BTF J300E/3x125A	50/50 мм <sup>2</sup>	M10	4x50 мм <sup>2</sup>	37 кг
BTF J300E/3x150A	50/50 мм <sup>2</sup>	M10	4x50 мм <sup>2</sup>	38 кг

Ток	При температуре окружающей среды 40°C
Перегрузка	150%I <sub>N</sub> за 10 мин
Частота	50/60 Гц
Корпус	Входные терминалы IP 20 и РЕ-патрон
Материал	Никелированная сталь
Диапазон температур	-25°C до +85°C
Класс влажности	C

<sup>1)</sup> В графе указаны значения тока утечки для трехфазных фильтров в худших случаях. Это значит, что одна фаза задействована, а работа 2 фаз ввода питания прерваны. Максимальные значения зависят от оперативного напряжения 460 В (ф./ф.).

<sup>2)</sup> Здесь указано нормальное значение тока утечки для трехфазных фильтров. Это значит, что фильтр работает при 460 В (ф./ф.). Указанные значения приемлемы для нейтрального напряжения 5В к земле, вызванного нестабильностью в сети.

**Рисунок 5.2.1** Book-Type Filter (Фильтр, закрепленный сбоку) до 150А

Размеры: [мм]

<b>Тип</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
ВТФ J300E/3x60A	250	110	155	274	80	300	12,5	8	55
ВТФ J300E/3x80A	300	120	185	324	90	350	14	8	80
ВТФ J300E/3x100A	340	150	240	364	110	390	20	8	100
ВТФ J300E/3x125A	340	150	240	364	110	390	20	8	100
ВТФ J300E/3x150A	340	150	240	364	110	390	20	8	100

### 5.3 Book-Type Filter (Фильтр, закрепленный сбоку ПЧ) до 380А

тип	напряжение [В]	Ток [А] при 40°C	Ток утечки [мА/ф.] при 50 Гц (в худшем случае <sup>1)</sup> )	Ток утечки [мА/ф.] при 50 Гц (Un <sup>2)</sup> )
BTF J300E / 3x180A	460+10%	3 x 180A	870	< 30
BTF J300E / 3x250A	460+10%	3 x 250A	870	< 30
BTF J300E / 3x380A	460+10%	3 x 380A	870	< 30

тип	Тестовое напряжение [В DC для 2 с] ф./ф.,ф./земля	Размеры Одножильный /многожильный Провод[мм <sup>2</sup> ]	Размеры болта PE
BTF J300E / 3x180A	1978/1978	150/150 мм <sup>2</sup>	M 12
BTF J300E / 3x250A	1978/1978	150/150 мм <sup>2</sup>	M 12
BTF J300E / 3x380A	1978/1978	240/240 мм <sup>2</sup>	M 16

Ток	При температуре окружающей среды 40°C
Перегрузка	150%I <sub>N</sub> за 10 мин
Частота	50/60 Гц
Корпус	Входные терминалы IP 20 и PE-соединительные болты
Материал	Никелированная сталь
Диапазон температур	-25°C до +85°C
Класс влажности	C

<sup>1)</sup> В графе указаны значения тока утечки для трехфазных фильтров в худших случаях. Это значит, что одна фаза задействована, а 2 фазы ввода питания прерваны. Максимальные значения зависят от оперативного напряжения 460 В (ф./ф.).

<sup>2)</sup> Здесь указано нормальное значение тока утечки для трехфазных фильтров. Это значит, что фильтр работает при 460 В (ф./ф.). Указанные значения приемлемы для нейтрального напряжения 5В к земле, вызванного нестабильностью в сети.

**Рисунок 5.3.1:** Book-Type Filter (Фильтр, закрепленный сбоку ПЧ) до 380А

Размеры: [мм]

<b>Тип</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
ВТФ J300E/3x60A	600	160	120	790	140	820	15	8,5	50
ВТФ J300E/3x80A	600	160	120	790	140	820	15	8,5	50
ВТФ J300E/3x100A	600	200	120	850	180	880	20	8,5	50