INSTART®

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ серии FCI

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ
ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

> Решая задачи наших клиентов,
> мы развиваем собственные возможности

INSTART®

Разработка и производство оборудования под брендом INSTART было отлажено на базе холдинга Северо-Западное Электро-Механическое Объединение (СЗЭМО).

## Разработка

Опираясь на многолетний опыт работы с приводной техникой и проанализировав требования потребителей, мы пришли к пониманию, какой именно продукт необходим для российского рынка. Совместная работа с научно-техническим центром позволила нашей компании разработать данное оборудование, а постоянные инженерные изыскания помогают нам постоянно совершенствовать нашу продукцию.

## Производство

Высокое качество выпускаемого оборудования — один из основных приоритетов нашего производства. Непрерывное совершенствование производственной базы, тщательный отбор применяемых комплектующих и материалов, многоуровневый контроль готовой продукции, а также обеспечение роста профессионализма персонала и вовлечение каждого сотрудника в процесс по улучшению качества продукции позволяют нам производить действительно высококачественное оборудование.

Выпускаемая продукция сертифицирована

# СОДЕРЖАНИЕ


Преимущества преобразователей частоты серии FCI....1
Защитные функции....2
Функциональные возможности....2
Параметры. Описание....3
Технические характеристики....4
Система обозначения....4
Техническая спецификация....5
Схемы подключения....7
Габаритные размеры....8
Модельный ряд....8
Аксессуары....9
Панели управления....9
Монтажные комплекты и удлинительные кабели....9
Дополнительные опции....10
Платы расширения....11
Дополнительное оборудование....12
Тормозные модули....12
Тормозные резисторы....12
Таблица подбора тормозных резисторов и тормозных модулей....13
Сетевые дроссели, моторные дроссели, сетевые ЭМС фильтры....14
Таблица подбора сетевых дросселей, моторных дросселей, сетевых ЭМС фильтров....15
Сравнительные характеристики преобразователей частоты INSTART....16

# УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ С ШИРОКИМ ДИАПАЗОНОМ МОЩНОСТЕЙ 0.75 - 630 кВт

Преобразователи частоты INSTART серии FCI спроектированы и разработаны в соответствии с высокими стандартами современной российской промышленности.

INSTART серии FCI – это преобразователи частоты высокого качества, не уступающие известным мировым аналогам. Функциональность преобразователей частоты данной серии позволяет использовать их в самых различных областях: химическая, нефтехимическая, системах водоснабжения, на газопроводах, целлюлозно-бумажная, в таких отраслях промышленности как цементная и др.

Преобразователи частоты INSTART серии FCI предназначены для регулирования скорости и момента, контроля и защиты синхронных и асинхронных трехфазных электродвигателей.

# ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ INSTART серии FCI

### Работа в двух режимах

Возможность выбора насосного или общепромышленного режима, в зависимости от характера нагрузки

### Подключение энкодера

Повышает точность задания скорости двигателя в широком диапазоне регулировки

### Быстрое установление момента при переменной нагрузке

VC: скорость реакции < 5 мс
SVC: скорость реакции < 20 мс

### Высокий пусковой момент при низких оборотах двигателя

VC: до 180% при 0 Гц
SVC: до 150% при 0,5 Гц

### Подключение датчика защиты двигателя PTC

Улучшенная тепловая защита двигателя по сигналу от температурных датчиков в обмотках электродвигателя

### Заводские предустановки для стандартных применений

Быстрый и удобный ввод в эксплуатацию

### Управление группой до 5 насосов*

*каскадный режим, циклическая смена насосов, автоматическое переключение при сбое

### Встроенные часы реального времени*

Фиксирование времени для журнала ошибок и предупреждений

*при использовании насосной платы расширения FCI-WSP

## ОПТИМАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ

- Токовая защита мгновенного действия
- Токовая защита от перегрузки двигателя
- Защита двигателя от перегрева
- Защита от замыкания выходных фаз на землю
- Защита от перегрева выходных каскадов
- Защита от повышенного или пониженного напряжения
- Защита от пропадания фазы на входе
- Защита от ошибок передачи данных
- Защита пропадания фаз на выходе

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

### Расширенный ПИД-регулятор с функцией спящего режима

Обеспечивает управление скоростью электродвигателя для поддержания постоянного значения заданного параметра (например, давления, температуры или расхода)

### Встроенные таймеры

Два встроенных таймера, которые управляются входными цифровыми сигналами и формируют выходные временные сигналы. Таймеры могут использоваться раздельно или комбинированно

### Ограничитель момента

Поддержание установленного момента, путем ограничения напряжения и тока

### Резервное копирование параметров

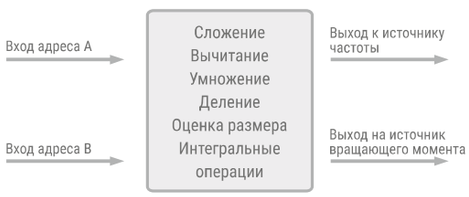
Пользователь может использовать резервное копирование параметров, чтобы восстановить настройки преобразователя частоты в случае ошибки, вызванной сбоем или неправильной работой

### Ограничитель тока

В случаях, если ток превышает установленное значение защиты, включается ограничитель. Ограничитель тока может удерживать ток в установленных пределах для предотвращения выхода преобразователя частоты в ошибку и защиты оборудования

### Встроенный ПЛК

Встроенный четырехъядерный модуль управления. Модуль спроектирован таким образом, что может проводить сложение, вычитание, умножение, деление, оценку размера и выполнение интегральных операций. Каждая операция имеет четыре входа прямых адресов и один выход прямых адресов




### Протоколы передачи данных

Преобразователь частоты имеет возможность связи по протоколам MODBUS RTU, PROFIBUS DP

### Автоматический регулятор напряжения

Предназначен для стабилизации выходного напряжения путём регулирования тока в обмотке возбуждения, а также обеспечивает электронную защиту от перегрузки и падения частоты вращения

### Встроенное виртуальное реле задержки времени

Шесть встроенных виртуальных реле задержки времени для проведения простых логических операций с сигналами от цифровых входов и от многофункциональных выходных клемм. Результат логических операций может рассматриваться в качестве эквивалента цифрового входного сигнала, а так же может выводиться на многофункциональные выходные клеммы. Кроме того, результаты логических операций могут выводиться с задержкой по времени и с операцией отрицания

# ПАРАМЕТРЫ. ОПИСАНИЕ

| | |
|---|---|
| Диапазон напряжения и частоты на входе | 3 ~ 380В +/-15% 50/60 Гц |
| Диапазон напряжения и частоты на выходе | 3 ~ 0-380В, 0-3200 Гц |
| Диапазон мощностей | 0.75 ~ 630 кВт |
| Входы управления | 6 цифровых входов (1 для высокоскоростного импульсного входного сигнала) (+ 4 расширяемых) |
| | 2 аналоговых входа (+1 расширяемый) |
| Выходы управления | 2 релейных выхода |
| | 1 выход с открытым коллектором (+ 2 расширяемых) |
| | 2 аналоговых выхода |
| | 1 импульсный выход |
| Панель управления | Съемная |
| Встроенный тормозной модуль | 15 кВт и ниже (18,5 ~ 30 кВт - опционально) |
| Питание цепей управления | 24 В постоянного тока с токоограничивающей защитой 300 мА |
| Степень защиты | IP20 |
| Тип двигателя | Асинхронный двигатель |
| | Синхронный двигатель |
| Тип управления | V/F (управление напряжением/частотой) |
| | SVC (векторное управление с разомкнутым контуром) |
| | VC (векторное управление с замкнутым контуром) |
| Режимы работы | Управление скоростью |
| | Управление моментом |
| Связь | MODBUS (опционально); PROFIBUS (опционально) |
| Основные функции | Быстрое ограничение тока |
| | Встроенное виртуальное реле задержки времени |
| | Встроенный таймер |
| | Встроенный модуль вычислений |
| | Аварийный останов |
| | Отслеживание скорости перед запуском |
| | Встроенное ПИД-регулирование |
| | Функция AVR |
| | Функция резервного копирования |
| | Удаленный контроль |
| | Управление насосами |
| Защиты | Повышенный ток |
| | Повышенное/пониженное напряжение |
| | Замыкание на землю |
| | Пропадание фазы |
| | Перегрузка двигателя |

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Модель преобразователя частоты | Номинальный ток на выходе (А) | | Соответствующий двигатель (кВт) | |
|---|---|---|---|---|
| | G | P | G | P |
| 3 ~ 380В ± 15% 50/60Гц | | | | |
| FCI-G0.75-4B | 2.3 | - | 0.75 | - |
| FCI-G1.5-4B | 3.7 | - | 1.5 | - |
| FCI-G2.2-4B | 5.1 | - | 2.2 | - |
| FCI-G4.0/P5.5-4B | 8.8 | 13 | 4.0 | 5.5 |
| FCI-G5.5-4B | 13 | - | 5.5 | - |
| FCI-G5.5/P7.5-4B | 13 | 17 | 5.5 | 7.5 |
| FCI-G7.5/P11-4B | 17 | 25 | 7.5 | 11 |
| FCI-G11/P15-4BF | 25 | 32 | 11 | 15 |
| FCI-G15/P18.5-4BF | 32 | 37 | 15 | 18.5 |
| FCI-G18.5/P22-4 | 37 | 45 | 18.5 | 22 |
| FCI-G22/P30-4 | 45 | 60 | 22 | 30 |
| FCI-G30/P37-4 | 60 | 75 | 30 | 37 |
| FCI-G37/P45-4 | 75 | 90 | 37 | 45 |
| FCI-G45/P55-4 | 90 | 110 | 45 | 55 |
| FCI-G55/P75-4 | 110 | 152 | 55 | 75 |
| FCI-G75/P90-4 | 152 | 176 | 75 | 90 |
| FCI-G90/P110-4 | 176 | 210 | 90 | 110 |
| FCI-G110/P132-4 | 210 | 253 | 110 | 132 |
| FCI-G132/P160-4 | 253 | 300 | 132 | 160 |
| FCI-G160/P185-4 | 300 | 340 | 160 | 185 |
| FCI-G185/P200-4 | 340 | 380 | 185 | 200 |
| FCI-G200/P220-4F | 380 | 420 | 200 | 220 |
| FCI-G220-4F | 420 | - | 220 | - |
| FCI-P250-4F | - | 480 | - | 250 |
| FCI-G250/P280-4F | 480 | 540 | 250 | 280 |
| FCI-G280/P315-4F | 540 | 600 | 280 | 315 |
| FCI-G315/P355-4F | 600 | 680 | 315 | 355 |
| FCI-G355/P375-4F | 680 | 710 | 355 | 375 |
| FCI-G375-4F | 710 | - | 375 | - |
| FCI-P400-4F | - | 750 | - | 400 |
| FCI-G400-4F | 750 | - | 400 | - |
| FCI-P500-4F | - | 930 | - | 500 |
| FCI-G500-4F | 930 | - | 500 | - |
| FCI-G630-4F | 1200 | - | 630 | - |

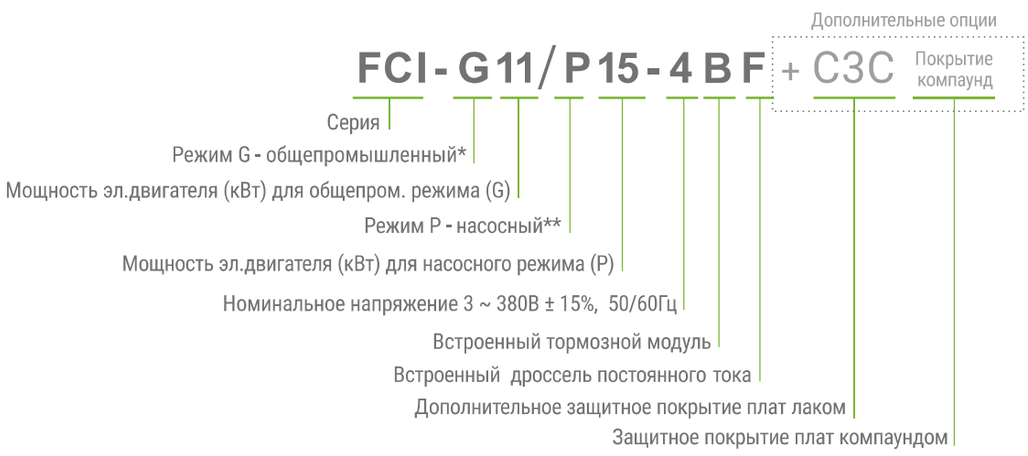
***Общепромышленный режим (G)**

используется с нагрузкой с постоянным вращающим моментом. В этом случае величина вращающего момента, необходимого для приведения в действие какого-либо механизма, постоянна независимо от скорости вращения. Примером такого режима работы могут служить конвейеры, экструдеры, компрессоры, скваженные насосы.

****Насосный режим (P)**

используется с нагрузкой с переменным вращающим моментом. Этот момент имеет отношение к нагрузкам, для которых требуется низкий вращающий момент при низкой частоте вращения, а при увеличении скорости вращения требуется более высокий вращающий момент. Типичным примером такого режима являются насосы (насосы с высоким пусковым моментом необходимо подбирать по общепромышленному режиму (G); к таким насосам можно отнести скважинные насосы, насосы для перекачки вязких жидкостей, вакуумные насосы).

# СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ



# ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

| | Компонент | Характеристика | |
|---|---|---|---|
| Управление | Режим управления | Управление напряжением/частотой (V/F)<br>Векторное управление с разомкнутым контуром (SVC), без энкодера<br>Векторное управление с замкнутым контуром (VC), с энкодером | |
| | Разрешение по частоте | Цифровое значение 0.02%<br>Аналоговое значение 0.1% | |
| | Кривая напряжения/частоты (V/F) | Линейная, квадратичная, по выбранным значениям: напряжение/частота (V/F) | |
| | Перегрузочная способность | Режим G: 60 с при 150% ном.тока; 3 с при 180% ном.тока<br>Режим P: 60 с при 120% ном.тока; 3 с при 150% ном.тока | |
| | Пусковой момент | Режим G: 0.5 Гц / 150% (SVC); 0 Гц / 180% (VC)<br>Режим P: 0.5 Гц / 100% | |
| | Диапазон регулировки скорости | 1:100 (SVC) | 1:1000 (VC) |
| | Точность постоянной скорости | 0.5% (SVC) | 0.02% (VC) |
| | Точность управления моментом | ± 5% (VC) | |
| | Компенсация момента | Ручная компенсация момента (0.1%~30.0%), автоматическая компенсация момента | |
| | Режим управления | Панель управления, клеммы управления, MODBUS, PROFIBUS | |
| | Питание цепей управления | 24 В постоянного тока с токоограничивающей защитой 300 мА | |
| | Входы управления | 6-канальный разъем цифрового входного сигнала (DI1~DI6), клемму DI6 которого можно использовать в качестве высокоскоростного импульсного входного сигнала. При помощи внешней платы расширения входов/выходов разъем можно расширить на 4 клеммы (DI7~DI10). 2-канальный разъем аналогового входного сигнала (VF1, VF2), который можно использовать как вход напряжения (0~10В) или тока (0/4~20 мА). После настройки его можно использовать как разъем входного цифрового сигнала<br>ПРИМЕЧАНИЕ: Для питания сигналов DI1~DI6 можно использовать встроенный или внешний источник питания, для питания клемм DI7~DI10 можно использовать только встроенный источник питания | |
| | Выходы управления | 2-канальный разъем аналогового выходного сигнала (FM1, FM2), который можно использовать как выход напряжения (0 ~ 10 В), и как выход тока (0 ~ 20 мА)<br>1-канальный разъем с открытым коллектором (YO), не более 48В пост.тока 50мА. Дополнительный 2-канальный выход с открытым коллектором (YO1, YO2) можно добавить при помощи внешней платы расширения входов/выходов<br>1-канальный разъем импульсного выходного сигнала (FMP), диапазон частот от 0.01 кГц до 100.00 кГц<br>2-канальный релейный выход (T1, T2), не более 30В пост.тока/3А и не более 250 В перем.тока/3А<br>ПРИМЕЧАНИЕ: YO и FMP имеют единый разъем YO/FMP, при этом единовременно можно использовать только сигналы одного вида | |
| Индикация | Информация о работе | Заданная частота, выходной ток, выходное напряжение, напряжение шины постоянного тока, входной сигнал, значение сигнала обратной связи, температура модуля, выходная частота, скорость двигателя и пр. Отображение до 32 параметров кнопкой [>>] | |
| | Информация об ошибках | Сохранение информации о 3 последних неполадках, возникших во время работы. В каждой записи о неполадке указывается частота, ток, напряжение шины и состояние входного/ выходного сигнала клеммы во время возникновения неполадки | |
| Защита | Защита преобразователя частоты | Повышенный ток, повышенное напряжение, защита от неполадки модулей, пониженное напряжение, перегрев, перегрузка, защита от внешних неполадок, защита от ошибок памяти EEPROM, защита от короткого замыкания на землю, защита от обрыва фаз | |
| | Аварийная сигнализация преобразователя частоты | Защита блокировкой, аварийный сигнал перегрузки | |
| | Кратковременное пропадание питания | Менее 15 мс: непрерывная работа<br>Более 15 мс: допускается автоматический перезапуск | |
| Условия окружающей среды | Температура окружающего воздуха | -10°C ~ +40°C (в диапазоне от +40 до +50 - понижение эксплуатационных характеристик 1,5% на каждый градус) | |
| | Температура хранения | -20°C ~ +65°C | |
| | Влажность воздуха | Не более 90% отн.вл. (без конденсата) | |
| | Высота/вибрация | Ниже 1000 м, менее 5,9 м/с$^2$ (=0.6g) | |
| | Место установки | Без агрессивных и горючих газов, пыли и прочих загрязнений | |

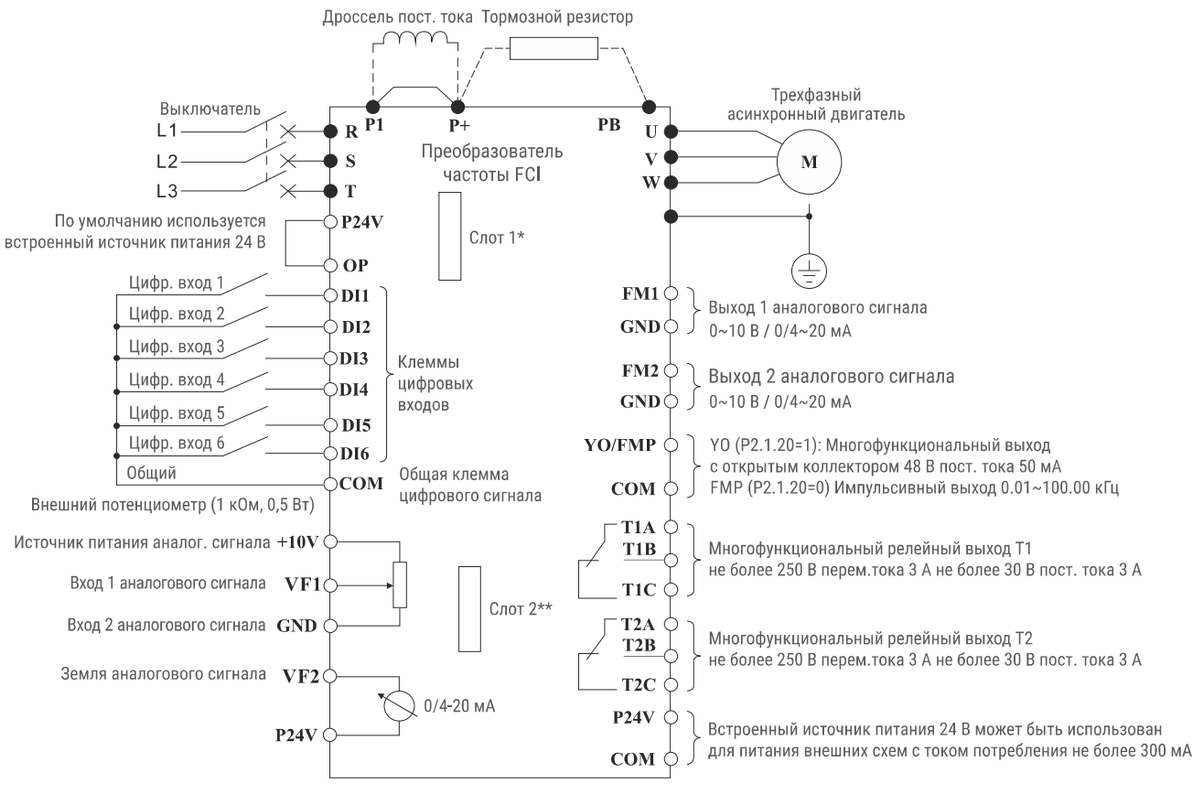
# ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

| | Компонент | Характеристика |
|---|---|---|
| Функции | Источник задания частоты | 14 типов основных источников частоты и 14 типов вспомогательных источников. Применяются различные режимы переключения. Используются разнообразные источники входного сигнала: потенциометр панели управления, внешний аналоговый сигнал, цифровой опорный сигнал, импульсный опорный сигнал, команды цифровых входов, ПЛК, сигнал шины управления, результаты арифметических вычислений и прочее |
| | Источник задания момента | 14 типов источников вращающего момента, включая цифровой опорный сигнал, внешний аналоговый сигнал, импульсный опорный сигнал, сигнал шины управления, результаты арифметических вычислений и прочее |
| | Алгоритм разгона и торможения | 4 линейных режима (выбор с помощью цифровых входов), S-кривая 1 и S-кривая 2 |
| | Аварийный останов | Мгновенное прерывание силовой выходной цепи преобразователя частоты |
| | Многоступенчатая скорость | Выбор 16 скоростей с использованием различных комбинаций сигналов на клеммах цифровых входов |
| | Функция встроенного ПЛК | Непрерывное функционирование 16 ступенчатой скорости, на каждой ступени время увеличения и снижения скорости и время функционирования могут задаваться отдельно |
| | Толчковый режим управления (JOG) | Толчковую частоту и время толчкового увеличения и уменьшения скорости можно задавать отдельно. Кроме этого, можно настроить преимущественный или непреимущественный толчковый режим в рабочем состоянии |
| | Контроль скорости вращения | Преобразователь частоты начинает работу с контроля скорости нагрузки |
| | Контроль фиксированной длины и фиксированного расстояния | Функция контроля заданной длины и заданного расстояния реализована при помощи импульсного входного сигнала |
| | Функция счетчика | Подсчет входных импульсов до достижения установленных значений |
| | Функция управления частотой колебаний | Применяется в оборудовании намотки текстильной нити |
| | Встроенное ПИД-регулирование | Процесс управления системой с замкнутым контуром |
| | Функция автоматического регулятора напряжения (AVR) | Обеспечивается стабильность выходного напряжения при колебаниях напряжения сети |
| | Торможение постоянным током | Быстрое и равномерное торможение |
| | Компенсация проскальзывания | Компенсация отклонения скорости, вызванного повышением нагрузки |
| | Скачкообразная перестройка частоты | Предотвращение возникновения механического резонанса нагрузки |
| | Контроль времени работы | Функция автоматической остановки преобразователя частоты при достижении заданного времени |
| | Встроенное виртуальное реле задержки времени | Может осуществлять упрощенное логическое программирование функций многофункциональных выходов и входов цифровых сигналов. Логические результаты могут быть эквивалентны функциям цифровых входов, а также выводиться с помощью многофункциональных выходов |
| | Встроенный таймер | 2 встроенных таймера управляются входными сигналами настройки времени для подачи выходного временного сигнала. Используются по отдельности или в комбинации |
| | Встроенный модуль вычислений | 4-контурный модуль вычислений, выполняющий сложение, вычитание, умножение, деление, определение значений и интегральные операции |
| | Управление насосами | Автоматическое управление четырьмя основными насосами и одним дополнительным* |
| Обмен данными | | Плата управления не снабжена встроенным коммуникационным интерфейсом RS485, требуется внешняя коммуникационная плата расширения. Платы расширения поддерживают стандартные протоколы MODBUS (плата расширения FCI-RS485) и PROFIBUS (плата расширения FCI-DP) |
| Датчик положения (энкодер) | | Плата управления не снабжена интерфейсом датчика положения, требуется дополнительная плата расширения. Платы расширения поддерживают инкрементный датчик положения ABZ, инкрементный датчик положения UVW и резольвер. В зависимости от способа подключения датчика, можно реализовать высокопроизводительное векторное управление с обратной связью, которое используется в случае высоких требований к точности регулирования |
| Тип двигателя | | Асинхронный двигатель и синхронный двигатель |
| Охлаждение | | Воздушное охлаждение |

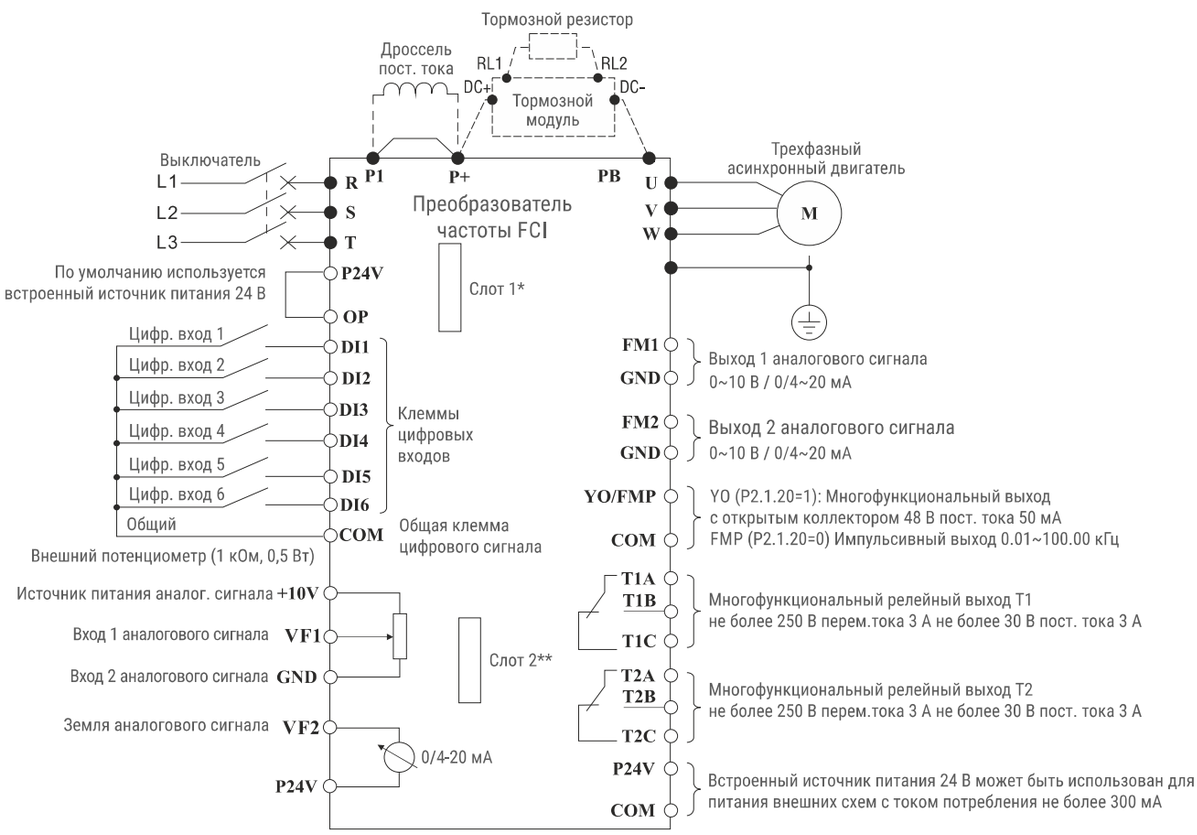
*Опция

# СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Стандартная конфигурация для преобразователей частоты мощностью до 15 кВт (по режиму G)

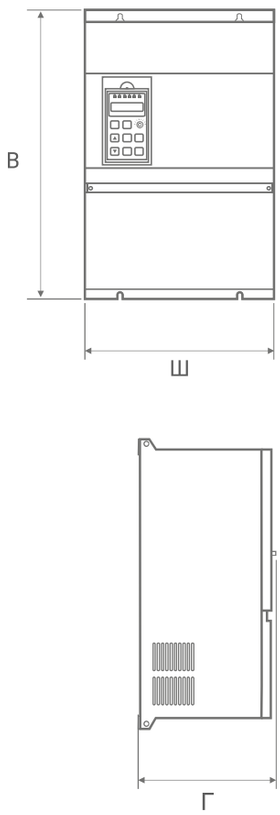



Стандартная конфигурация для преобразователей частоты мощностью от 18,5 кВт (по режиму G)



# ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

| Модель преобразователя частоты | Ш | В | Г | Модель |
|---|---|---|---|---|
| | мм | | | |
| FCI-G0.75-4B | 130 | 180 | 148 | Модель 1 |
| FCI-G1.5-4B | | | | |
| FCI-G2.2-4B | | | | |
| FCI-G4.0/P5.5-4B | 155 | 225 | 160 | Модель 2 |
| FCI-G5.5-4B | | | | |
| FCI-G5.5/P7.5-4B | 200 | 300 | 172 | Модель 3 |
| FCI-G7.5/P11-4B | | | | |
| FCI-G11/P15-4BF | 250 | 420 | 197 | Модель 4 |
| FCI-G15/P18.5-4BF | | | | |
| FCI-G18.5/P22-4 | 300 | 460 | 219 | |
| FCI-G22/P30-4 | | | | |
| FCI-G30/P37-4 | | | | |
| FCI-G37/P45-4 | 355 | 530 | 265 | Модель 5 |
| FCI-G45/P55-4 | | | | |
| FCI-G55/P75-4 | 390 | 600 | 265 | Модель 6 |
| FCI-G75/P90-4 | | | | |
| FCI-G90/P110-4 | 470 | 750 | 305 | Модель 7 |
| FCI-G110/P132-4 | | | | |
| FCI-G132/P160-4 | 530 | 950 | 375 | |
| FCI-G160/P185-4 | | | | |
| FCI-G185/P200-4 | | | | |
| FCI-G200/P220-4F | 620 | 1250 | 420 | Модель 8 |
| FCI-G220-4F | | | | |
| FCI-P250-4F | 700 | 1400 | 420 | |
| FCI-G250/P280-4F | | | | |
| FCI-G280/P315-4F | | | | |
| FCI-G315/P355-4F | | | | |
| FCI-G355/P375-4F | 1000 | 1800 | 600 | Модель 9 |
| FCI-G375-4F | | | | |
| FCI-P400-4F | | | | |
| FCI-G400-4F | | | | |
| FCI-P500-4F | | | | |
| FCI-G500-4F | | | | |
| FCI-G630-4F | | | | |




# МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Модель 1 0.75～2.2 кВт | Модель 2 4.0～5.5 кВт | Модель 3 5.5～11 кВт | Модель 4 11～37 кВт | Модель 5 37～55 кВт | Модель 6 55～90 кВт | Модель 7 90～200 кВт | Модель 8 200～315 кВт | Модель 9 315～630 кВт

# АКСЕССУАРЫ

## ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Съемные панели управления с доступной структурой меню

Модель
FCI-KP-S

0,75 - 7,5 кВт

LED панель

Модель
FCI-KP-B

11 - 630 кВт

LED панель

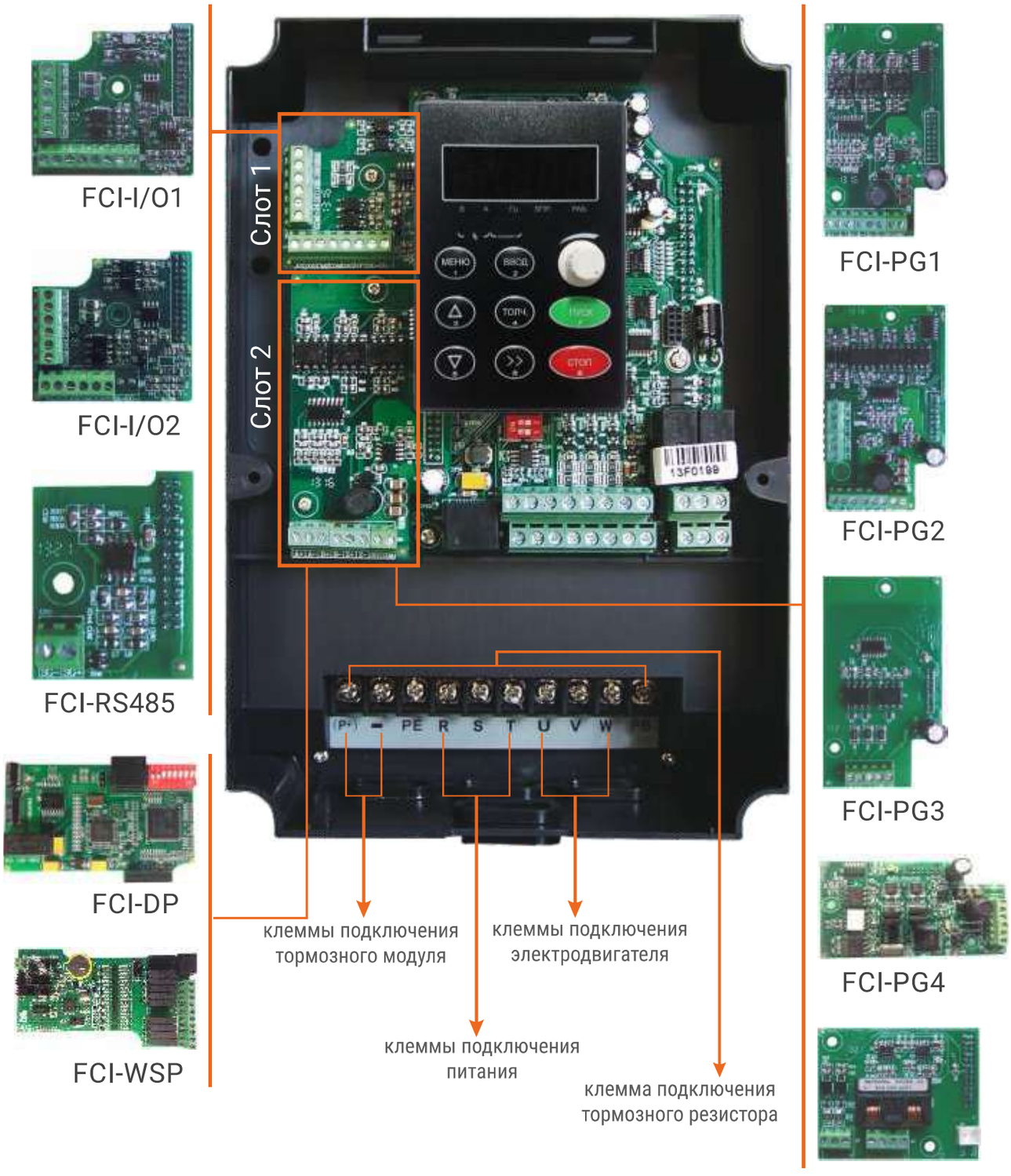
## МОНТАЖНЫЕ КОМПЛЕКТЫ и УДЛИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

| Внешний вид | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| | FCI-MK-S | Монтажный комплект<br>включает монтажную рамку для панели FCI-KP-S<br>и удлинительный кабель |
| | FCI-MK-B | Монтажный комплект<br>включает монтажную рамку для панели FCI-KP-B<br>и удлинительный кабель |
| | FCI-EC-S | Удлинительный кабель<br>для панели FCI-KP-S (1-10 метров) |
| | FCI-EC-B | Удлинительный кабель<br>для панели FCI-KP-B (1-10 метров) |

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

## ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ

Модульная конструкция позволяет установить одновременно две платы расширения*




*Опция не распространяется на плату расширения FCI-WSP

# ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ. ОПИСАНИЕ

| Внешний вид | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| | FCI - I/O1 | Плата расширения входов/выходов и протоколов связи (MODBUS RTU)<br>4-канальный цифровой вход (DI7~DI10)<br>1-канальный аналоговый вход (VF3)<br>2-канальный многофункциональный выход с открытым коллектором (YO1, YO2)<br>Коммуникационный интерфейс RS-485 (SG+, SG-)<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI - I/O2 | Плата расширения входов/выходов<br>4-канальный цифровой вход (DI7~DI10)<br>1-канальный аналоговый вход (VF3)<br>2-канальный многофункциональный выход с открытым коллектором (YO1, YO2)<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI - PG1 | Плата расширения для энкодера с дифференциальными выходами<br>Поддерживает дифференциальный входной сигнал A, B, Z (линейный драйвер)<br>без выходного разделения по частотам<br>Макс. скорость: 100 кГц<br>Напряжение питания энкодера: 5В<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI - PG2 | Плата расширения для энкодера с коммутацией UVW<br>Поддерживает дифференциальный входной сигнал A, B, Z, U, V, W<br>без разделения по частотам; Макс. скорость: 100 кГц<br>Напряжение питания энкодера: 5В<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI - PG3 | Плата расширения для энкодера с открытым коллектором<br>Поддержка входного сигнала с открытым коллектором A, B, Z<br>Макс. скорость: 100 кГц<br>Напряжение питания энкодера: 24В<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI-PG4 | Плата резольвера<br>Выход возбуждения 10 кГц; 7 VRMS<br>12-значное разрешение<br>Без выходного разделения по частотам<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI - ZS | Плата расширения для инжекционной машины формования<br>2-канальный цифровой вход (D17-D18)<br>2-канальный конвертируемый аналоговый вход (G1-S1, G2-S2)<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI - RS485 | Плата расширения протоколов связи<br>Поддержка стандартного протокола MODBUS-RTU<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI |
| | FCI-DP | Плата расширения протоколов связи<br>Поддержка стандартного протокола PROFIBUS<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI<br>с модели FCI-G5.5/P7.5-4B и выше |
| | FCI-WSP | Плата расширения для насосов<br>поддержание давления в многодвигательных системах<br>(4 основных насоса + 1 дополнительный насос)<br>Совместимость: все модели преобразователей частоты серии FCI<br>с модели FCI-G5.5/P7.5-4B и выше |

# ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## ТОРМОЗНЫЕ МОДУЛИ

Тормозные модули FCI-BU обеспечивают подачу электроэнергии, вырабатываемой в процессе торможения электродвигателя, на тормозной резистор, обеспечивая нормальную работу преобразователя частоты и другого оборудования.

Тормозной модуль FCI-BU широко используется в схемах управления лифтов, подъемных кранов, производственных механизмов, шахтных подъемных агрегатов, центрифуг, насосных агрегатов для нефтяных месторождений и др.

В преобразователях частоты INSTART мощностью до 18,5 кВт тормозной модуль встроен. Для преобразователей частоты мощностью более 18,5 кВт требуется внешнее подключение.

| Внешний вид | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| | FCI-BU-50 | Номинальный ток: 15A<br>Пиковый ток: 50A<br>Совместимость: FCI-G18.5/P22-4 - FCI-G45/P55-4 |
| | FCI-BU-100 | Номинальный ток: 30A<br>Пиковый ток: 100A<br>Совместимость: FCI-G55/P75-4 - FCI-G75/P90-4 |
| | FCI-BU-200 | Номинальный ток: 100A<br>Пиковый ток: 300A<br>Совместимость: FCI-G90/P110-4 - FCI-G220/P250-4 |
| | FCI-BU-400 | Номинальный ток: 150A<br>Пиковый ток: 450A<br>Совместимость: FCI-G250/P280-4 - FCI-G315/P355-4F |
| | FCI-BU-600 | Номинальный ток: 200A<br>Пиковый ток: 650A<br>Совместимость: FCI-G355/P375-4 - FCI-G630-4F |

## ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Тормозной резистор обеспечивает возможность быстрой остановки электродвигателя, в случаях торможения с помощью преобразователя частоты. В процессе торможения электродвигателя его энергия рассеивается на блоке резисторов, который, в свою очередь, подключен к шине постоянного тока на преобразователь частоты, что дает защиту преобразователю частоты от блокировки по причине перенапряжения.

Тормозной резистор необходим в тех случаях, когда:

- необходимо более эффективное торможение;
- есть инерционная нагрузка на электродвигатель;
- имеется возможность перенапряжения.

Тормозные резисторы являются дополнительной опцией и рекомендуются к установке при необходимости замедления/торможения электродвигателя с тормозным моментом М торм. более 20% от М номин.

| Внешний вид | Описание |
|---|---|
| | Сопротивление: 5 Ом - 600 Ом<br>Мощность: 80 - 3000 Вт |

# ТАБЛИЦА ПОДБОРА
## тормозных модулей и тормозных резисторов

| Модель преобразователя частоты | Рекомендуемое тормозное сопротивление для насосов, вентиляторов, токарных и фрезерных станков, дымососов и пр. (Кторм. ≤ 1.0, ПВ ≤ 10%) | | | | | Рекомендуемое тормозное сопротивление для кранов, подъемных механизмов, конвейеров (1.3≤Кторм. ≤ 1.4, 30≤ПВ ≤ 40%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тормозной модуль | Ом | кВт | Кол-во* шт. | Значение | Тормозной модуль | Ом | кВт | Кол-во* шт. | Значение |
| FCI-G0.75-4B | Встроен | 600 | 0,16 | 1 | 600 Ом 0.16 кВт | Встроен | 600 | 0,16 | 1 | 600 Ом 0.16 кВт |
| FCI-G1.5-4B | Встроен | 400 | 0,25 | 1 | 400 Ом 0.25 кВт | Встроен | 400 | 0,25 | 1 | 400 Ом 0.25 кВт |
| FCI-G2.2-4B | Встроен | 250 | 0,4 | 1 | 250 Ом 0.4 кВт | Встроен | 250 | 0,4 | 1 | 250 Ом 0.4 кВт |
| FCI-G4.0/P5.5-4B | Встроен | 180 | 0,6 | 1 | 180 Ом 0.6 кВт | Встроен | 80 | 0,4 | 6 | 120 Ом 2.4 кВт |
| FCI-G5.5-4B | Встроен | 120 | 1 | 1 | 120 Ом 1.0 кВт | Встроен | 40 | 2,5 | 2 | 80 Ом 5 кВт |
| FCI-G5.5/P7.5-4B | Встроен | 120 | 1 | 1 | 120 Ом 1.0 кВт | Встроен | 40 | 2,5 | 2 | 80 Ом 5 кВт |
| FCI-G7.5/P11-4B | Встроен | 180 | 0,6 | 2 | 90 Ом 1.2 кВт | Встроен | 15 | 2 | 4 | 60 Ом 6 кВт |
| FCI-G11/P15-4BF | Встроен | 120 | 1 | 2 | 60 Ом 2.0 кВт | Встроен | 40 | 2,5 | 4 | 40 Ом 10 кВт |
| FCI-G15/P18.5-4BF | Встроен | 40 | 2,5 | 1 | 40 Ом 2.5 кВт | Встроен | 40 | 2,5 | 6 | 27 Ом 15 кВт |
| FCI-G18.5/P22-4 | FCI-BU-50 | 180 | 0,6 | 5 | 36 Ом 3.0 кВт | FCI-BU-200 | 15 | 2 | 6 | 22.5 Ом 12 кВт |
| FCI-G22/P30-4 | FCI-BU-50 | 120 | 1 | 4 | 30 Ом 4.0 кВт | FCI-BU-200 | 3 | 3 | 6 | 18 Ом 18 кВт |
| FCI-G30/P37-4 | FCI-BU-50 | 40 | 2,5 | 2 | 20 Ом 5.0 кВт | FCI-BU-200 | 40 | 2,5 | 12 | 13 Ом 22 кВт |
| FCI-G37/P45-4 | FCI-BU-50 | 50 | 2 | 3 | 16.6 Ом 6.0 кВт | FCI-BU-200 | 11 | 3 | 9 | 11 Ом 27 кВт |
| FCI-G45/P55-4 | FCI-BU-100 | 40 | 2,5 | 3 | 13.3 Ом 7.5 кВт | FCI-BU-200 | 3 | 3 | 12 | 9 Ом 36 кВт |
| FCI-G55/P75-4 | FCI-BU-100 | 11 | 3 | 4 | 11 Ом 12.0 кВт | FCI-BU-400 | 11 | 3 | 15 | 6.6 Ом 45 кВт |
| FCI-G75/P90-4 | FCI-BU-100 | 40 | 2,5 | 5 | 8 Ом 12.5 кВт | FCI-BU-400 | 11 | 3 | 18 | 5.5 Ом 54 кВт |
| FCI-G90/P110-4 | FCI-BU-200 | 40 | 2,5 | 6 | 6.6 Ом 15 кВт | 2*FCI-BU-200 | 11 | 3 | 24 | 4.12 Ом 72 кВт |
| FCI-G110/P132-4 | FCI-BU-200 | 11 | 3 | 8 | 5.5 Ом 24 кВт | 2*FCI-BU-400 | 11 | 3 | 30 | 3.3 Ом 90 кВт |
| FCI-G132/P160-4 | FCI-BU-200 | 11 | 3 | 10 | 4.4 Ом 30 кВт | 2*FCI-BU-400 | 3 | 3 | 36 | 3 Ом 108 кВт |
| FCI-G160/P185-4 | FCI-BU-200 | 40 | 2,5 | 11 | 3.6 Ом 27.5 кВт | 4*FCI-BU-200 | 3 | 3 | 48 | 2.25 Ом 144 кВт |
| FCI-G185/P200-4 | FCI-BU-200 | 40 | 2,5 | 12 | 3.3 Ом 30 кВт | 4*FCI-BU-200 | 3 | 3 | 48 | 2.25 Ом 144 кВт |
| FCI-G200/P220-4F | FCI-BU-200 | 11 | 3 | 14 | 3.1 Ом 42 кВт | | | | | |
| FCI-G220-4F | FCI-BU-200 | 11 | 3 | 16 | 2.75 Ом 48 кВт | | | | | |
| FCI-G220/P250-4F | FCI-BU-200 | 11 | 3 | 16 | 2.75 Ом 48 кВт | | | | | |
| FCI-G250/P280-4F | FCI-BU-400 | 11 | 3 | 18 | 2.44 Ом 54 кВт | | | | | |
| FCI-G280/P315-4F | FCI-BU-400 | 11 | 3 | 20 | 2.2 Ом 60 кВт | | | | | |
| FCI-G315/P355-4F | FCI-BU-400 | 11 | 3 | 22 | 2.0 Ом 66 кВт | | | | | |

Тормозные резисторы для преобразователей частоты (ПВ≤ 40%) мощностью свыше 220 кВт подбираются по запросу

*возможны различные способы соединения тормозных резисторов (последовательное, параллельное, смешанное)

**В таблице указаны тормозные модули и тормозные резисторы для типового применения (тормозной момент - не более 100% от рабочего момента, периодичность включения - не более 20%). Для специального применения требуется расчет параметров тормозного модуля и тормозного сопротивления.

Допускается подбор тормозных резисторов других номиналов с сохранением результирующих значений сопротивления и мощность.

# СЕТЕВЫЕ и МОТОРНЫЕ ДРОССЕЛИ

Сетевые дроссели используются для снижения бросков токов входной цепи частотного преобразователя, при колебаниях напряжения в сети, а также для снижения выброса гармонических искажений в сеть от преобразователя частоты.

Моторные дроссели предназначены для снижения скорости нарастания выходного напряжения на выходе частотного преобразователя, снижают выбросы напряжения на клеммах двигателя при использовании длинного кабеля двигателя (свыше 40-60 метров). Также снижают риск поломки выходных силовых цепей преобразователя при аварийных ситуациях: пробоя изоляции двигателя, короткого замыкания.

| Параметр | Сетевой дроссель | Моторный дроссель |
|---|---|---|
| Рабочая частота, Гц | 47 - 63 | 0...60 |
| Диапазон мощности, кВт | 2,2 ~ 315 | |
| Рабочее напряжение, В | 440 | |
| Максимальный ток, А | 1,5х Iн (60 сек) | |
| Способ охлаждения | Естественное воздушное | |
| Рабочая температура | от-10°С до +40°С* | |
| Исполнение | Открытое | |
| Степень защиты | IP00 | |
| Режим работы | Продолжительный | |

* возможность использования до +55°С с понижением характеристик на 2%

| Сетевой дроссель | | Моторный дроссель | |
|---|---|---|---|
| Модель | Индуктивность, мГн | Модель | Индуктивность, мГн |
| ISF-2.2/5.8-4 | 0.883 | IMF-2.2/5.1-4 | 0.531 |
| ISF-4.0/10.5-4 | 0.910 | IMF-4.0/8.8-4 | 0.345 |
| ISF-5.5/15.5-4 | 0.544 | IMF-5.5/13-4 | 0.302 |
| ISF-7.5/20.5-4 | 0.405 | IMF-7.5/17-4 | 0.196 |
| ISF-11/26-4 | 0.248 | IMF-11/25-4 | 0.148 |
| ISF-15/35-4 | 0.213 | IMF-15/32-4 | 0.108 |
| ISF-18.5/38.5-4 | 0.174 | IMF-18.5/37-4 | 0.093 |
| ISF-22/46.5-4 | 0.145 | IMF-22/45-4 | 0.082 |
| ISF-30/62-4 | 0.112 | IMF-30/60-4 | 0.050 |
| ISF-37/76-4 | 0.094 | IMF-37/75-4 | 0.050 |
| ISF-45/92-4 | 0.072 | IMF-45/90-4 | 0.036 |
| ISF-55/113-4 | 0.049 | IMF-55/110-4 | 0.033 |
| ISF-75/157-4 | 0.044 | IMF-75/152-4 | 0.025 |
| ISF-90/180-4 | 0.038 | IMF-90/176-4 | 0.022 |
| ISF-110/214-4 | 0.035 | IMF-110/210-4 | 0.020 |
| ISF-132/256-4 | 0.029 | IMF-132/253-4 | 0.017 |
| ISF-160/305-4 | 0.027 | IMF-160/300-4 | 0.014 |
| ISF-185/344-4 | 0.022 | IMF-185/340-4 | 0.014 |
| ISF-200/383-4 | 0.020 | IMF-200/380-4 | 0.010 |
| ISF-220/425-4 | 0.018 | IMF-220/420-4 | 0.011 |
| ISF-250/484-4 | 0.016 | IMF-250/480-4 | 0.009 |
| ISF-280/543-4 | 0.015 | IMF-280/540-4 | 0.009 |
| ISF-315/605-4 | 0.014 | IMF-315/600-4 | 0.0088 |

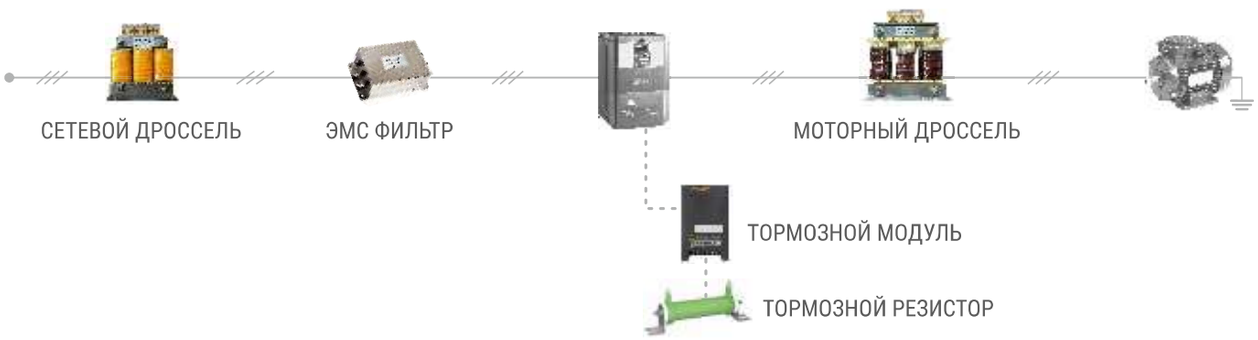
# СЕТЕВОЙ ЭМС ФИЛЬТР

ЭМС фильтры — фильтры электромагнитной совместимости служат для снижения высокочастотных помех в сеть от частотных преобразователей для соответствия требуемым стандартам сети.

| Параметр | Сетевой ЭМС фильтр |
|---|---|
| Рабочая частота, Гц | 50 |
| Диапазон мощности, кВт | 0,75 ~ 315 |
| Рабочее напряжение, В | 380 - 440 |
| Способ охлаждения | Естественное воздушное |

| Параметр | Сетевой ЭМС фильтр |
|---|---|
| Рабочая температура | от-25°С до +80°С* |
| Степень защиты | IP00 |
| Режим работы | Продолжительный |

* возможность использования до +55°С с понижением характеристик на 2%



# ТАБЛИЦА ПОДБОРА
## сетевых, моторных дросселей и сетевых ЭМС фильтров

| Модель преобразователя частоты | Мощность, кВт | | Сетевой дроссель | Моторный дроссель | Сетевой ЭМС фильтр |
|---|---|---|---|---|---|
| | Общепро-мышленный режим (G) | Насосный режим(P) | | | |
| FCI-G0.75-4B | 0.75 | — | ISF-2.2/5.8-4 | IMF-2.2/5.1-4 | IEF-1.5/5.0-4 |
| FCI-G1.5-4B | 1.5 | — | ISF-2.2/5.8-4 | IMF-2.2/5.1-4 | IEF-1.5/5.0-4 |
| FCI-G2.2-4B | 2.2 | — | ISF-2.2/5.8-4 | IMF-2.2/5.1-4 | IEF-2.2/5.8-4 |
| FCI-G4.0/P5.5-4B | 4 | — | ISF-4.0/10.5-4 | IMF-4.0/8.8-4 | IEF-4.0/10.5-4 |
| | — | 5.5 | ISF-5.5/15.5-4 | IMF-5.5/13-4 | IEF-5.5/15.5-4 |
| FCI-G5.5-4B | 5.5 | — | ISF-5.5/15.5-4 | IMF-5.5/13-4 | IEF-5.5/15.5-4 |
| FCI-G5.5/P7.5-4B | 5.5 | — | ISF-5.5/15.5-4 | IMF-5.5/13-4 | IEF-5.5/15.5-4 |
| | — | 7.5 | ISF-7.5/20.5-4 | IMF-7.5/17-4 | IEF-7.5/20.5-4 |
| FCI-G7.5/P11-4B | 7.5 | — | ISF-7.5/20.5-4 | IMF-7.5/17-4 | IEF-7.5/20.5-4 |
| | — | 11 | ISF-11/26-4 | IMF-11/25-4 | IEF-11/26-4 |
| FCI-G11/P15-4BF | 11 | — | ISF-11/26-4 | IMF-11/25-4 | IEF-11/26-4 |
| | — | 15 | ISF-15/35-4 | IMF-15/32-4 | IEF-15/35-4 |
| FCI-G15/P18.5-4BF | 15 | — | ISF-15/35-4 | IMF-15/32-4 | IEF-15/35-4 |
| | — | 18.5 | ISF-18.5/38.5-4 | IMF-18.5/37-4 | IEF-18.5/38.5-4 |
| FCI-G18.5/P22-4 | 18.5 | — | ISF-18.5/38.5-4 | IMF-18.5/37-4 | IEF-18.5/38.5-4 |
| | — | 22 | ISF-22/46.5-4 | IMF-22/45-4 | IEF-22/46.5-4 |
| FCI-G22/P30-4 | 22 | — | ISF-22/46.5-4 | IMF-22/45-4 | IEF-22/46.5-4 |
| | — | 30 | ISF-30/62-4 | IMF-30/60-4 | IEF-30/62-4 |
| FCI-G30/P37-4 | 30 | — | ISF-30/62-4 | IMF-30/60-4 | IEF-30/62-4 |
| | — | 37 | ISF-37/76-4 | IMF-37/75-4 | IEF-37/76-4 |
| FCI-G37/P45-4 | 37 | — | ISF-37/76-4 | IMF-37/75-4 | IEF-37/76-4 |
| | — | 45 | ISF-45/92-4 | IMF-45/90-4 | IEF-45/92-4 |
| FCI-G45/P55-4 | 45 | — | ISF-45/92-4 | IMF-45/90-4 | IEF-45/92-4 |
| | — | 55 | ISF-55/113-4 | IMF-55/110-4 | IEF-55/113-4 |
| FCI-G55/P75-4 | 55 | — | ISF-55/113-4 | IMF-55/110-4 | IEF-55/113-4 |
| | — | 75 | ISF-75/157-4 | IMF-75/152-4 | IEF-75/157-4 |
| FCI-G75/P90-4 | 75 | — | ISF-75/157-4 | IMF-75/152-4 | IEF-75/157-4 |
| | — | 90 | ISF-90/180-4 | IMF-90/176-4 | IEF-90/180-4 |
| FCI-G90/P110-4 | 90 | — | ISF-90/180-4 | IMF-90/176-4 | IEF-90/180-4 |
| | — | 110 | ISF-110/214-4 | IMF-110/210-4 | IEF-110/214-4 |
| FCI-G110/P132-4 | 110 | — | ISF-110/214-4 | IMF-110/210-4 | IEF-110/214-4 |
| | — | 132 | ISF-132/256-4 | IMF-132/253-4 | IEF-132/256-4 |
| FCI-G132/P160-4 | 132 | — | ISF-132/256-4 | IMF-132/253-4 | IEF-132/256-4 |
| | — | 160 | ISF-160/305-4 | IMF-160/300-4 | IEF-160/305-4 |
| FCI-G160/P185-4 | 160 | — | ISF-160/305-4 | IMF-160/300-4 | IEF-160/305-4 |
| | — | 185 | ISF-185/344-4 | IMF-185/340-4 | IEF-185/344-4 |
| FCI-G185/P200-4 | 185 | — | ISF-185/344-4 | IMF-185/340-4 | IEF-185/344-4 |
| | — | 200 | ISF-200/383-4 | IMF-200/380-4 | IEF-200/383-4 |
| FCI-G200/P220-4F | 200 | — | ISF-200/383-4 | IMF-200/380-4 | IEF-200/383-4 |
| | — | 220 | ISF-220/425-4 | IMF-220/420-4 | IEF-220/425-4 |
| FCI-G220-4F | 220 | — | ISF-220/425-4 | IMF-220/420-4 | IEF-220/425-4 |
| FCI-G220/P250-4F | 220 | — | ISF-220/425-4 | IMF-220/420-4 | IEF-220/425-4 |
| | — | 250 | ISF-250/484-4 | IMF-250/480-4 | IEF-250/484-4 |
| FCI-G250/P280-4F | 250 | — | ISF-250/484-4 | IMF-250/480-4 | IEF-250/484-4 |
| | — | 280 | ISF-280/543-4 | IMF-280/540-4 | IEF-280/543-4 |
| FCI-G280/P315-4F | 280 | — | ISF-280/543-4 | IMF-280/540-4 | IEF-280/543-4 |
| | — | 315 | ISF-315/605-4 | IMF-315/600-4 | IEF-315/605-4 |

# СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ преобразователей частоты INSTART

| | | | |
|---|---|---|---|
| | серия FCI | серия MCI | серия SDI |
| Диапазон мощности, кВт | 0.75 - 630 | 0.4 - 630 | 0.4 - 4 |
| 1 фаза, 220В | - | 0.4 - 2.2 | 0.4 - 2.2 |
| 3 фазы, 380В | 0.75 - 630 | 0.75 - 630 | 0.75 - 4 |
| Электропривод | Управление напряжением/частотой; векторное управление с разомкнутым, замкнутым контуром (с энкодером) | Управление напряжением/частотой; векторное управление с разомкнутым контуром | Управление напряжением/частотой; векторное управление с разомкнутым контуром |
| Тип двигателя | Асинхронный/синхронный | Асинхронный | Асинхронный |
| Входная частота, Гц | 50 - 60 | 50 - 60 | 50 - 60 |
| Выходная частота, Гц | 0 - 3200 | 0 - 3200 | 0 - 600 |
| Перегрузочная способность | Общепромышленный режим: 150% номинального тока двигателя в течении 60с; 180% номинального тока двигателя в течении 3с Насосный режим: 120% номинального тока двигателя в течении 60с; 150% номинального тока двигателя в течении 3с | Общепромышленный режим: 150% номинального тока двигателя в течении 60с; 180% номинального тока двигателя в течении 3с Насосный режим: 120% номинального тока двигателя в течении 60с; 150% номинального тока двигателя в течении 3с | Общепромышленный режим: 150% номинального тока двигателя в течении 60с; 180% номинального тока двигателя в течении 4с |
| Встроенный/внешний источник питания | 24В, 300мА | 24В, 300мА | — |
| Функции | | | |
| Управление скоростью/моментом | +/+ | +/+ | +/- |
| Встроенный ПИД-регулятор | + | + | + |
| Автоматическая регулировка напряжения (AVR) | + | + | + |
| Встроенный таймер | + | + | + |
| Ограничитель тока | + | + | + |
| Регулировка момента | + | + | — |
| Функция резервного копирования параметров | + | + | — |
| Частотное управление насосами | 1 (+4) | 1 | 1 |
| Кол-во скоростей | 16 | 16 | 16 |
| Аналоговые входы/выходы | 2(+1)/2 | 2/1 | 1/1 |
| Цифровые входы/выходы | 6 (+4)/1(+2) | 5/ - | 5/ - |
| Релейные выходы | 2 | 1 | 1 |
| Защиты | | | |
| Защита по напряжению | + | + | + |
| Токовая защита | + | + | + |
| Защита от перегрева ПЧ | + | + | + |
| Защита от пропадания фаз | + | + | — |
| Коммуникационные возможности | MODBUS - опция PROFIBUS - опция | MODBUS-встроен | MODBUS-встроен |
| Тормозной модуль | 0.75 - 18.5 кВт - встроен 18.5 - 630 - внешний | 0.4 - 22 кВт - встроен 18.5 - 630 кВт - внешний | Встроен |
| Степень защиты | IP 20 | IP 20 | IP 20 |
| Область применения | Общепромышленные механизмы | Общепромышленные механизмы | Насосные и вентиляционные установки |