

# INSTART®

## LCI



## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ LCI



## Производство

Направление по разработке и изготовлению продукции под брендом INSTART основано на базе Холдинга Северо-Западное Электромеханическое 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.



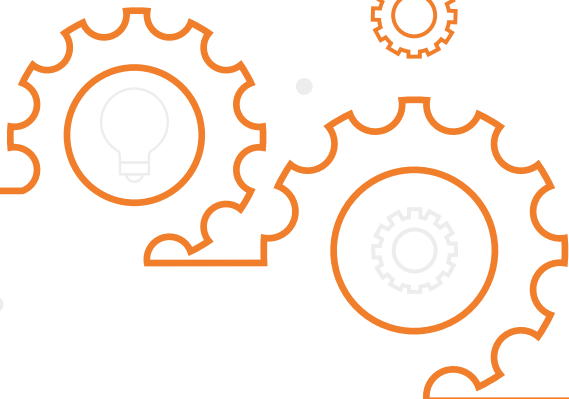
## Качество

Высокое качество и надежность продукции достигается за счет тщательного отбора производителей комплектующих, контроля технологических процессов и 100% 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 LCI.....	3
2. Функциональные возможности .....	4
3. Технические характеристики .....	5
4. Техническая спецификация .....	7
5. Схема подключения .....	9
6. Модельный ряд.....	10
7. Габаритные размеры.....	11
8. Аксессуары .....	12
8.1 Панель управления .....	12
8.2 Монтажные комплекты и удлинительные кабели.....	13
9. Дополнительные опции.....	14
9.1 Платы расширения .....	14
9.2 Платы расширения. Описание .....	14
9.3 Компаунд.....	15
9.4 Лак .....	15
9.5 Пожарный режим .....	16
9.6 IP54 .....	16
10. Дополнительное оборудование.....	16
10.1 Тормозные модули .....	17
10.2 Тормозные резисторы .....	17
10.3 Таблица подбора тормозных модулей и тормозных резисторов .....	18
10.4 Сетевые и моторные дроссели.....	19
10.5 Сетевой ЭМС фильтр .....	20
10.6 Пульты управления.....	20
10.7 Таблица подбора сетевых, моторных дросселей и ЭМС фильтров.....	21
11. Сравнительные характеристики преобразователей частоты INSTART.....	23

# 1. Преимущества преобразователей частоты серии LCI

Преобразователи частоты серии LCI были разработаны для общепромышленных применений и могут использоваться в самых разных промышленных отраслях. Частотные преобразователи позволяют регулировать скорость и момент, а также обеспечивают защиту асинхронных трехфазных электродвигателей мощностью от 0.4 до 450 кВт.

## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРИИ



### РАБОТА В ДВУХ РЕЖИМАХ:

- насосный;
- общепромышленный.

### ДВА НАБОРА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



Можно ввести две группы параметров – для первого двигателя и для второго. В случае необходимости реализована возможность переключать привод с одной группы параметров на другую.



### ВАРИАТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Биполярный аналоговый вход, оптимальное количество входов/выходов для реализации различных задач. Платы расширения для работы с энкодерами позволяют настраивать частотные преобразователи под конкретные задачи производства.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Серия подходит для общепромышленных механизмов, а также для работы с энкодерами и управления моментом. Устройства могут использоваться для работы со станками, насосами, шредерами, дробилками, компрессорами, тележками и многим другим оборудованием.



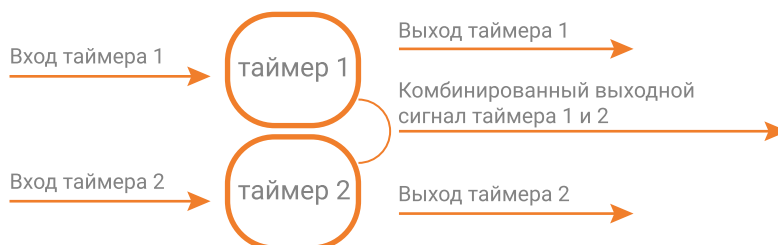
## 2. Функциональные возможности

### 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 управляют входными цифровыми сигналами и формируют выходные временные сигналы. Таймеры могут использоваться отдельно или комбинированно.



### Ограничитель момента

Поддержание установленного момента путем ограничения напряжения и тока.

### Резервное копирование параметров

Пользователь может использовать резервное копирование параметров с помощью модуля копирования, 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.

### Протоколы передачи данных

Преобразователь частоты имеет возможность связи по протоколам Modbus RTU.

### 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.

### 3. Технические характеристики

Модель преобразователя частоты	Номинальный ток на выходе, А		Соответствующий двигатель, кВт	
	С	Р	С	Р
Вход: 1 фаза, 230 В ± 15%, 50/60 Гц, Выход: 3 фазы, 0-230 В, 0-600 Гц				
Тормозной модуль: встроен				
LCI-G0.4-2B	2.0	-	0.4	-
LCI-G0.75-2B	5.0	-	0.75	-
LCI-G1.5-2B	7.0	-	1.5	-
LCI-G2.2-2B	10.0	-	2.2	-
Вход: 3 фаза, 400 В ± 15%, 50/60 Гц, Выход: 3 фазы, 0-400 В, 0-600 Гц				
LCI-G0.75-4B	2.5	-	0.75	-
LCI-G1.5-4B	3.7	-	1.5	-
LCI-G2.2-4B	5.0	-	2.2	-
LCI-G4.0-4B	9	-	4.0	-
LCI-G5.5/P7.5-4B	13	18	5.5	7.5
LCI-G7.5/P11-4B	18	24	7.5	11
LCI-G11/P15-4B	24	30	11	15
LCI-G15/P18.5-4B	30	37	15	18.5
LCI-G18.5/P22-4B	37	46	18.5	22
LCI-G22/P30-4B	46	58	22	30
Тормозной модуль: не встроен				
LCI-G30/P37-4	58	75	30	37
LCI-G37/P45-4	75	90	37	45
LCI-G45/P55-4	90	110	45	55
LCI-G55/P75-4	110	150	55	75
LCI-G75/P90-4	150	170	75	90
LCI-G90/P110-4	170	210	90	110
LCI-G110/P132-4	210	250	110	132
LCI-G132/P160-4	250	300	132	160
LCI-G160/P185-4	300	340	160	185
LCI-G185/P200-4	340	380	185	200
LCI-G200/P220-4	380	430	200	220
LCI-G220/P250-4	430	465	220	250
LCI-G250/P280-4	465	520	250	280
LCI-G280/P315-4	520	585	280	315
LCI-G315/P355-4	585	650	315	355
LCI-G355/P400-4	650	754	355	400
LCI-G400/P450-4	754	820	400	450
С встроенным ЭМС фильтром (С2)				
LCI-G55/P75-4 + LCI-EMI	110	150	55	75
LCI-G75/P90-4 + LCI-EMI	150	170	75	90
LCI-G90/P110-4 + LCI-EMI	170	210	90	110
LCI-G110/P132-4 + LCI-EMI	210	250	110	132
LCI-G132/P160-4 + LCI-EMI	250	300	132	160
LCI-G160/P185-4 + LCI-EMI	300	340	160	185
LCI-G185/P200-4 + LCI-EMI	340	380	185	200

LCI-G200/P220-4 + LCI-EMI	380	430	200	220
LCI-G220/P250-4 + LCI-EMI	430	465	220	250
LCI-G250/P280-4 + LCI-EMI	465	520	250	280
LCI-G280/P315-4 + LCI-EMI	520	585	280	315

## Система обозначения

$$\underbrace{\text{XXX}}_1 - \underbrace{\text{GY/PY}}_{2\ 3\ 4\ 5} - \underbrace{4\ \text{V}\ \text{F}}_{6\ 7\ 8} + \underbrace{\text{XXX} - \text{ZZZ}}_9 + \underbrace{\text{C3C}}_{10} + \underbrace{\text{покрытие компаунд}}_{11} + \underbrace{\text{EMI}}_{12} + \underbrace{\text{IP54}}_{13} + \underbrace{\text{FM}}_{14}$$

дополнительные опции

1. Серия
2. Режим G - общепромышленный\*
3. Мощность электродвигателя (кВт) для общепромышленного режима (G)
4. Режим P - насосный\*\*
5. Мощность электродвигателя (кВт) для насосного режима (P)
6. Номинальное напряжение:
  - 2: 1 ~ 230 В ± 15%, 50/60 Гц
  - 4: 3 ~ 400 В ± 15%, 50/60 Гц
7. Встроенный тормозной модуль
8. Встроенный дроссель постоянного тока
9. Платы расширения (является опцией для преобразователей частоты серии FCI и LCI)
10. Дополнительное защитное покрытие плат лаком
11. Защитное покрытие плат компаундом
12. Встроенный ЭМС фильтр (C2)
13. IP54
14. Пожарный режим

### \*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).

## 4. Техническая спецификация

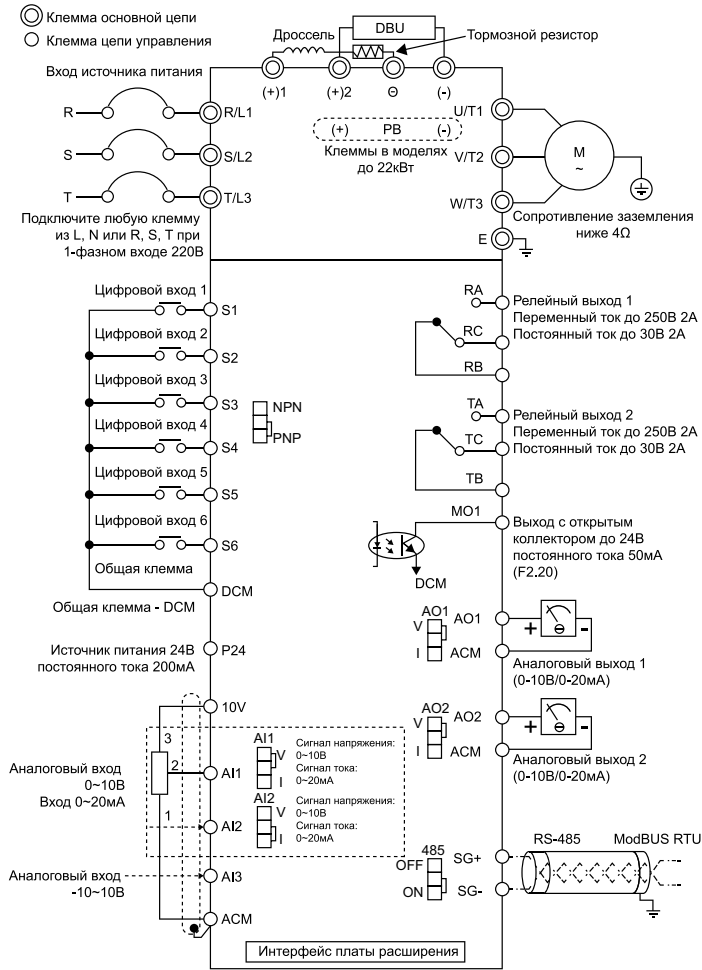
	Компонент	Характеристика
Основные показатели	Диапазон напряжения и частоты на входе	1 ~ 230 В ± 15% 50/60 Гц ± 2% 3 ~ 400 В ± 15% 50/60 Гц ± 2%
	Диапазон напряжения и частоты на выходе	3 ~ 0-U <sub>вх</sub> , 0-600 Гц
	Диапазон мощностей	0.4...450 кВт
	Тип подключаемого электр-ля	Трехфазный асинхронный с КЗР
	Методы управления	- Скалярный - Векторный с разомкнутым контуром (бездатчиковый SVC) - Векторный с обратной связью (с энкодером, VC) (неприменимо к моделям до 4.0 кВт)
	Перегрузочная способность	G: 150% от номинального тока в течение 60 с 180% от номинального тока в течение 3 с P (неприменимо к моделям до 4.0 кВт): 120% от номинального тока в течение 60 с 150% от номинального тока в течение 3 с
	Несущая частота	0.5...16 кГц
	Пусковой момент	- 150% от 1.0 Гц (SVC) - 180% от 0.0 Гц (VC) (неприменимо к моделям до 4.0 кВт)
	Диапазон скоростей	- 1:200 (SVC) - 1:1000 (VC) (неприменимо к моделям до 4.0 кВт)
	Точность отображения выходной частоты	Цифровое задание: 0.01 Гц Аналоговое задание: максимальная частота x 0.2%
	Точность постоянной скорости	± 0.5% (SVC)
	Увеличение момента (U/f)	- Автоматическое - Ручное 0.1...20%
	Характеристика зависимости U/f	- Прямая - Квадратичная - Ломаная по нескольким точкам - Раздельный
	Характеристика разгона/замедления	- Линейная - S-образная - четыре времени разгона/замедления (0.0...6500 с)
	Функция AVR	Автоматическая стабилизация выходного напряжения
Фильтр ЭМС	Встроен	
Функциональные возможности	Панель управления	Съемная
	Управление в векторном режиме	По скорости/по моменту
	Встроенные расширенные функции	2 таймера, счетчик импульсов, счетчик длины, счетчик расстояния
	Динамическое торможение	Торможение постоянным током
	Толчковый режим	Диапазон частоты: 0.0...максимальная частота Отдельное время разгона/замедления для толчкового режима
	Простой ПЛК	Задание скорости и времени работы на каждой из 16 ступеней
	Многоступенчатый режим	Задание скорости с цифровых клемм с помощью 16 комбинаций
	ПИД-управление	Реализация системы управления с 2 датчиками обратной связи
	Безостановочная работа	При пропадании питания: менее 15 мс - непрерывная работа более 15 мс - автоперезапуск
	Сетевые протоколы	Modbus встроен
	Опции и аксессуары	Панель, удлинительный кабель, монтажный комплект, защитные покрытия плат, платы расширения, дополнительное оборудование
Защитные функции	Полный комплекс	



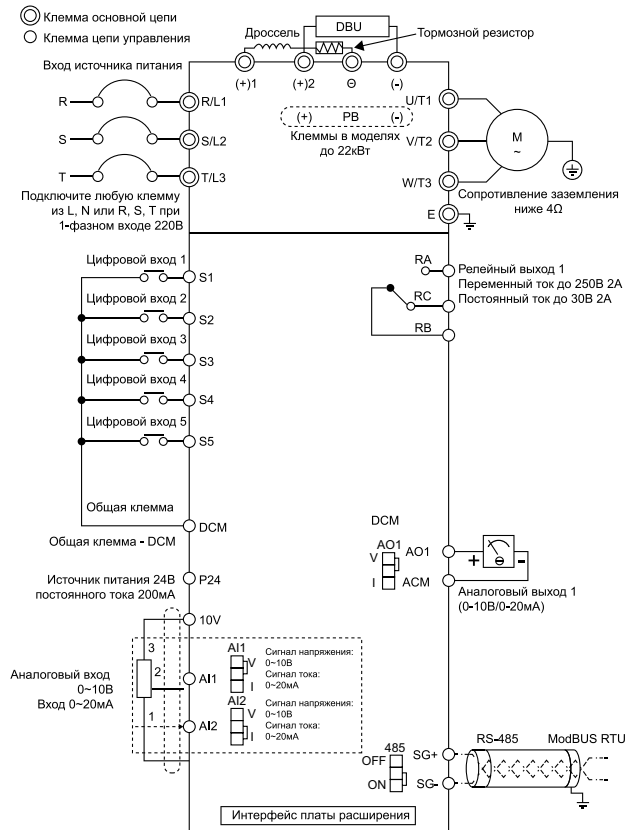
Управление	Каналы команды запуска	Панель, клеммы, сетевой протокол
	Задание частоты	10 источников задания частоты
Управление	Источник питания	+10 В DC; +24 В DC
	Входы управления	- 6 цифровых (S), PNP/NPN - 5 цифровых (S), PNP (в моделях до 4.0 кВт) - 2 аналоговых (AI) с диапазоном 0...10 В или 0/4...20 Ма - 1 аналоговый вход (AI) с диапазоном -10...+10 В (неприменимо к моделям до 4.0 кВт) Импульсных входов нет опционально +1: (HDI) до 100 кГц (неприменимо к моделям до 4.0 кВт)
Управление	Выходы управления	1 цифровой (MO) 48 В 50 мА (неприменимо к моделям до 4.0 кВт) Импульсных выходов нет опционально +1: (HDO) до 100 кГц (неприменимо к моделям до 4.0 кВт) - 2 релейных (T, R) 250 В до 3.0 А - 1 релейных (R) 250 В до 3.0 А (в моделях до 4.0 кВт) - 2 аналоговых (AO) с диапазоном 0...10 В или 0/4...20 мА - 1 аналоговый (AO) с диапазоном 0...10 В или 0/4...20 мА(в моделях до 4.0 кВт)
	Место установки	В помещении, вне зоны действия прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, горючего газа, масляной взвеси, пара, без выпадения конденсата
Условия окр среды	Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м над уровнем моря (от 1000 до 3000 м при сниженных номинальных характеристиках)
	Температура окружающей среды	От -10 до +40 °С (эксплуатация со сниженными номинальными характеристиками 1.5% на каждый градус до +50 °С)
	Относительная влажность	Относительная влажность ниже 90%, без конденсации
	Охлаждение	Принудительное
	Вибрация	Менее 5.9 м/с (0.6 g)
Условия окр среды	Температура хранения	От -20 до +55 °С

# 5. Схема подключения

Стандартная конфигурация для ПЧ мощностью от 5.5 кВт (включительно).



Стандартная конфигурация для ПЧ мощностью до 4.0 кВт (включительно).



## 6. Модельный ряд

В серии LCI П типоразмеров с различными способами монтажа:

- типоразмеры 1-5 настенный;
- типоразмеры 6-11 настенно-напольный.



Модель 1  
0,4 - 4,0 кВт



Модель 2  
5,5 - 15 кВт



Модель 3  
18,5 - 22 кВт



Модель 4,5  
30 - 45 кВт



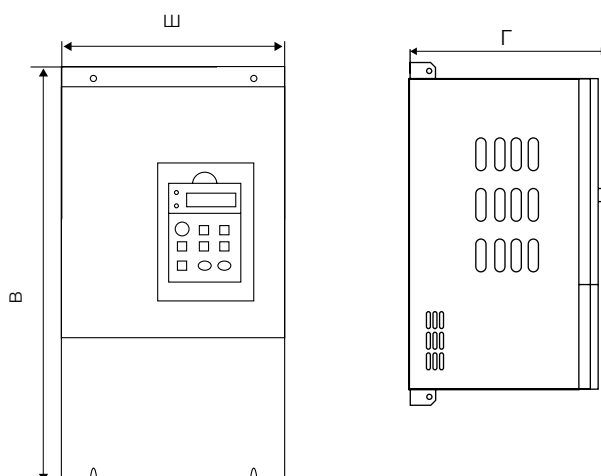
Модель 6,7  
55 - 110 кВт



Модель 8-11  
132-450 кВт

## 7. Габаритные размеры

Модель	Модель преобразователя частоты	Вес (нетто)	Ш	В	Г	Тип корпуса	Способ монтажа
		кг					
1	LCI-G0.4-2B	1.5	106	163	144	Пластмассовый	Настенный
	LCI-G0.75-2B						
	LCI-G1.5-2B						
2	LCI-G2.2-2B	3.5	160	247	177		
1	LCI-G0.75-4B	1.5	106	163	144		
	LCI-G1.5-4B						
	LCI-G2.2-4B						
	LCI-G4.0-4B						
2	LCI-G5.5/P7.5-4B	3.5	160	247	177		
	LCI-G7.5/P11-4B						
	LCI-G11/P15-4B						
3	LCI-G15/P18.5-4B	6.2	220	320	195		
	LCI-G18.5/P22-4B						
	LCI-G22/P30-4B						
4	LCI-G30/P37-4	16.2	220	410	225		
	LCI-G37/P45-4						
5	LCI-G45/P55-4	25	255	255	236		
6	LCI-G55/P75-4	30	280	580	290		
	LCI-G75/P90-4						
7	LCI-G90/P110-4	45	300	650	320		
	LCI-G110/P132-4	47					
8	LCI-G132/P160-4	71	420	840	325		
	LCI-G160/P185-4	71.3					
	LCI-G185/P200-4	73.3					
9	LCI-G200/P220-4	102.5	540	927	380		
	LCI-G220/P250-4	104					
	LCI-G250/P280-4	104.4					
10	LCI-G280/P315-4	147	640	1035	390		
	LCI-G315/P355-4	150					
11	LCI-G355/P400-4	230	860	1200	700		
	LCI-G400/P450-4						



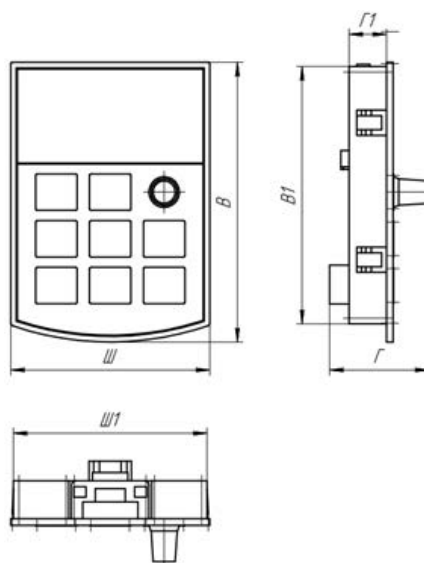
## 8. Аксессуары

### 8.1 Панель управления

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

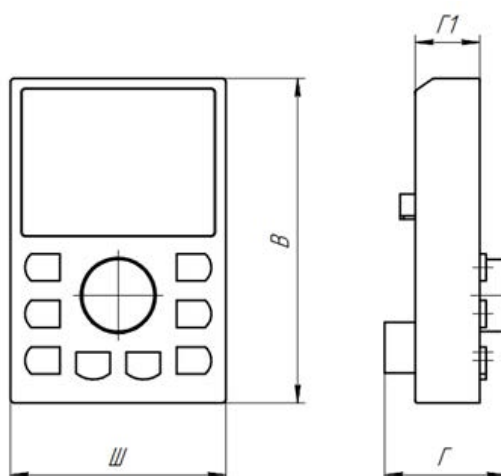
Для моделей до 4.0 кВт:

Наименование	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Ш1, мм	В1, мм	Г1, мм
LCI-KP-S	72	100	36	70	92	13.5









Для моделей свыше 5.5 кВт:

Наименование	Ш, мм	В, мм	Г, мм	Ш1, мм	В1, мм	Г1, мм
LCI-KP	60	90	33.5	-	-	18



## 8.2 Монтажные комплекты и удлинительные кабели

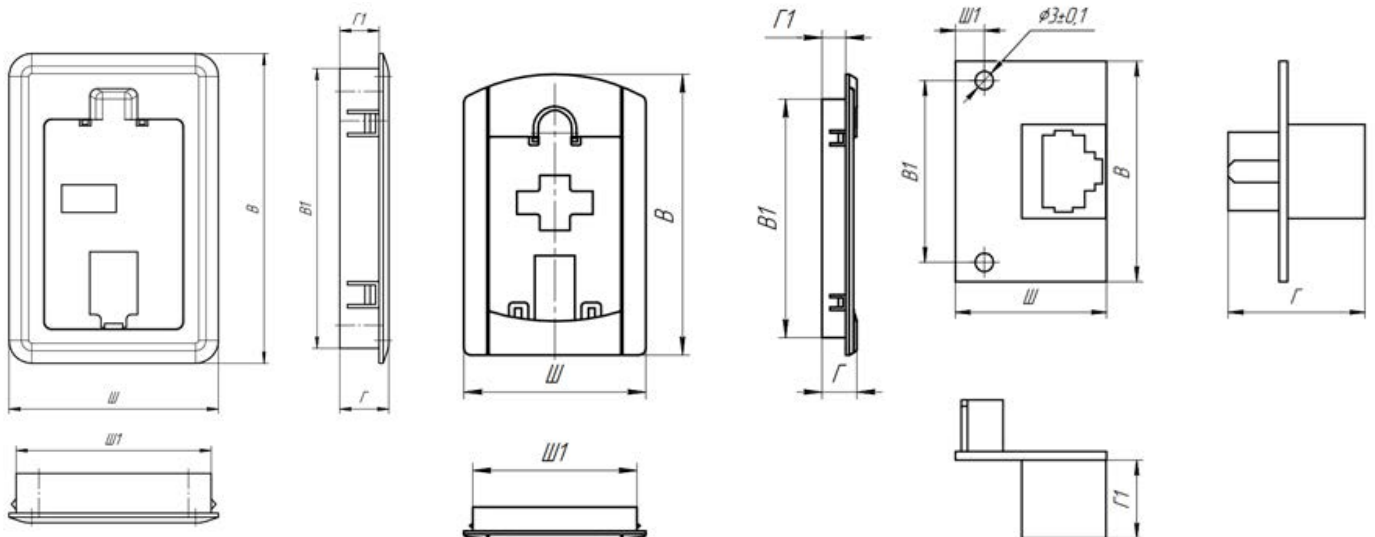
Предназначены для установки и крепления панелей управления.

Внешний вид	Обозначение	Описание
	LCI-EC	Удлинительный кабель для панели (1-10 метров)
	LCI-MK-S	Монтажный комплект для панели LCI-KP-S. Совместим с моделями серии LCI мощностью до 4.0 кВт. Включает в себя монтажную рамку LCI-MF-S для панели, удлинительный кабель LCI-EC различной длины, а также адаптер LCI-TB. В базовую комплектацию входит стандартный кабель 2 м с разъемом RJ45.
	LCI-MF-S	Габаритный размер монтажной рамки: Ш 100 x В 153 x Г 19 мм Установочный размер монтажной рамки: Ш1 90 x В1 130x Г 13 мм
	LCI-TB	Адаптер для подключения кабеля для выноса панели управления LCI-KP-S. Входит в базовую комплектацию LCI-MK-S. Габаритный размер адаптера: Ш 25 x В 36 x Г 22.6 мм Установочный размер адаптера: Ш1 4.8 x В1 30 x Г 12.8 мм
	LCI-MK	Монтажный комплект для панели LCI-KP. Совместим с моделями серии LCI мощностью от 5.5 кВт Включает в себя монтажную рамку LCI-MF для панели и удлинительный кабель LCI-EC различной длины. В базовую комплектацию входит стандартный кабель 2 м с разъемом RJ45
	LCI-MF	Габаритный размер монтажной рамки: Ш 92 x В 135 x Г 21.5 мм Установочный размер монтажной рамки: Ш1 85.7 x В1 122 x Г 17.3 мм

LCI-MF

LCI-MF-S

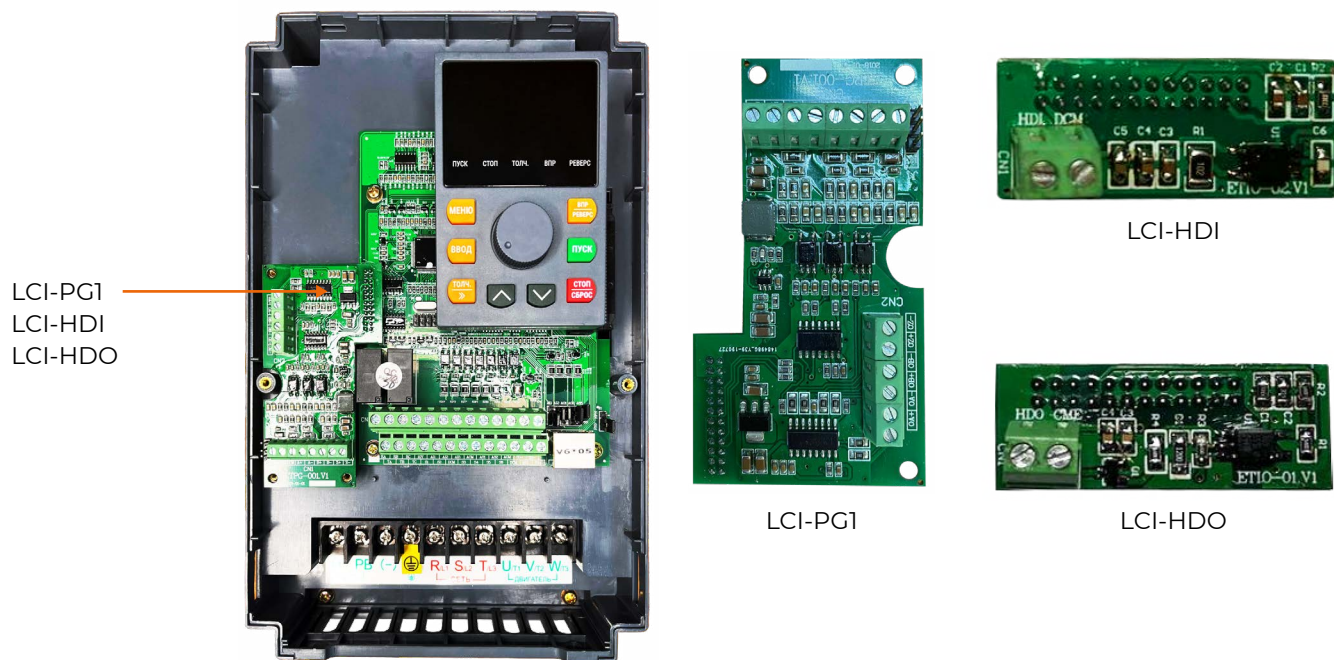
LCI-TB



## 9. Дополнительные опции

### 9.1 Платы расширения

В преобразователе частоты серии LCI можно реализовать векторное управление с замкнутым контуром двигателями с различной нагрузкой, при помощи датчиков положения различных типов. В данной серии осуществлена поддержка инкрементальных энкодеров. Для подключения дифференциального энкодера применима плата расширения (только для моделей свыше 5.5 кВт):



Наименование	Наименование	Описание
LCI-PG1	Плата расширения для инкрементального энкодера с дифференциальными выходами	Поддерживает дифференциальный входной сигнал А, В, Z, $\bar{A}$ , $\bar{B}$ , $\bar{Z}$ . Максимальная частота: 100 кГц Напряжение питания: 5/12 В (В зависимости от положения джемпера J1)
LCI-HDI	Плата расширения импульсных входов	Плата расширения для задания опорной частоты преобразователя импульсным сигналом до 100 кГц
LCI-HDO	Плата расширения импульсных выходов	Плата расширения для вывода требуемых показателей преобразователя импульсным сигналом до 100 кГц

### 9.2 Платы расширения. Описание

Название разъема	Описание
A	Положительный сигнал датчика положения А
$\bar{A}$	Отрицательный сигнал датчика положения $\bar{A}$
B	Положительный сигнал датчика положения В
$\bar{B}$	Отрицательный сигнал датчика положения $\bar{B}$
Z	Положительный сигнал датчика положения Z
$\bar{Z}$	Отрицательный сигнал датчика положения $\bar{Z}$
VDD	Питание 5/12 В (в зависимости от положения джемпера J1) от внутреннего источника, макс. выходной ток 100 мА
DCM	Общий контакт источника питания






## 9.3 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



## 9.4 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
<b>Преимущества</b>	
Дешевле компаунда	Повышенная механическая устойчивость
Можно выбрать конкретный вид под ваши нужды	Высокая теплоотдача: радиоэлементы не перегреваются в процессе эксплуатации
	Универсальность: подходит для всех плат
<b>Где лучше применять</b>	
В сухих помещениях	В помещениях с повышенной влажностью и агрессивной средой



## 9.5 Пожарный режим

Функция “Пожарный режим” доступна в преобразователях частоты серии LCI и может совместно использоваться в пожарных шкафах для поддержания подпора воздуха, дымоудаления, управления вытяжными вентиляторами, управления противопожарным насосами. В момент активации данной функции преобразователь частоты продолжает свою работу, несмотря на возможность повреждения.

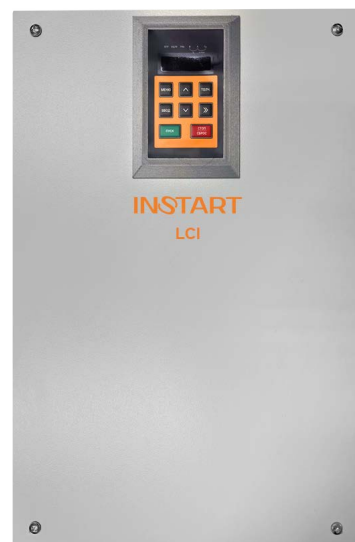
Пожарный режим предполагает работу преобразователя частоты даже в случае возникновения ошибок.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Значение настройки	Описание
F06.00~F06.08	Выбор функции клеммы S1~S9	0~59	51	Включение пожарного режима с помощью выбранной клеммы
F26.00	Тип пожарного режима	0~2	0~2	Выбор типа пожарного режима
F26.01	Настройка частоты пожарного режима	0~F00.03	0~F00.03	Частота, которая будет поддерживаться при работе в пожарном режиме (для типов 1, 2)

## 9.6 IP54

Преобразователь частоты со степенью защиты IP54 – корпус с такой степенью защиты следует выбирать для участков, где может образовываться пыль, повышенная влажность и возможность попадания брызг на ПЧ.

ПЧ в корпусе IP54 будет получать небольшое количество пыли, влаги и не окажет неблагоприятного воздействия на работу.



## 10. Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование к преобразователям частоты позволяет максимально эффективно использовать функционал устройств.



## 10.1 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.

Модель	Номинальный ток, А	Пиковый ток, А
FCI-BU-50	15	50
FCI-BU-100	30	100
FCI-BU-200	100	300
FCI-BU-400	150	450
FCI-BU-600	200	650



## 10.2 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 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  $M_{\text{ном}}$ .

## 10.3 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			
LCI-G0.4-2B	Встроен	600	0.16	1	600	0.16	Встроен	400	0.08	1	400	0.08
LCI-G0.75-2B	Встроен	250	0.4	1	250	0.4	Встроен	180	0.6	1	180	0.6
LCI-G1.5-2B	Встроен	150	0.25	1	120	0.25	Встроен	75	1.2	1	75	1.2
LCI-G2.2-2B	Встроен	80	0.4	1	80	0.4	Встроен	150	0.6	3	50	1.8
LCI-G0.75-4B	Встроен	600	0.16	1	600	0.16	Встроен	600	0.16	4	600	0.64
LCI-G1.5-4B	Встроен	200	0.16	2	400	0.32	Встроен	150	0.6	2	300	1.2
LCI-G2.2-4B	Встроен	600	0.16	2	300	0.32	Встроен	180	0.6	4	180	2.4
LCI-G4.0-4B	Встроен	180	0.6	1	180	0.6	Встроен	120	1	4	120	4
LCI-G5.5/P7.5-4B	Встроен	120	1	1	120	1	Встроен	40	2.5	2	80	5
LCI-G7.5/P11-4B	Встроен	180	0.6	2	90	1.2	Встроен	15	2	4	60	6
LCI-G11/P15-4B	Встроен	120	1	2	60	2	Встроен	40	2.5	4	40	10
LCI-G15/P18.5-4B	Встроен	40	2.5	1	40	2.5	Встроен	40	2.5	6	27	15
LCI-G18.5/P22-4B	Встроен	180	0.6	5	36	3	FCI-BU-200	15	2	6	22.5	12
LCI-G22/P30-4B	Встроен	120	1	4	30	4	FCI-BU-200	3	3	6	18	18
LCI-G30/P37-4	FCI-BU-50	40	2.5	2	20	5	FCI-BU-200	40	2.5	12	13	22
LCI-G37/P45-4	FCI-BU-50	50	2	3	16.6	6	FCI-BU-200	11	3	9	11	27
LCI-G45/P55-4	FCI-BU-100	40	2.5	3	13.3	7.5	FCI-BU-200	3	3	12	9	36
LCI-G55/P75-4	FCI-BU-100	11	3	4	11	12	FCI-BU-400	11	3	15	6.6	45
LCI-G75/P90-4	FCI-BU-100	40	2.5	5	8	12.5	FCI-BU-400	11	3	18	5.5	54
LCI-G90/P110-4	FCI-BU-200	40	2.5	6	6.6	15	2*FCI-BU-200	11	3	24	4.12	72
LCI-G110/P132-4	FCI-BU-200	11	3	8	5.5	24	2*FCI-BU-400	11	3	30	3.3	90
LCI-G132/P160-4	FCI-BU-200	11	3	10	4.4	15	2*FCI-BU-400	3	3	36	3	108
LCI-G160/P185-4	FCI-BU-200	40	2.5	11	3.6	15	4*FCI-BU-200	3	3	48	2.25	144
LCI-G185/P200-4												
LCI-G200/P220-4												
LCI-G220/P250-4												
LCI-G250/P280-4												
LCI-G280/P315-4												
LCI-G315/P355-4												
LCI-G355/P400-4												
LCI-G400/P450-4												

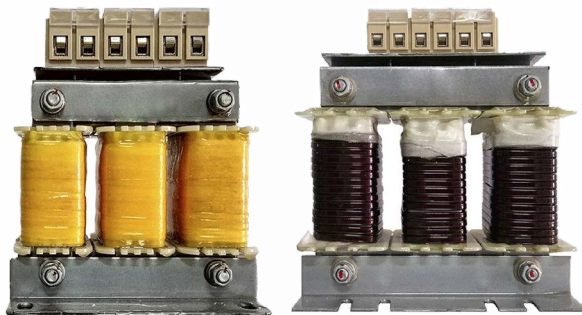
По запросу

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

## 10.4 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.



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	1.5 x I <sub>n</sub> (60 с)	
Способ охлаждения	Естественное воздушное	
Рабочая температура	от -10 до +40 °С*	
Исполнение	Открытое	
Степень защиты	IP00	
Режим работы	Продолжительный	

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

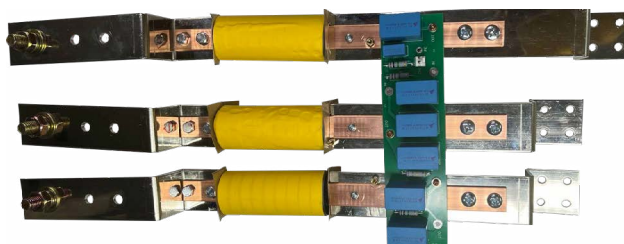
## 10.5 Сетевой ЭМС фильтр

**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 до +80 °С	Рабочая частота, Гц	50
Степень защиты	IP00	Диапазон мощности, кВт	0.75 ~ 315
Режим работы	Продолжительный	Рабочее напряжение, В	1 ~ 220-250
Способ охлаждения	Естественное воздушное		3 ~ 380-440

**Встроенные ЭМС фильтры** в диапазоне от 55 кВт до 280 кВт позволяют использовать оборудование, чувствительное к высокочастотным помехам в одной сети с преобразователем частоты.



## 10.6 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.



## 10.7 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)			
LCI-G0.4-2B	0.4	-	-	IEF-0.4/5-2	IMF-2.2/5.1-4
LCI-G0.75-2B	0.75	-	-	IEF-0.75/9-2	IMF-2.2/5.1-4
LCI-G1.5-2B	1.5	-	-	IEF-1.5/16-2	IMF-4.0/8.8-4
LCI-G2.2-2B	2.2	-	-	-	IMF-5.5/13-4
LCI-G0.75-4B	0.75	-	ISF-2.2/5.8-4	IEF-0.75/3.4-4	IMF-2.2/5.1-4
LCI-G1.5-4B	1.5	-	ISF-2.2/5.8-4	IEF-1.5/5.0-4	IMF-2.2/5.1-4
LCI-G2.2-4B	2.2	-	ISF-2.2/5.8-4	IEF-2.2/5.8-4	IMF-2.2/5.1-4
LCI-G4.0-4B	4	-	ISF-4.0/10.5-4	IEF-4.0/10.5-4	IMF-4.0/8.8-4
LCI-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
LCI-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
LCI-G11/P15-4B	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
LCI-G15/P18.5-4B	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
LCI-G18.5/P22-4B	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
LCI-G22/P30-4B	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
LCI-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
LCI-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
LCI-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
LCI-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
LCI-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
LCI-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
LCI-G110/P132-4	110	-	ISF-110/214-4	IMF-110/214-4	IEF-110/214-4
	-	132	ISF-132/256-4	IMF-132/256-4	IEF-132/256-4
LCI-G132/P160-4	132	-	ISF-132/256-4	IMF-132/256-4	IEF-132/256-4
	-	160	ISF-160/305-4	IMF-160/300-4	IEF-160/305-4
LCI-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
LCI-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

LCI-G200/P220-4	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
LCI-G220/P250-4	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
LCI-G250/P280-4	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
LCI-G280/P315-4	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
LCI-G315/P355-4					
LCI-G355/P400-4					
LCI-G400/P450-4					

По запросу

## II. Сравнительные характеристики преобразователей частоты INSTART

Название	серия VCI	серия SDI	серия MCI	серия LCI	серия FCI
Диапазон мощности, кВт	0.4 - 4.0	0.4 - 4.0	0.4 - 630	5.5 - 500	0.75 - 700
1 фаза, 230 В	0.4 - 2.2	0.4 - 2.2	0.4 - 2.2	-	-
3 фазы, 400 В	0.75 - 4.0	0.75 - 4.0	0.75 - 630	5.5 - 500	0.75 - 630
3 фазы, 690 В	-	-	-	-	22 - 700
Способ управления	Управление скалярное/ векторное с разомкнутым контуром	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
Панель	Несъемная, выносная панель - опция	Съемная	Съемная	Съемная	Съемная
Тип двигателя	Асинхронный	Асинхронный	Асинхронный	Асинхронный	Асинхронный
Входная частота, Гц	50 - 60	50 - 60	50 - 60	50 - 60	50 - 60
Выходная частота, Гц	0 - 320	0 - 600	0 - 600 (3200)	0 - 600	0 - 600 (3200)
Перегрузочная способность	G	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 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
	P	-	-	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, 10 мА, 24 В, 200 мА	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



### Функции

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

### Защиты

Защита по напряжению	+	+	+	+	+
Токовая защита	+	+	+	+	+
Защита от перегрева ПЧ	+	+	+	+	+
Защита от пропадания фаз	+	-	+	+	+
Коммуникационные возможности	Modbus встроен	Modbus встроен	Modbus встроен	Modbus встроен	Modbus - опция, Profibus - опция
Тормозной модуль	Встроен	Встроен	0.4 - 30 кВт (в режиме P) - встроен; 18.5 - 630 кВт - внешний	5.5 - 30 кВт (в режиме P) - встроен; 30 - 450 кВт - внешний	0.75 - 18.5 кВт (в режиме P) - встроен; 18.5 - 630 кВт - внешний
Опции, аксессуары	Лак/компаунд, монтаж- ный комплект, панель управления	Лак/компаунд, монтажный комплект, па- нель управления	Лак/компаунд, монтажный комплект, панель управле- ния, пожарный режим	Лак/компаунд, панель управления, пожарный режим, платы расширения, встроенный ЭМС фильтр (C2)	Лак/компаунд, монтажный комплект, панель управ- ления, пожарный режим, платы расширения
Степень защиты	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20, IP54
Область применения	Вентиляция, общепромышленные механизмы	Общепромышленные механизмы	Общепромышленные механизмы, управление моментом	Общепромышленные механизмы, работа в энкодерном режиме, управление моментом	Общепромышленные механизмы, работа в энкодерном режиме, управление моментом

# ОБОРУДОВАНИЕ INSTART

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ



Серия SDI  
экономичная серия



Серия MCI  
серия общего применения



Серия FCI  
универсальная серия  
общего применения



Серия LCI  
универсальная серия  
общего применения  
с расширенными функциями



Серия VCI  
компактная  
и экономичная серия

## УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА



Серия SSI  
стандартная серия  
общего применения



Серия SBI  
стандартная серия  
общего применения  
с обводным контактором (байпас)



Серия SNI  
серия с расширенным  
функционалом и встроенным  
обводным контактором (байпасом)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Тормозные модули  
Номинальный ток: 15 ~ 200 А



Тормозные резисторы  
Мощность: 80 ~ 3000 Вт  
Сопротивление: 3 ~ 600 Ом



Моторные дроссели  
Мощность: 2,2 ~ 315 кВт



Сетевые дроссели  
Мощность: 2,2 ~ 315 кВт



Дроссели DC  
Мощность: 315 ~ 400 кВт



Фильтры ЭМС  
Мощность: 0,75 ~ 315 кВт



Пульты управления

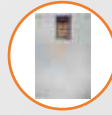
- Одноместные
- Двухместные
- Трехместные
- Четырехместные

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ



Покрытие плат

- Компаунд
- Лак



IP54  
высокая степень защиты



Пожарный режим  
бесперебойная работа  
в чрезвычайных ситуациях



Встроенный ЭМС фильтр  
снижает высокочастотные  
помехи в одной сети с ПЧ

**INSTART®**

8 800 222 00 21 | info@instart-info.ru

INSTART\_P/CH\_LCI\_05/2023

Данный каталог был разработан для того, чтобы дать обзор существующей серии устройств плавного пуска INSTART. Вследствие того, что нашей политикой является процесс непрерывного развития, возможны изменения технических характеристик без предварительного уведомления. Этот каталог предназначен только для информативных целей. Мы не несем ответственность за решения, принятые по данному каталогу без определенных технических консультаций.