

INSTART®

FCI



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ FCI



Производство

Направление по разработке и изготовлению продукции под брендом INSTART основано на базе Холдинга Северо-Западное Электро-Механическое Объединение (СЗЭМО) в 2014 году. Многолетний опыт работы и изучение приводной техники европейских брендов стало отправной точкой для организации собственного производства. Совместно с научно-техническим центром компания INSTART разработала и протестировала образцы и отладила производство собственной продукции, отвечающей потребностям российского рынка.



Качество

Высокое качество и надежность продукции достигается за счет тщательного отбора производителей комплектующих, контроля технологических процессов и точного выходного тестирования готовых изделий. Постоянные инженерные изыскания и обратная связь от конечных пользователей помогают непрерывно совершенствовать выпускаемое оборудование. Служба технической поддержки INSTART оказывает высококвалифицированную помощь на всех этапах: от подбора оборудования под конкретные задачи до ввода его в эксплуатацию. Широкая сеть Сервисных центров и Сервисных партнеров INSTART обеспечивает оперативное выполнение услуг по пусконаладке, техническому обслуживанию, диагностике и постгарантийному ремонту оборудования.



Цена

Доступная надежность – это вектор развития и комплекс мероприятий, благодаря которому компания INSTART гарантирует конкурентоспособную цену при высоком качестве продукции. Наличие представительств и складов INSTART во всех крупнейших городах России, Республике Беларусь и Казахстане позволяет оптимизировать затраты на логистику и формировать гибкую ценовую политику для клиентов.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Преимущества преобразователей частоты серии FCI	3
2. Функциональные возможности	4
3. Техническое описание	5
4. Технические характеристики	6
5. Техническая спецификация	7
6. Схемы подключения	9
7. Габаритные размеры	10
8. Модельный ряд	10
9. Аксессуары	11
9.1 Панели управления	11
9.2 Монтажные комплекты и удлинительные кабели	11
10. Дополнительные опции	12
10.1 Платы расширения	12
10.2 Платы расширения. Описание	13
10.3 Компаунд	14
10.4 Лак	14
11. Дополнительное оборудование	15
11.1 Тормозные модули	15
11.2 Тормозные резисторы	15
11.3 Пульты управления	15
11.4 Таблица подбора тормозных модулей и тормозных резисторов	16
11.5 Сетевые и моторные дроссели	17
11.6 Сетевой ЭМС фильтр	17
11.7 Таблица подбора сетевых, моторных дросселей и ЭМС фильтров	18
12. Сравнительные характеристики преобразователей частоты INSTART.....	19

1. Преимущества преобразователей частоты серии FCI

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, целлюлозно-бумажная, цементная, а также в системах водоснабжения, на газопроводах и т.д.

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

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ С ШИРОКИМ ДИАПАЗОНОМ МОЩНОСТЕЙ от 0,75 до 630 кВт



БЫСТРАЯ УСТАНОВКА МОМЕНТА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ НАГРУЗКИ

- Векторный с энкодером: скорость реакции <5 мс
- Векторный без энкодера: скорость реакции <20 мс



ВЫСОКИЙ ПУСКОВОЙ МОМЕНТ ПРИ НИЗКИХ ОБОРОТАХ ДВИГАТЕЛЯ

- Векторный с энкодером: 180% при 0 Гц
- Векторный без энкодера: 150% при 0.5 Гц



БЫСТРАЯ И УДОБНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Заводские предустановки для стандартных применений



РАБОТА В ДВУХ РЕЖИМАХ:

- насосный;
- общепромышленный.



ВСТРОЕННЫЕ ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ*

Фиксирование времени для журнала ошибок и предупреждений*



УПРАВЛЕНИЕ ГРУППОЙ ДО 5 НАСОСОВ:

- каскадный режим;
- циклическая смена насосов;
- автоматическое переключение при сбое в работе*



ОПТИМАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ФУНКЦИЙ:

- токовая защита от перегрузки двигателя;
- токовая защита мгновенного действия;
- 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 от пропадания фаз на выходе.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЯ РТС

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

*при использовании насосной платы расширения FCI-WSP

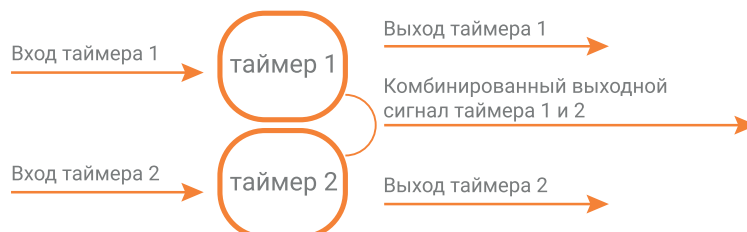
2. Функциональные возможности

Расширенный ПИД-регулятор с функцией спящего режима

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

Встроенные таймеры

Два встроенных таймера, управляемые входными цифровыми сигналами и формируют выходные временные сигналы. Таймеры могут использоваться отдельно или комбинировано.



Ограничитель момента

Поддержание установленного момента путем ограничения напряжения и тока.

Резервное копирование параметров

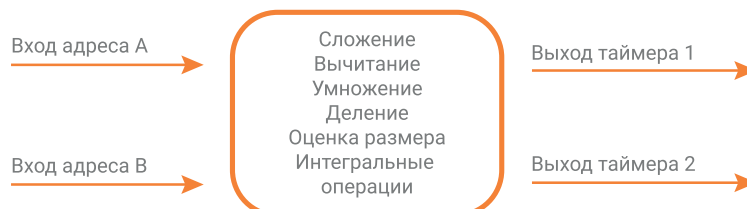
Пользователь может использовать резервное копирование параметров, чтобы восстановить настройки преобразователя частоты в случае ошибки, вызванной сбоем или неправильной работой.

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 так, что может проводить сложение, вычитание, умножение, деление, оценку размера и выполнение интегральных операций. Каждая операция имеет четыре входа 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

Пять 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 также может выводиться на многофункциональные выходные клеммы. Кроме того, результаты логических операций могут выводиться с задержкой по времени и с операцией отрицания.

3. Техническое описание

Параметры	Описание
Диапазон напряжения и частоты на входе	3 ~ 380 В +/-15% 50/60 Гц
Диапазон напряжения и частоты на выходе	3 ~ 0-380 В, 0-600 (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 ~ 630 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 (только при использовании сетевого протокола)
	Удаленный контроль
	Управление насосами
Защиты	Повышенный ток
	Повышенное/пониженное напряжение
	Замыкание на землю
	Пропадание фазы
	Перегрузка двигателя

4. Технические характеристики

Модель преобразователя частоты	Номинальный ток на выходе (А)		Соответствующий двигатель (кВт)	
	G	P	G	P
3 ~ 380 В ± 15%, 50/60 Гц				
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	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	-	250	-	480
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-G400-4F	750	-	400	-
FCI-P500-4F	-	930	-	500
FCI-G500-4F	930	-	500	-
FCI-G630-4F	1200	-	630	-

Система обозначения

FCI - G 11 / P 15 - 4 BF + C3C Покрытие компаунд

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. Серия
2. Режим G - общепромышленный*
3. Мощность эл.двигателя (кВт) для общепромышленного режима (G)
4. Режим P - насосный**
5. Мощность эл.двигателя (кВт) для насосного режима (P)
6. Номинальное напряжение 3 ~ 380 В ± 15%, 50/60 Гц
7. Встроенный тормозной модуль
8. Встроенный дроссель постоянного тока
9. Дополнительное защитное покрытие плат лаком
10. Защитное покрытие плат компаундом

*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, скважинные 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).

5. Техническая спецификация

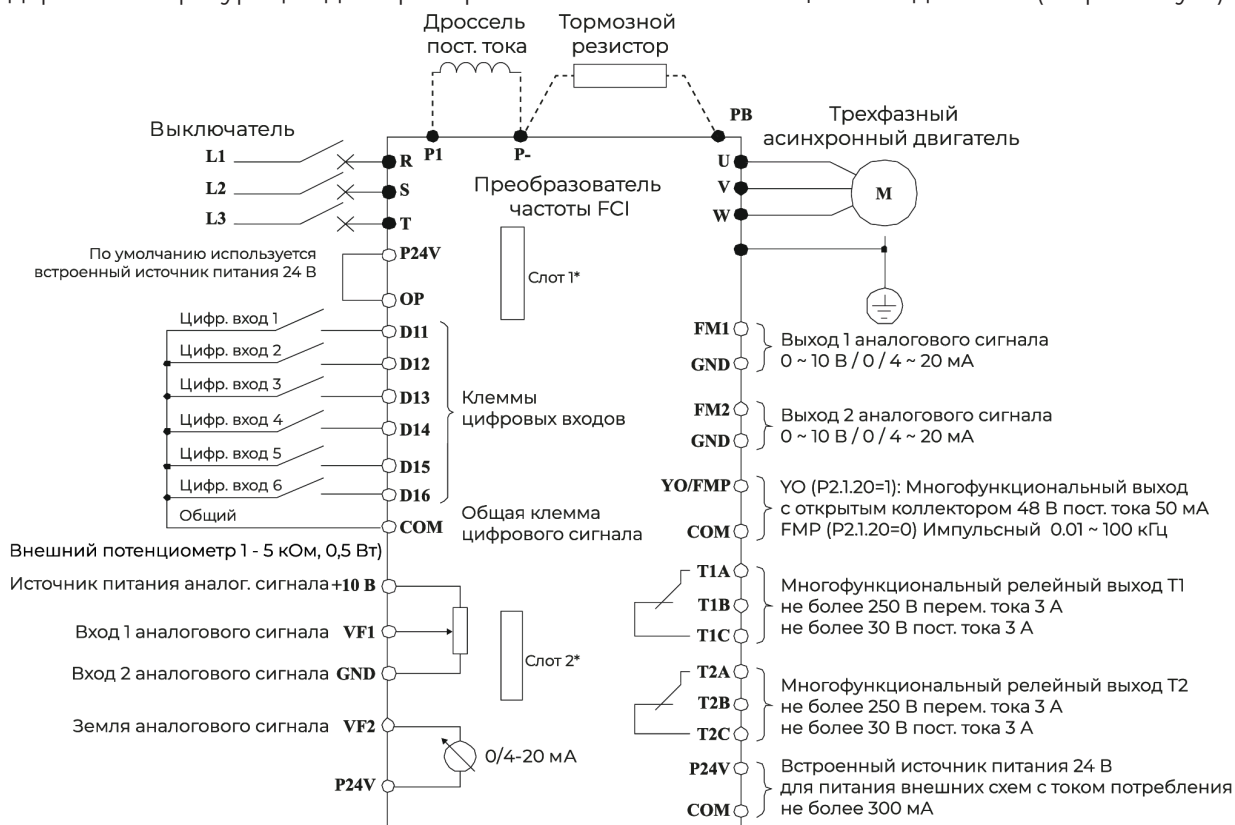
	Компонент	Характеристика
Управление	Режим управления	Управление напряжением/частотой (V/F) Векторное управление с разомкнутым контуром (SVC), без энкодера Векторное управление с замкнутым контуром (VC), с энкодером
	Разрешение по частоте	Цифровое значение 0.02%; Аналоговое значение 0.1%
	Кривая напряжения/частоты(U/F)	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 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) 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
Индикация	Питание цепей управления	24 В постоянного тока с токоограничивающей защитой 300 мА
	Входы управления	6 цифровых входных клемм (DI1-DI6, NPN/PNP). Клемма DI6 - импульсный вход. С платой расширения I/O1 дополнительно 4 цифровых входа (DI7-DI10) ПРИМЕЧАНИЕ: для питания сигналов DI1~DI6 можно использовать встроенный или внешний источник питания, для питания клемм DI7-DI10 можно использовать только встроенный источник питания 2 аналоговых входа (VF1, VF2) с диапазоном 0 ~ 10 В или 0/4 мА ~ 20 мА С платой расширения I/O1 дополнительно 1 аналоговый вход (VF3) с диапазоном 0 ~ 10 В
	Выходы управления	1 многофункциональный (YO) цифровой выход (также может быть использован в качестве импульсного выхода FMP до 100 кГц). С платой расширения I/O1 дополнительно 2 цифровых выхода (YO1, YO2). ПРИМЕЧАНИЕ: YO и FMP имеют единый разъем YO/FMP, поэтому одновременно можно использовать только сигнал одного типа. 2 релейных выхода (T1, T2) до 3 А 2 аналоговых выхода (AO) с диапазоном 0/4 ~ 20 мА или 0 ~ 10 В
Защита	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 трех 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
Условия среды	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 Более 15 мс: допускается автоматический перезапуск
Условия среды	Температура окружающего воздуха при работе	-10 °C ... +40 °C (эксплуатация со сниженными номинальными характеристиками при температурах от +40 °C до +50 °C)
	Температура хранения	-20 °C ... +60 °C
	Влажность воздуха	Не более 95% отн. вл. (без конденсата)
	Высота/вибрация	Ниже 1000 м, менее 5,9 м/с ² (=0,6 g)
	Место установки	Без агрессивных и горючих газов, пыли и прочих загрязнений

5. Техническая спецификация

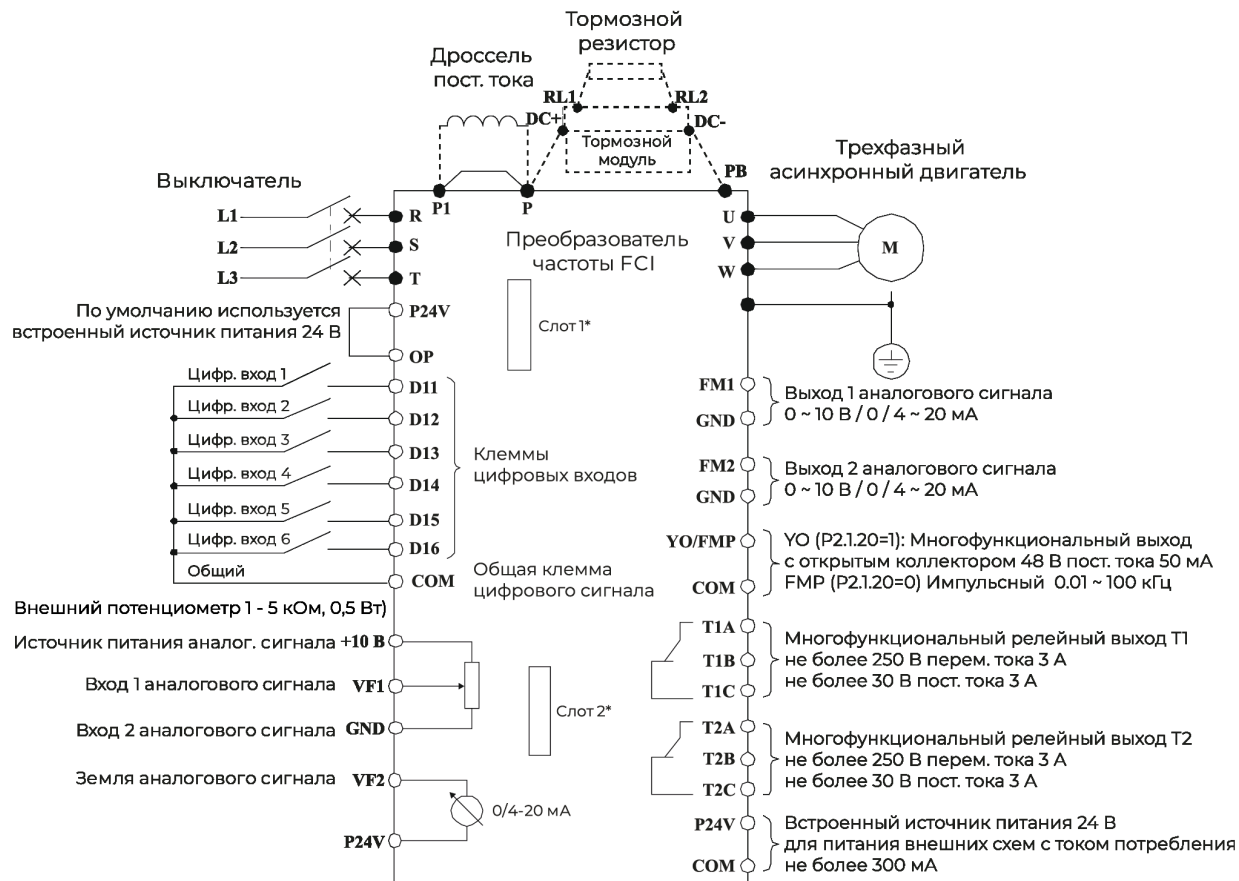
	Компонент	Характеристика
Функции	Источник задания частоты	14 типов основных источников частоты и 14 типов вспомогательных источников. Применяются различные режимы переключения.
	Источник задания момента	14 типов источников задания вращающего момента.
	Алгоритм разгона и торможения	4 линейных режима (выбор 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	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 (с FCI-WSP)	
Обмен данными	Плата управления не снабжена встроенным коммуникационным интерфейсом RS485, требуется внешняя коммуникационная плата расширения. Платы расширения поддерживают стандартные протоколы MODBUS RTU (плата расширения FCI-RS485) и PROFIBUS DP (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.	
Тип двигателя	Асинхронный двигатель и синхронный двигатель	
Охлаждения	Воздушное охлаждение	

6. Схемы подключения

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



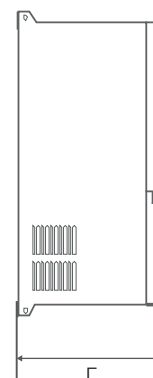
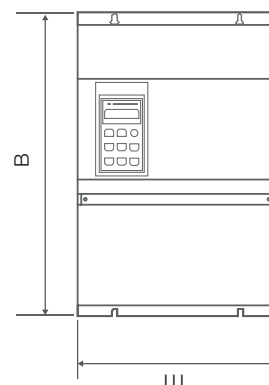
Стандартная конфигурация для преобразователей частоты мощностью от 18,5 кВт (по режиму G)



*для установки плат расширения

7. Габаритные размеры

Внешний вид	Модель	Модель преобразователя частоты	Ш	В	Г	
			мм			
	1	FCI-G0.75-4B	130	180	148	
		FCI-G1.5-4B				
		FCI-G2.2-4B				
	2	FCI-G4.0/P5.5-4B	155	225	173	
		FCI-G5.5-4B				
	3	FCI-G5.5/P7.5-4B	200	300	185	
FCI-G7.5/P11-4B						
	4	FCI-G11/P15-4BF	250	420	197	
		FCI-G15/P18.5-4BF				
		FCI-G18.5/P22-4				
	5	FCI-G22/P30-4	300	460	219	
		FCI-G30/P37-4				
		FCI-G37/P45-4				
	6	FCI-G45/P55-4	355	530	265	
		FCI-G55/P75-4				
		7	FCI-G75/P90-4	470	750	305
			FCI-G90/P110-4			
FCI-G110/P132-4						
FCI-G132/P160-4						
8		FCI-G160/P185-4	530	950	375	
		FCI-G185/P200-4				
		FCI-G200/P220-4F				
		FCI-G220-4F				
		FCI-P250-4F				
		FCI-G250/P280-4F				
FCI-G280/P315-4F	700	1400	420			
FCI-G315/P355-4F						
	9	FCI-G355/P375-4F	1000	1800	520	
		FCI-G375-4F				
		FCI-G400-4F				
		FCI-P500-4F				
		FCI-G500-4F				
		FCI-G630-4F				



9. Аксессуары

9.1 Панели управления

Светодиодная, съемная панель управления предназначена для программирования преобразователей частоты. Позволяет осуществлять запуск, останов, регулирование частоты и мониторинг параметров.



Модель
FCI-KP-S
0,75-7,5 кВт
LED-панель



Модель
FCI-KP-B
11-630 кВт
LED-панель

9.2 Монтажные комплекты и удлинительные кабели

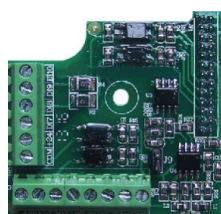
Предназначены для установки и крепления панелей управления.

Внешний вид	Обозначение	Описание
	FCI-MK-S	Монтажный комплект включает монтажную рамку для панели FCI-KP-S и удлинительный кабель. Размер рамки: ширина 59 мм, высота 97 мм
	FCI-MK-B	Монтажный комплект включает монтажную рамку для панели FCI-KP-B и удлинительный кабель. Размер рамки: ширина 72 мм, высота 136 мм
	FCI-EC-S	Удлинительный кабель для панели FCI-KP-S (1-10 метров)
	FCI-EC-B	Удлинительный кабель для панели FCI-KP-B (1-10 метров)

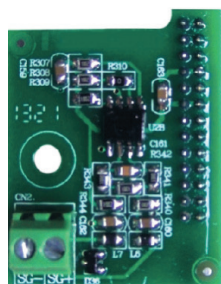
10. Дополнительные опции

10.1 Платы расширения

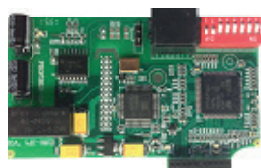
Модульная конструкция позволяет установить одновременно две платы расширения*.



FCI-I/01



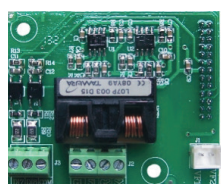
FCI-RS485



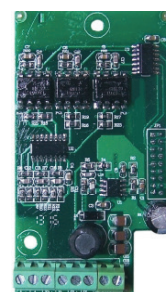
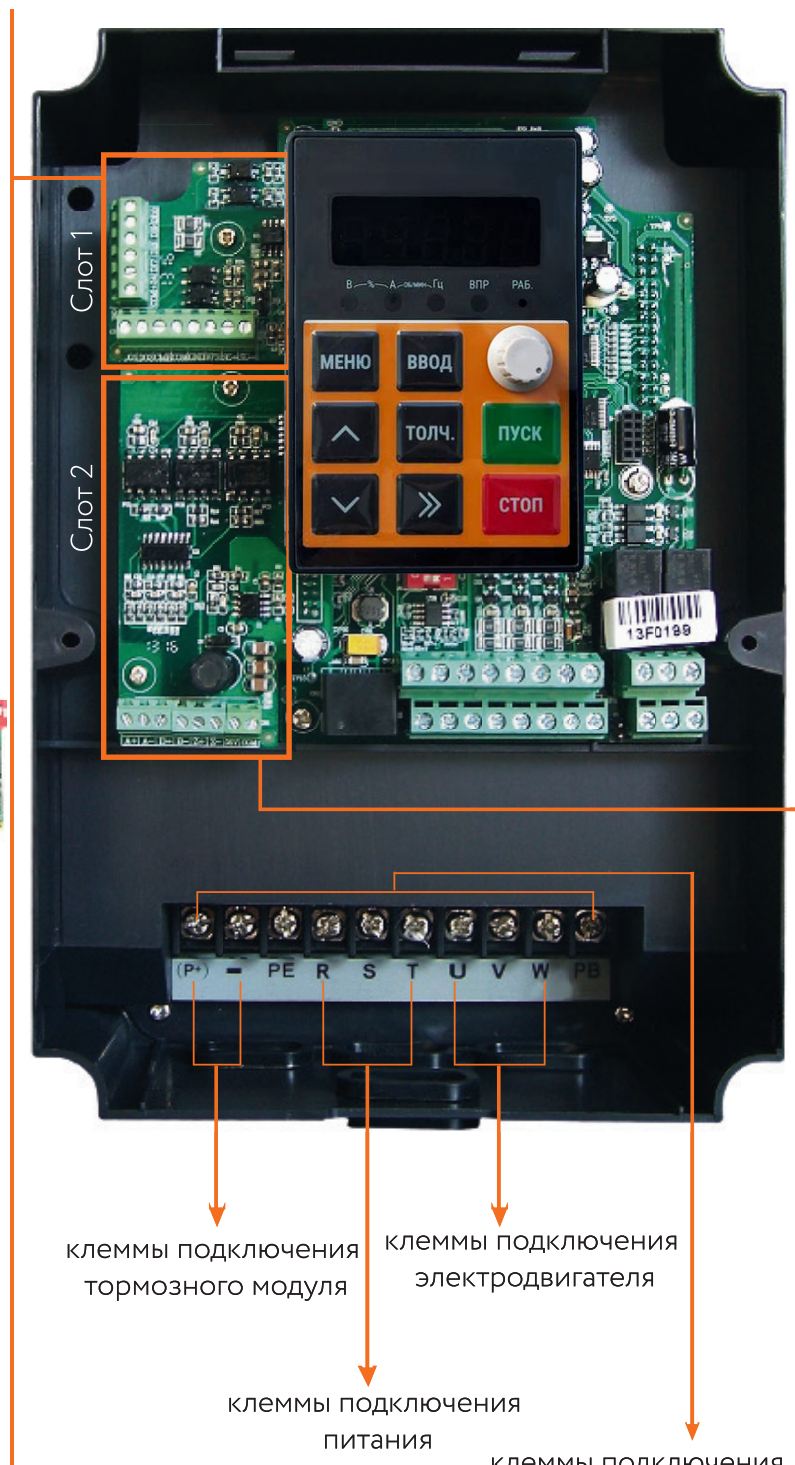
FCI-DP



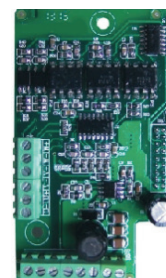
FCI-WSP



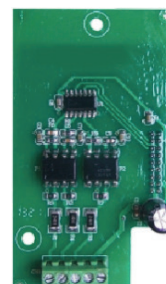
FCI-ZS



FCI-PG1



FCI-PG2



FCI-PG3

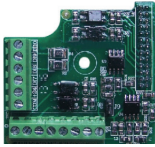


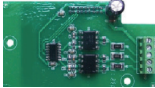

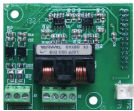
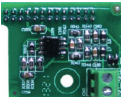

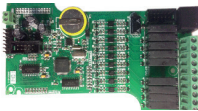


FCI-PG4

* Не распространяется на плату расширения FCI-WSP

10.2 Платы расширения. Описание

Плата расширения является дополнительной опцией, продается только в комплектации с преобразователем частоты серии FCI.

Внешний вид	Обозначение	Описание
	FCI - I/O1	Плата расширения входов/выходов 4-канальный цифровой вход (DI7~DI10); 1-канальный аналоговый вход (VF3); 2-канальный многофункциональный выход с открытым коллектором (YO1, YO2). Коммуникационный интерфейс RS-485 (SG+, SG-).
	FCI - PG1	Плата расширения для энкодера с дифференциальными выходами Поддерживает дифференциальный входной сигнал А, В, Z (линейный драйвер) без выходного разделения по частотам. Макс. скорость: 100 кГц Напряжение питания энкодера: 5В
	FCI - PG2	Плата расширения для энкодера с коммутацией UVW Поддерживает дифференциальный входной сигнал А, В, Z, U, V, W без разделения по частотам; Макс. скорость: 100 кГц Напряжение питания энкодера: 5В
	FCI - PG3	Плата расширения для энкодера с открытым коллектором Поддержка входного сигнала с открытым коллектором А, В, Z Макс. скорость: 100 кГц Напряжение питания энкодера: 24В
	FCI-PG4	Плата расширения для резольвера Выход возбуждения 10 кГц; 7 VRMS; 12-значное разрешение без выходного разделения по частотам
	FCI - ZS	Плата расширения для инжекционной машины формования 2-канальный цифровой вход (DI7-DI8) 2-канальный конвертируемый аналоговый вход (G1-S1, G2-S2)
	FCI - RS485	Плата расширения для поддержки протокола MODBUS RTU
	FCI-DP	Плата расширения для поддержки протокола PROFIBUS DP
	FCI-WSP	Плата расширения для насосов поддержание давления в многодвигательных системах (4 основных насоса + 1 дополнительный насос)

10.3 Компаунд

При работе оборудования в экстремальных (агрессивных) рабочих средах рекомендуется дополнительная защита — специальное покрытие печатных плат компаундом. Данная опция является наиболее оптимальной для обеспечения надежности работы частотных преобразователей или устройств плавного пуска в жестких условиях и при воздействии других агрессивных факторов (влага, пыль и т.п.).

ПЛАТЫ С ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ — ЭТО ДОСТУПНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА КЛАССА ЗАЩИТЫ IP54

Преимущества



Повышенная механическая устойчивость: эффективно защищает от вибраций, возникающих в процессе работы



Высокая теплоотдача: устройство не нагревается в процессе эксплуатации



Продление срока службы оборудования



10.4 Лак

Покрытие лаком рекомендуется для предотвращения повреждений и деформаций плат при работе в запыленных рабочих средах. Вне зависимости от тяжести нагрузок, дополнительное защитное покрытие позволяет не только повысить прочность радиоэлементов, но и продлить срок службы оборудования в целом. Лак надежно защищает преобразователь частоты или устройство плавного пуска от пыли, что обеспечивает бесперебойную работу производства.

Преимущества



Устойчивость к пыли



Высокая механическая прочность радиоэлементов на печатных платах



Продление срока службы оборудования



Сравнение покрытия для печатных плат: лак и компаунд

Лак	Компаунд
Преимущества	
Лак дешевле компаунда	Повышенная механическая устойчивость
Можно выбрать конкретный вид лака под ваши нужды	Высокая теплоотдача: радиоэлементы не перегреваются в процессе эксплуатации
	Универсальность: подходит для всех плат
Где лучше применять	
В сухих помещениях	В помещениях с повышенной влажностью и агрессивной средой

11. Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование к преобразователям частоты позволяет максимально эффективно использовать функционал частотно-регулируемого привода.



11.1 Тормозные модули

Тормозные модули FCI-BU обеспечивают подачу электроэнергии, вырабатываемой в процессе торможения электродвигателя, на тормозной резистор, гарантируя нормальную работу преобразователя частоты и другого оборудования. Тормозной модуль FCI-BU широко используется в схемах управления лифтами, подъемными кранами, производственными механизмами, шахтными подъемными агрегатами, центрифугами, насосными агрегатами для нефтяных месторождений и др.

В преобразователи частоты INSTART серии FCI мощностью до 18,5 кВт (в режиме P) тормозной модуль встроен; для преобразователей мощностью более 18,5 кВт требуется внешнее подключение.

Модель	Описание
FCI-BU-50	Номинальный ток: 15 А; пиковый ток: 50 А; совместимость 11-45 кВт
FCI-BU-100	Номинальный ток: 30 А, Пиковый ток: 100 А, совместимость 55-75 кВт
FCI-BU-200	Номинальный ток: 100 А, пиковый ток: 300 А, совместимость 90-220 кВт
FCI-BU-400	Номинальный ток: 150 А, пиковый ток: 450 А, совместимость 250-315 кВт
FCI-BU-600	Номинальный ток: 200 А, Пиковый ток: 650 А

11.2 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 аварийного отключения по причине перенапряжения.

- Сопротивление: 3 Ом - 600 Ом
 - Мощность: 80 - 3000 Вт
 - Керамическая модель
 - Класс защиты IP00
- 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 $M_{\text{торм}}$ более 20% от тормозного момента $M_{\text{ном}}$:

11.3 Пульты управления

Пульты управления (ПУ) предназначены для подключения к преобразователям частоты, устройствам плавного пуска и шкафам управления. Пульты управления позволяют расширить функционал оборудования, реализуя возможность дистанционного управления оборудованием, а также, в зависимости от модели ПУ, осуществлять мониторинг параметров, регулировку оборотов и отображать состояние электродвигателя.

11.4 Таблица подбора тормозных модулей и тормозных резисторов

Модель преобразователя частоты	Рекомендуемое тормозное сопротивление для насосов, вентиляторов, токарных и фрезерных станков, дымососов и пр. ($K_{\text{торм}} \leq 1.0$, ПВ $\leq 10\%$)						Рекомендуемое тормозное сопротивление для кранов, подъемных механизмов, конвейеров ($1.3 \leq K_{\text{торм}} \leq 1.4$, 30 \leq ПВ $\leq 40\%$)					
	Тормозной модуль	Номинал резистора		Кол-во* шт.	Итоговое значение		Тормозной модуль	Номинал резистора		Кол-во* шт.	Итоговое значение	
		Ом	кВт		Ом	кВт		Ом	кВт			
FCI-G0.75-4B	Встроен	600	0,16	1	600	0,16	Встроен	600	0,16	1	600	0,16
FCI-G1.5-4B	Встроен	400	0,25	1	400	0,25	Встроен	400	0,25	1	400	0,25
FCI-G2.2-4B	Встроен	250	0,4	1	250	0,4	Встроен	250	0,4	1	250	0,4
FCI-G4.0/P5.5-4B	Встроен	180	0,6	1	180	0,6	Встроен	80	0,4	6	120	2,4
FCI-G5.5-4B	Встроен	120	1	1	120	1	Встроен	40	2,5	2	80	5
FCI-G5.5/P7.5-4B	Встроен	120	1	1	120	1	Встроен	40	2,5	2	80	5
FCI-G7.5/P11-4B	Встроен	180	0,6	2	90	1,2	Встроен	15	2	4	60	8
FCI-G11/P15-4BF	Встроен	120	1	2	60	2	Встроен	40	2,5	4	40	10
FCI-G15/P18.5-4BF	Встроен	40	2,5	1	40	2,5	Встроен	40	2,5	6	27	15
FCI-G18.5/P22-4	FCI-BU-50	180	0,6	5	36	3	FCI-BU-200	15	2	6	22,5	12
FCI-G22/P30-4	FCI-BU-50	120	1	4	30	4	FCI-BU-200	3	3	6	18	18
FCI-G30/P37-4	FCI-BU-50	40	2,5	2	20	5	FCI-BU-200	40	2,5	12	13	30
FCI-G37/P45-4	FCI-BU-50	50	2	3	16,6	6	FCI-BU-200	11	3	9	11	27
FCI-G45/P55-4	FCI-BU-100	40	2,5	3	13,3	7,5	FCI-BU-200	3	3	12	9	36
FCI-G55/P75-4	FCI-BU-100	11	3	4	11	12	FCI-BU-400	11	3	15	6,6	45
FCI-G75/P90-4	FCI-BU-100	40	2,5	5	8	12,5	FCI-BU-400	11	3	18	5,5	54
FCI-G90/P110-4	FCI-BU-200	40	2,5	6	6,6	15	2*FCI-BU-200	11	3	24	4,12	72
FCI-G110/P132-4	FCI-BU-200	11	3	8	5,5	24	2*FCI-BU-400	11	3	30	3,3	90
FCI-G132/P160-4	FCI-BU-200	11	3	10	4,4	30	2*FCI-BU-400	3	3	36	3	108
FCI-G160/P185-4	FCI-BU-200	40	2,5	11	3,6	27,5	4*FCI-BU-200	3	3	48	2,25	144
FCI-G185/P200-4	FCI-BU-200	40	2,5	12	3,3	30	4*FCI-BU-200	3	3	48	2,25	144
FCI-G200/P220-4F	FCI-BU-200	11	3	14	3,1	42						
FCI-G220-4F	FCI-BU-200	11	3	16	2,75	48						
FCI-G220/P250-4F	FCI-BU-200	11	3	16	2,75	48						
FCI-G250/P280-4F	FCI-BU-400	11	3	18	2,44	54						
FCI-G280/P315-4F	FCI-BU-400	11	3	20	2,2	60						
FCI-G315/P355-4F	FCI-BU-400	11	3	22	2	66						

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

Тормозные резисторы для преобразователей частоты (ПВ $\leq 40\%$) мощностью свыше 220 кВт подбираются по запросу.

11.5 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: пробое изоляции двигателя, коротком замыкании.

Сетевой дроссель		Моторный дроссель		Параметр	Сетевой дроссель	Моторный дроссель
Модель	Индуктивность, мГн	Модель	Индуктивность, мГн			
ISF-2.2/5.8-4	0,91	IMF-2.2/5.1-4	0,531	Рабочая частота, Гц	47 - 63	0...60
ISF-4.0/10.5-4	0,883	IMF-4.0/8.8-4	0,345			
ISF-5.5/15.5-4	0,544	IMF-5.5/13-4	0,302	Диапазон мощности, кВт	2,2 ~ 315	
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	Рабочее напряжение, В	440	
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	Максимальный ток, А	1,5 x I _n (60 сек)	
ISF-22/46.5-4	0,145	IMF-22/45-4	0,082			
ISF-30/62-4	0,112	IMF-30/60-4	0,05	Способ охлаждения	Естественное воздушное	
ISF-37/76-4	0,094	IMF-37/75-4	0,05			
ISF-45/92-4	0,072	IMF-45/90-4	0,036	Рабочая температура	от -10 °С до +40 °С*	
ISF-55/113-4	0,049	IMF-55/110-4	0,033			
ISF-75/157-4	0,044	IMF-75/152-4	0,025	Исполнение	Открытое	* возможность использования до +55°С с понижением характеристик на 2%
ISF-90/180-4	0,038	IMF-90/176-4	0,022	Степень защиты	IP00	
ISF-110/214-4	0,035	IMF-110/210-4	0,02	Режим работы	Продолжительный	
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	0,02	IMF-200/380-4	0,01			
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			

11.6 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	Параметр	Сетевой ЭМС фильтр
Рабочая температура	от -25 °С до +80 °С	Рабочая частота, Гц	50
Степень защиты	IP00	Диапазон мощности, кВт	0,75 ~ 315
Режим работы	Продолжительный	Рабочее напряжение, В	380-440
		Способ охлаждения	Естественное воздушное

11.7 Таблица подбора сетевых, моторных дросселей и ЭМС фильтров

Модель преобразователя частоты	Мощность, кВт		Сетевой дроссель	Моторный дроссель	ЭМС фильтр
	Общепром. 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

12. Сравнительные характеристики преобразователей частоты INSTART

Название	серия SDI	серия MCI	серия LCI	серия FCI	серия VCI
Диапазон мощности, кВт	0.4 - 4	0.4 - 630	5.5 - 500*	0.75 - 630	0.4 - 4.0
1 фаза, 220 В	0.4 - 2.2	0.4 - 2.2	-	-	0.4 - 2.2
3 фазы, 380 В	0.75 - 4	0.75 - 630	5.5 - 500*	0.75 - 630	0.75 - 4
Способ управления	Управление скалярное/ векторное с разомкнутым контуром	Управление скалярное/ векторное с разомкнутым контуром	Управление скалярное/ векторное с разомкнутым контуром, векторное с энкодером	Управление скалярное/ векторное с разомкнутым контуром, векторное с энкодером	Управление скалярное/ векторное с разомкнутым контуром
Панель	Съемная	Съемная	Съемная	Съемная	Несъемная, выносная панель -опция
Тип двигателя	Асинхронный	Асинхронный	Асинхронный	Асинхронный/синхронный	Асинхронный
Входная частота, Гц	50 - 60	50 - 60	50 - 60	50 - 60	50 - 60
Выходная частота, Гц	0 - 600	0 - 600 (3200)	0 - 600	0 - 600 (3200)	0 - 320
Перегрузочная способность	С	150% от I_n двигателя в течение 60 с; 180% от I_n двигателя в течение 4 с	150% от I_n двигателя в течение 60 с; 180% от I_n двигателя в течение 3 с	150% от I_n двигателя в течение 60 с; 180% от I_n двигателя в течение 3 с	150% от I_n двигателя в течение 60 с; 180% от I_n двигателя в течение 3 с
	Р	-	120% от I_n двигателя в течение 60 с; 150% от I_n двигателя в течение 3 с	120% от I_n двигателя в течение 60 с; 150% от I_n двигателя в течение 3 с	-
Встроенный источник питания	10 В, 20 мА	10 В, 20 мА, 24 В, 300 мА	10 В, 20 мА, 24 В, 200 мА	10 В, 20 мА, 24 В, 300 мА	10 В, 10 мА, 24 В, 200 мА

Функции

Управление скоростью/моментом	+/-	+/+	+/+	+/-
Встроенный ПИД-регулятор	+	+	+	+
Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	+	+	+	+
Встроенный таймер	1	2	2	1
Ограничитель тока	+	+	+	+
Регулировка момента	-	+	+	-
Частотное управление насосами	1	2	1	1(+4)
Количество скоростей	16	16	16	16
Импульсные входы/выходы	1/0	1/0	0(+1)/0(+1)	0/1
Аналоговые входы/выходы	1/1	2/1	3/2	1/1
Цифровые входы/выходы	5/1	5/0	6/1	4/1
Релейные выходы	1	1	2	1

Защиты

Защита по напряжению	+	+	+	+
Токовая защита	+	+	+	+
Защита от перегрева ПЧ	+	+	+	+
Защита от пропадания фаз	-	+	+	+
Коммуникационные возможности	MODBUS встроен	MODBUS встроен	MODBUS - опция, PROFIBUS - опция	MODBUS встроен
Тормозной модуль	Встроен	0.4 - 30 кВт (в режиме P) - встроен; 18.5 - 630 кВт - внешний	5.5 - 30 кВт (в режиме P) - встроен; 30 - 500* кВт - внешний	0.75 - 18.5 кВт (в режиме P) - встроен; 18.5 - 630 кВт - внешний
Монтажный комплект для панели управления	+	-	+	-
Степень защиты	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Область применения	Общепромышленные механизмы	Общепромышленные механизмы, управление моментом	Общепромышленные механизмы, работа в энкодерном режиме, управление моментом	Общепромышленные механизмы, работа в энкодерном режиме, управление моментом
				Вентиляция, общепромышленные механизмы