

РУКОВОДСТВО по ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПАСПОРТ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ СЕРИИ LCI

Введение

Благодарим Вас за приобретение преобразователя частоты серии LCI. Перед началом работы внимательно изучите настоящее руководство. Нарушение указанных в руководстве требований эксплуатации может привести к возникновению неисправностей, отказов, сокращению срока эксплуатации оборудования или даже к нанесению травм. Настоящее руководство является документом, входящим в базовую комплектацию к преобразователю частоты. В случае необходимости консультации по использованию преобразователя частоты или сервисному обслуживанию устройств обратитесь в техническую поддержку Инстарт.

Во время распаковки необходимо проверить:

1. Целостность изделия и комплектность.
2. Соответствует ли номинальное значение, указанное на заводской табличке, значению, указанному в вашем заказе.

В случае выявления нарушения одного из пунктов немедленно свяжитесь с производителем или Вашим поставщиком.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия без предварительного уведомления.

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Введение | 1 |
| Глава 1. Общие меры предосторожности | 4 |
| 1.1 Указания по безопасности и мерам предосторожности | 4 |
| 1.2 Общие рекомендации..... | 7 |
| 1.2.1 Установка устройства защитного отключения (УЗО)..... | 7 |
| 1.2.2 Измерение сопротивления изоляции электродвигателя мегаомметром | 7 |
| 1.2.3 Тепловая защита электродвигателя | 8 |
| 1.2.4 Работа на частоте ниже и выше номинальной | 8 |
| 1.2.5 Вибрация механического устройства | 8 |
| 1.2.6 Нагревание и шум электродвигателя | 9 |
| 1.2.7 Установка чувствительного к изменению напряжения устройства или конденсатора на выходе ПЧ | 9 |
| 1.2.8 Контактор на входе и выходе преобразователя частоты..... | 9 |
| 1.2.9 Использование преобразователя с различными источниками питания | 10 |
| 1.2.10 Защита от удара молнии | 10 |
| 1.2.11 Рабочая температура окружающей среды..... | 10 |
| 1.2.12 Высота над уровнем моря | 10 |
| 1.2.13 Совместимость с электродвигателем..... | 11 |
| 1.2.14 Хранение преобразователя частоты | 11 |
| 1.2.15 Утилизация преобразователя частоты | 11 |
| 1.2.16 Транспортирование преобразователя частоты | 11 |
| Глава 2. Информация об оборудовании..... | 12 |
| 2.1 Принцип устройства преобразователя частоты серии LCI..... | 12 |
| 2.2 Данные заводской таблички и схема обозначения..... | 13 |
| 2.3 Модельный ряд..... | 14 |
| 2.4 Технические характеристики | 15 |
| 2.5 Внешний вид изделия, габаритные и установочные размеры | 17 |
| 2.5.1 Внешний вид..... | 17 |
| 2.5.2 Габаритные и установочные размеры..... | 19 |
| 2.5.3 Габаритные размеры панели управления и монтажной рамки | 20 |
| Глава 3. Профилактическое обслуживание | 21 |

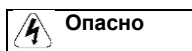
| | |
|---|-----------|
| 3.1 Профилактическое обслуживание | 21 |
| 3.2 Ежедневная очистка | 21 |
| 3.3 Регулярный контроль | 21 |
| 3.4 Замена изнашиваемых деталей | 22 |
| Глава 4. Установка и подключение преобразователя частоты | 23 |
| 4.1 Меры предосторожности при выборе варианта расположения на месте установки | 23 |
| 4.2 Выбор варианта расположения при монтаже | 23 |
| 4.3 Подключение периферийных и дополнительных устройств | 25 |
| 4.4 Обозначение силовых клемм | 29 |
| 4.4.1 Обозначение силовых клемм трехфазных стандартных моделей LCI-G5.5/P7.5-4В~LCI-G22/P30-4В | 29 |
| 4.4.2 Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G30/P37-4 ~LCI-G75/P90-4 | 29 |
| 4.4.3 Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G90/P110-4 и выше | 30 |
| 4.5 Конфигурация и схема подключения к плате управления | 31 |
| 4.5.1 Описание клемм управления | 32 |
| 4.5.2 Функциональное назначение клемм управления | 32 |
| 4.5.3 Подключение к аналоговым входам | 33 |
| 4.5.4 Подключение к цифровым входным клеммам | 34 |
| 4.5.5 Подключение к клеммам цифровых выходов при использовании внутреннего и внешнего источника питания | 35 |
| Глава 5. Панель управления | 36 |
| 5.1 Кнопки и дисплей панели управления | 36 |
| 5.1.1 Режим мониторинга данных | 37 |
| 5.2 Навигация по меню (установка параметров) | 39 |
| 5.3 Защита данных паролем | 41 |
| 5.4 Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка) | 41 |
| Глава 6. Таблица функциональных параметров | 43 |
| Глава 7. Описание функциональных параметров | 89 |
| Глава 8. Устранение неисправностей и техническое обслуживание | 182 |

Глава 1. Общие меры предосторожности

1.1 Указания по безопасности и мерам предосторожности

Внимательно прочтите данное руководство, чтобы получить полное представление об изделии. Монтаж, ввод в эксплуатацию или техническое обслуживание изделия должны выполняться в соответствии с настоящей главой. Производитель не несет ответственности за какие-либо повреждения или убытки, вызванные неправильной эксплуатацией прибора.



Условные обозначения:









Несоблюдение требований при выполнении данных операций может привести к серьезным травмам или даже смерти.



Несоблюдение требований при выполнении данных операций может привести к травмам или порче имущества.

| Этап использования | Класс безопасности | Меры предосторожности |
|--------------------|---|--|
| Перед установкой |  Опасно | <p>*Не производите установку оборудования, если при распаковке выявлено попадание воды в изделие, образование конденсата, некомплектность и/или механические повреждения.</p> <p>*Не производите установку если номинальное значение, указанное на заводской табличке, не соответствует значению, указанному в вашем заказе</p> <p>*Условия транспортирования должны согласно п. 1.2.16</p> <p>*Не касайтесь печатных плат и электронных компонентов руками. Несоблюдение этого требования приведет к статическому пробую компонентов.</p> |
| Во время установки |  Опасно | <p>*Устанавливайте оборудование на не подверженные возгоранию предметы, например, с металлической, бетонной поверхностью и на безопасном расстоянии от горючих материалов.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию.</p> <p>*Не допускается ослабление винтов с заводскими отметками.</p> |
| | <p> Внимание</p> | <p>*Избегайте попадания в ПЧ оголенных концов провода, винтов и других посторонних предметов. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению ПЧ.</p> <p>*Устанавливайте ПЧ в местах, защищенных от вибраций и прямых солнечных лучей.</p> <p>*При размещении двух и более преобразователей частоты в одном шкафу, расположите их согласно требований гл. 4, чтобы обеспечить свободную циркуляцию воздуха.</p> |
| <p>Во время электромонтажных работ</p> | <p> Опасно</p> | <p>*Для снятия питающего напряжения с силовых клемм ПЧ необходимо предусмотреть автоматический выключатель. Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию при коротком замыкании.</p> <p>*Перед проведением электромонтажных работ убедитесь, что питание отключено от ПЧ. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.</p> <p>*Не подключайте кабели питающей сети к выходным клеммам (U, V, W) ПЧ. Обратите внимание на маркировку клемм и убедитесь в правильности подключения. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению ПЧ.</p> <p>*Никогда не подключайте силовые кабели к клеммам P+, P- звена постоянного тока. Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию.</p> <p>*Используйте для энкодера экранированный кабель и убедитесь, что экран надежно заземлен.</p> |
| <p>Перед подачей питания на ПЧ</p> | <p> Опасно</p> | <p>*Убедитесь, что периферийное оборудование и ПЧ настроены в соответствии с указаниями данного руководства для указанной модели.</p> |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| | | <p>Несоблюдение этого требования приведет к несчастным случаям.</p> <p>*Убедитесь, что класс напряжения питающей сети соответствует классу номинального напряжения ПЧ.</p> |
| <p>При поданном питании на ПЧ</p> |  Опасно | <p>*Не снимайте защитную панель ПЧ после подачи питания. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.</p> <p>*Не прикасайтесь к работающему ПЧ влажными руками. Несоблюдение этого требования приведет к несчастным случаям.</p> <p>*Не прикасайтесь к силовым клеммам ПЧ частоты. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.</p> <p>*Не прикасайтесь к вращающейся части электродвигателя во время работы. Несоблюдение этого требования приведет к несчастным случаям.</p> |
| <p>Во время работы ПЧ</p> |  Опасно | <p>*Контрольно-измерительные операции должно выполняться только квалифицированным персоналом во время работы. Несоблюдение этого требования приведёт к травмам или повреждению ПЧ.</p> <p>*Не касайтесь вентилятора или токоограничивающего резистора для проверки температуры. Несоблюдение этого требования приведет к травмам.</p> <p>*Не допускайте попадания предметов в преобразователь частоты во время его работы. Несоблюдение этого требования приведёт к повреждению ПЧ.</p> <p>*Не останавливайте ПЧ путем выключения контактора или расцепителя нагрузки. Несоблюдение этого требования приведёт к повреждению ПЧ.</p> |
| <p>После снятия питания</p> |  Опасно | <p>*Перед началом ремонта или технического обслуживания ПЧ убедитесь, что он отключен от всех источников питания.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | *Ремонт или техническое обслуживание ПЧ должны выполняться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования приведёт к травмам или повреждению ПЧ. |
|--|--|--|

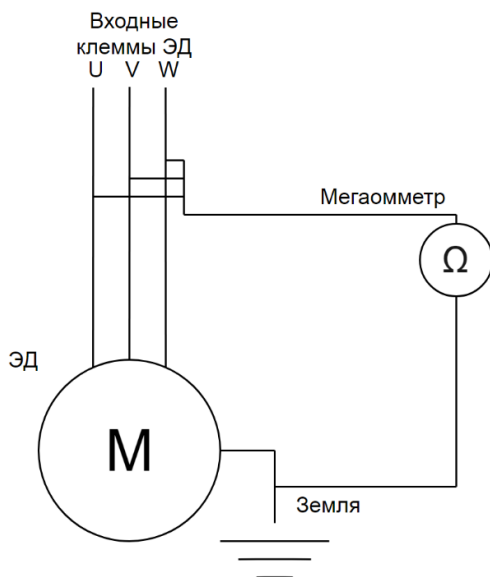
1.2 Общие рекомендации

1.2.1 *Установка устройства защитного отключения (УЗО)*

Во время работы преобразователь генерирует высокий ток утечки на землю. Необходимо установить УЗО для отслеживания превышения тока утечки на землю, которое может возникнуть во время работы ПЧ.

1.2.2 *Измерение сопротивления изоляции электродвигателя мегаомметром*

Перед вводом электродвигателя в эксплуатацию после длительного хранения или при плановых проверках необходимо выполнить проверку сопротивления изоляции, чтобы предотвратить повреждение ПЧ из-за износившейся изоляции обмоток электродвигателя. Для проверки рекомендуется использовать мегаомметр с напряжением 500 В. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 5 МОм. Электродвигатель должен быть отсоединен от преобразователя.



1.2.3 Тепловая защита электродвигателя

Если номинальная мощность ПЧ выше, чем у электродвигателя, необходимо отрегулировать параметры защиты электродвигателя в ПЧ и установить тепловое реле для защиты электродвигателя.

1.2.4 Работа на частоте ниже и выше номинальной

Если в технологическом процессе возможна продолжительная работа электродвигателя на низких оборотах, то рекомендуется использование дополнительного охлаждения электродвигателя или использование электродвигателя, адаптированного для ПЧ. Если необходима работа выше номинальной скорости, примите во внимание рекомендации завода-изготовителя электродвигателя.

1.2.5 Вибрация механического устройства

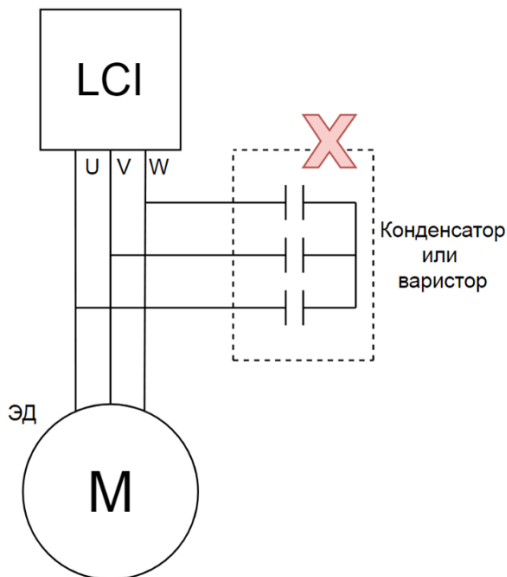
Электродвигатель на некотором диапазоне частот может войти механический резонанс, что станет причиной повышенного шума и вибраций. Чтобы избежать данный эффект необходимо установить диапазон пропускания резонансных частот с помощью функции скачкообразной перестройки выходной частоты.

1.2.6 Нагревание и шум электродвигателя

Выходной сигнал ПЧ представляет собой широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) с определенными частотами гармоник, поэтому температура, шум и вибрация электродвигателя могут быть немного выше, чем при работе электродвигателя на частоте электросети (50 Гц).

1.2.7 Установка чувствительного к изменению напряжения устройства или конденсатора на выходе ПЧ

Не устанавливайте конденсаторы для повышения коэффициента мощности электродвигателя или варистор для молниезащиты на выходе ПЧ. В противном случае ПЧ может уйти в ошибку по токовой перегрузке или даже выйти из строя.



1.2.8 Контактёр на входе и выходе преобразователя частоты

При установке контактора между входом ПЧ и сетью электропитания, ПЧ нельзя запускать или останавливать путем включения или выключения контактора. Если необходим запуск ПЧ при помощи контактора, обеспечьте, чтобы временной интервал между переключениями составлял не менее одного часа, поскольку частые циклы зарядки и разрядки сокращают срок службы электролитических конденсаторов в звене постоянного тока ПЧ.

При установке контактора между выходом ПЧ и электродвигателем не выключайте его, когда преобразователь частоты в режиме работы. В противном случае могут быть повреждены силовые модули выходного каскада ПЧ.



1.2.9 Использование преобразователя с различными источниками питания

Преобразователь частоты нельзя использовать за пределами допустимого диапазона напряжений, приведённого в настоящем руководстве. Это может привести к повреждению компонентов ПЧ. При необходимости используйте установку для повышения или понижения напряжения.

1.2.10 Защита от удара молнии

В климатических зонах, подверженным ударам молнии, пользователю необходимо установить устройство защиты от импульсного перенапряжения (УЗИП) перед ПЧ, чтобы увеличить срок службы преобразователя.

1.2.11 Рабочая температура окружающей среды

Нормальная температура окружающей среды для использования преобразователя частоты составляет $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$. При температурах, превышающих $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, необходимо снизить нагрузку на преобразователь или использовать ПЧ большей мощности. При каждом градусе повышения температуры необходимо снижение на 1.5% мощности или использование ПЧ с запасом по мощности 1.5%, максимальная допустимая температура окружающей среды составляет $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.2.12 Высота над уровнем моря

В местах, где высота над уровнем моря превышает 1000 м и охлаждение уменьшается из-за разреженности воздуха, необходимо учитывать снижение номинальных характеристик ПЧ.

1.2.13 Совместимость с электродвигателем

Стандартный электродвигатель для серии LCI - это 4-полюсный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель или синхронный электродвигатель с постоянными магнитами (СДПМ). Для других типов электродвигателей ПЧ подбирается в соответствии с номинальным током электродвигателя. Для оптимизации работы необходимо выполнить идентификацию параметров электродвигателя.

1.2.14 Хранение преобразователя частоты

При длительном хранении необходимо учитывать следующие рекомендации:

1) Хранить преобразователь частоты в оригинальной упаковке.

2) Длительное хранение может привести к ухудшению характеристик электролитических конденсаторов, поэтому раз в полгода необходимо подавать питание на ПЧ. Длительность включения должна составлять не менее 5 часов. Входное напряжение необходимо медленно повышать до номинального значения с помощью регулятора напряжения.

1.2.15 Утилизация преобразователя частоты

В составе материалов, применяемых в преобразователях частоты Инстарт, не содержится веществ, которые могут оказать вредное воздействие на окружающую среду в процессе и после завершения эксплуатации изделия. В составе материалов, применяемых в изделии, не содержатся драгоценные металлы в количествах, пригодных для сдачи. После окончания срока службы ПЧ подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации пластика, черных, цветных металлов и электронных компонентов.

1.2.16 Транспортирование преобразователя частоты

Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150 - 69 при температуре окружающего воздуха -25...+55°C с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Глава 2. Информация об оборудовании

2.1 Принцип устройства преобразователя частоты серии LCI

LCI представляет собой серию преобразователей частоты, используемых для управления асинхронным электродвигателем переменного тока или синхронным электродвигателем с постоянными магнитами. На рисунке ниже приведена принципиальная электрическая схема ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное переменное напряжение в постоянное. Группа электролитических конденсаторов звена постоянного тока стабилизируют постоянное напряжение. При помощи IGBT-модулей постоянное напряжение преобразуется в переменное. В случае работы с высокоинерционными нагрузками, когда напряжение в цепи превышает максимальный уровень, к клеммам звена постоянного тока (ЗПТ) подключается тормозной комплект.

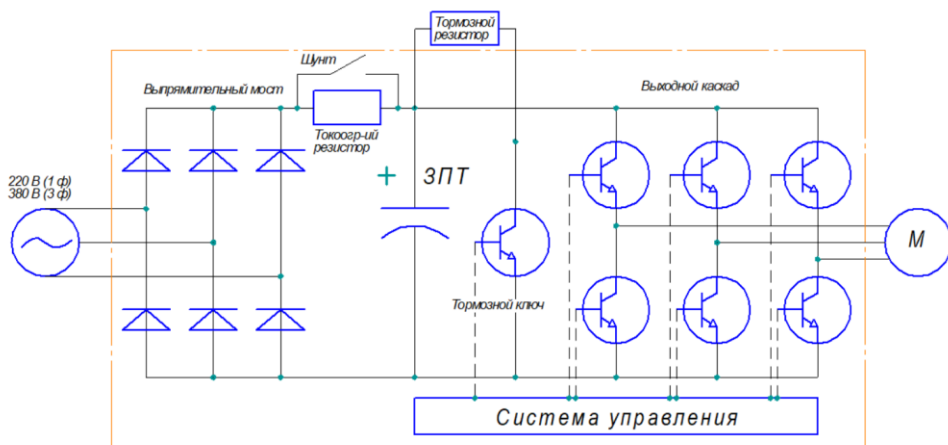


Рис. 2.1.1 Принципиальная электрическая схема для моделей до 22 кВт (включительно)

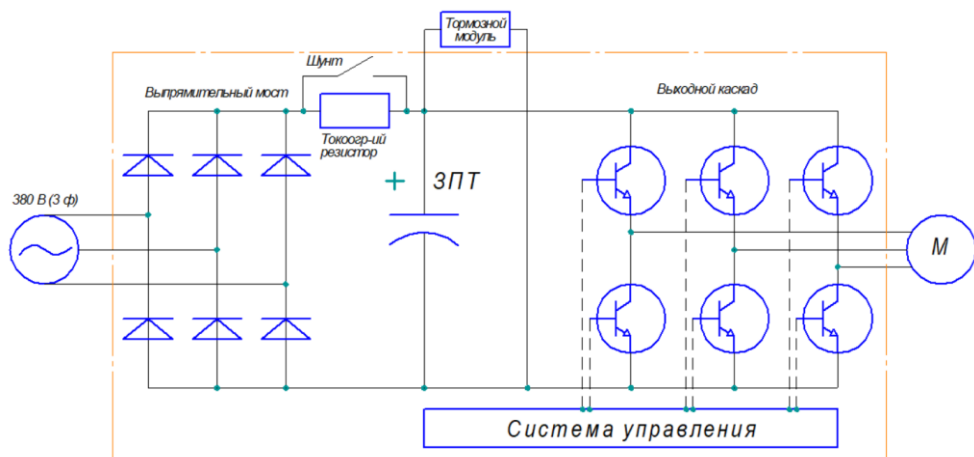


Рис. 2.1.2 Принципиальная электрическая схема моделей свыше 30 кВт (включительно)

Внимание:

К устройствам мощностью менее 22 кВт (включительно) может быть подключён тормозной резистор, к моделям мощностью более 30 кВт (включительно) может быть подключён дополнительно тормозной прерыватель с комплектом тормозных резисторов.

2.2 Данные заводской таблички и схема обозначения

В качестве примера будет рассмотрена модель: LCI-G7.5/P11-4В

INSTART®

Преобразователь частоты серии LCI

| | |
|---------------------|--|
| Модель | LCI-G7.5/P11-4В |
| Входное напряжение | 3 ~ 380В ± 15% 50/60Гц |
| Выходное напряжение | 3 ~ 0-380В ± 15% 0-600Гц |
| Мощность | P _{тр} =7.5 кВт P _{нр} =11 кВт |
| Ток | I _{тр} =17 А I _{нр} =20,5 А |
| Степень защиты | IP20 |

www.instart-info.ru

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

LCI -G 7.5/P11 -4 B

1
2
3
4
5
6
7

Дополнительные опции
 + C3C покрытие компаунд
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 ~ 380В ± 15%, 50/60Гц
- 7: Встроенный тормозной модуль
- 8: Встроенный дроссель постоянного тока
- 9: Дополнительное защитное покрытие плат лаком
- 10: Защитное покрытие плат компаундом

2.3 Модельный ряд

| Модель | Полная мощность (кВА) | Ном. ток на входе (А) | Ном. ток на выходе (А) | Электро-двигатель | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|-----|
| | | | | кВт | л/с |
| LCI-G5.5/P7.5-4B | 8,9 | 14,6 | 13 | 5,5 | 7,5 |
| LCI-G7.5/P11-4B | 11 | 20,5 | 17 | 7,5 | 10 |
| LCI-G11/P15-4B | 17 | 26 | 25 | 11 | 15 |
| LCI-G15/P18.5-4B | 21 | 35 | 32 | 15 | 20 |
| LCI-G18.5/P22-4B | 24 | 38,5 | 37 | 18,5 | 25 |
| LCI-G22/P30-4B | 30 | 46,5 | 45 | 22 | 30 |
| LCI-G30/P37-4 | 40 | 62 | 60 | 30 | 40 |

| | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|----|-----|
| LCI-G37/P45-4 | 57 | 76 | 75 | 37 | 50 |
| LCI-G45/P55-4 | 69 | 92 | 90 | 45 | 60 |
| LCI-G55/P75-4 | 85 | 113 | 110 | 55 | 75 |
| LCI-G75/P90-4 | 114 | 157 | 150 | 75 | 100 |
| LCI-G90/P110-4 | 134 | 180 | 176 | 90 | 125 |

2.4 Технические характеристики

| Показатель | | Значение | | |
|------------------|-----------------------------------|---|--|--|
| Основная функция | Максимальная частота | 0 ~ 600 Гц | | |
| | Несущая частота | 0,5 кГц ~ 16 кГц | | |
| | Разрешение входной частоты | Цифровая настройка : 0,01 Гц Аналоговая настройка: максимальная частотах 0,1% | | |
| | Режим управления | U/f | векторный с разомкнутым контуром (бездатчиковый) (SVC) | векторный с обратной связью (VC) |
| | Пусковой момент | Тип G: 0,3 Гц/150% (SVC) 0Гц/180% (VC) Тип P: 0,5 Гц/110% | | |
| | Диапазон скоростей | 1:200 (SVC) | | 1:1000 (VC) |
| | Точность скорости | ±0,5% (SVC) | | ±0,02% (VC) |
| | Точность управления моментом | ±10% (SVC) | | ±5% (VC) |
| | Перегрузочная способность | Тип G : 150% номинального тока в течение 60 с; 180% номинального тока в течение 3 секунд Тип P: 120% номинального тока в течение 60 с; 150% номинального тока в течение 3 секунд | | |
| | Увеличение момента | Автоматическое увеличение момента | | Увеличение момента вручную: 0,1% ~ 20,0% |
| | Характеристика U/f | Прямая | Квадратичная (6 видов) | Ломанная (по нескольким точкам) |
| | Характеристика разгона/замедления | Линейный или S-образный режим разгона/замедления, четыре значений времени разгона/замедления (0,0 ~ 6000,0 с) | | |
| | Торможение постоянным током | Частота торможения постоянным током: от 0,00 Гц до 10 Гц Время торможения: от 0,0 до 100,0 с | | |

| | | |
|-----------------|---|--|
| | | Ток торможения: от 0,0 до 150% |
| | Толчковый режим | Диапазон частот толчкового режима : 0,00 Гц ~ максимальная частота |
| | ПЛК и многоступенчатый режим работы | 16-скоростная работа через встроенный ПЛК или цифровые входы |
| | Встроенный ПИД | Надёжная реализация системы управления с датчиком обратной связи. |
| | Автоматическая стабилизация напряжения (AVR) | При изменении напряжения сети выходное напряжение поддерживается постоянным |
| | Защита от перенапряжения/перегрузки по току | Для предотвращения выхода устройства из строя |
| | Быстрое ограничение тока | Позволяет избежать аварийных ситуаций при эксплуатации путем ограничения тока |
| | Управление моментом | Векторная модель управления с разомкнутым/замкнутым контуром обеспечивает управление моментом |
| Свойства | Безостановочная работа | Пропадание питания: Менее 15 мс: Непрерывная работа Более 15 мс: Допускается автоматический перезапуск |
| | Режим контроля скорости | Определяет скорость вращающегося электродвигателя, чтобы обеспечить подхват на ходу |
| | Выбор между двумя группами параметров электродвигателей | Преобразователь может выбирать между двумя электродвигателями. Каждый электродвигатель может иметь разные номинальные параметры |
| | Поддержка сетевых протоколов | Modbus-RTU |
| | Защита электродвигателя от перегрева | Реализуется с помощью аналоговых входов |
| | Поддержка нескольких энкодеров | Поддержка инкрементальных энкодеров и энкодеров с открытым коллектором |
| Особенности ра- | Каналы управления | Панель управления, клеммы управления, сетевые протоколы.. |
| | Задание частоты | цифровое задание, аналоговое задание напряжения/тока, задание высокочастотных импульсов и задание с сетевых протоколов. |
| | Входы управления | 6 цифровых входных клемм (S) 2 аналоговых входа (AI) с диапазоном 0 ~ 10 В или 0/4 мА ~ 20 мА 1 аналоговый вход (AI3) с диапазоном -10 ~ +10 В |

| | | |
|----------------------------|------------------------------|---|
| | Выходы управления | 1 многофункциональный (МО) цифровой выход 2 релейных выхода 2 аналоговых выхода (АО) с диапазоном 0/4 ~ 20 мА или 0 ~ 10 В. |
| Дисплей и эксплуатация | Парольная защита | Защита от несанкционированного входа. |
| | Функции защиты | Защита от обрыва фазы на входе/выходе; защита от сверхтоков; защита от перенапряжения; защита от пониженного напряжения; защита от перегрева; защита от перегрузки; защита от неисправности тормозного резистора. |
| | Дополнительное оборудование | Тормозной модуль, платы PG для связи с энкодером. |
| Параметры окружающей среды | Место установки | В помещении, вне зоны действия прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, горячего газа, масляной взвеси, пара, без выпадения конденсата. |
| | Высота над уровнем моря | Ниже 1000 м над уровнем моря (от 1000 до 3000 м при сниженных номинальных характеристиках) |
| | Температура окружающей среды | -10°C+40°C (эксплуатация со сниженными номинальными характеристиками при температурах от 40°C до 50 °C) |
| | Относительная влажность | Относительная влажность ниже 95%, без конденсации |
| | Вибрация | Менее 5,9 м/с (0,6 g) |
| | Температура хранения | -20°C~+60°C |

2.5 Внешний вид изделия, габаритные и установочные размеры

2.5.1 Внешний вид

На рисунке ниже приведена компоновка преобразователя частоты (на рисунке модель мощностью 7,5 кВт).

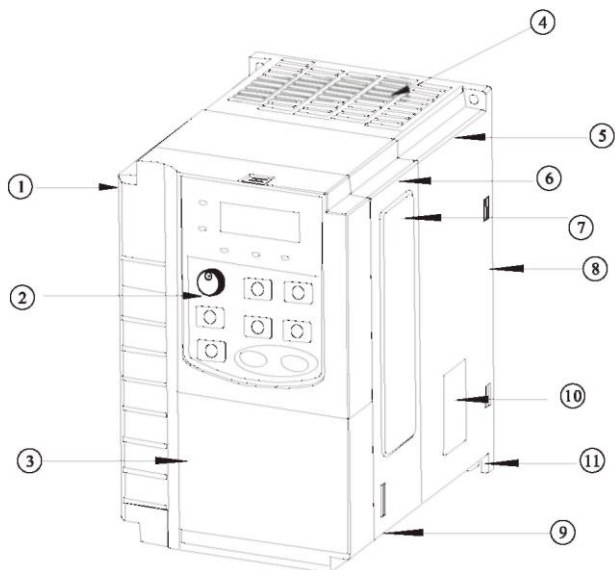


Рис. 2.5.1 Структурная схема серии LCI

| № | Наименование | Описание и назначение |
|----|---------------------|--|
| 1 | Верхняя панель | Защита внутренних компонентов и установка панели управления |
| 2 | Панель управления | См. главу 5 «Панель управления». |
| 3 | Нижняя панель | Защита от прикосновения к силовым клеммам |
| 4 | Крышка вентилятора | Защита вентилятора от механических воздействий |
| 5 | Нижняя секция | Содержит вентилятор и радиатор охлаждения |
| 6 | Верхняя секция | Содержит силовые платы и плату управления |
| 7 | Защитная панель | Предотвращение от попадания пыли внутрь устройства |
| 8 | Монтажная панель | Предназначена для крепления устройства |
| 9 | Сальники | Предназначены для подключения кабелей |
| 10 | Паспортная табличка | См. раздел 2.2 «Данные заводской таблички и схема обозначения» |
| 11 | Отверстие под винт | Для крепления устройства при помощи винта |

2.5.2 Габаритные и установочные размеры

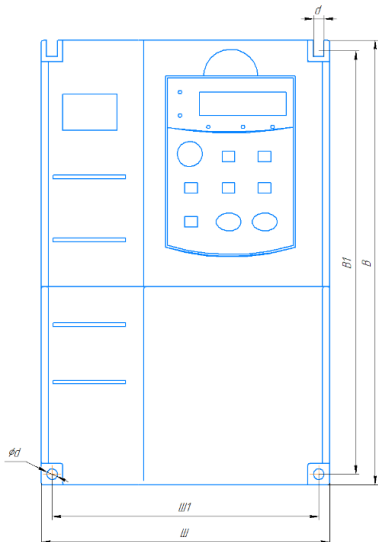


Рис. 2.5.2а - габаритные и установочные размеры устройств серии LCI в пластмассовом корпусе

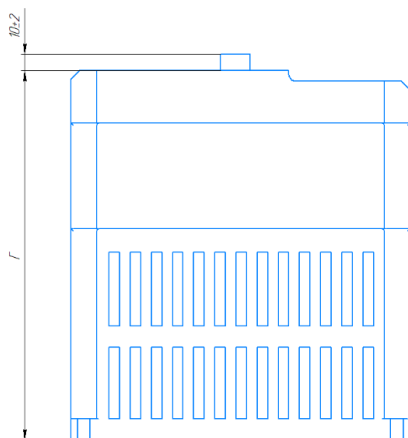


Рис. 2.5.2б - габаритные и установочные размеры устройств серии LCI в пластмассовом корпусе

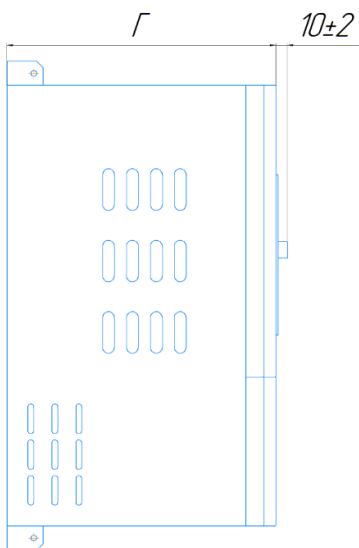


Рис. 2.5.3а – габаритные и установочные размеры LCI в металлическом корпусе

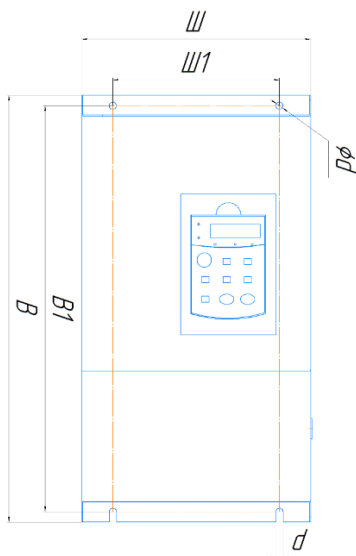


Рис. 2.5.3б – габаритные и установочные размеры LCI в металлическом корпусе

Таблица 2.5 - Габаритные и установочные размеры LCI

| Модель | Внешний вид и установочные габариты, мм | | | | | | Масса (кг) | Тип корпуса |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----------------|
| | Ш | Ш1 | В | В1 | Г | ∅, | | |
| Трёхфазный 380 В | | | | | | | | |
| LCI-G5.5/P7.5-4B | 160 | 148 | 247 | 235 | 177 | 5,5 | 3,5 | Пласт-массо-вый |
| LCI-G7.5/P11-4B | | | | | | | | |
| LCI-G11/P15-4B | | | | | | | | |
| LCI-G15/P18.5-4B | 220 | 205 | 320 | 305 | 195 | 7 | 6,2 | |
| LCI-G18.5/P22-4B | | | | | | | | |
| LCI-G22/P30-4B | | | | | | | | |
| LCI-G30/P37-4 | 220 | 160 | 410 | 390 | 225 | 7 | 16,2 | Метал-лический |
| LCI-G37/P45-4 | | | | | | | | |
| LCI-G45/P55-4 | 255 | 190 | 455 | 435 | 235 | 9 | 25 | |
| LCI-G55/P75-4 | 280 | 200 | 580 | 500 | 290 | 11 | 30 | |
| LCI-G75/P90-4 | | | | | | | | |
| LCI-G90/P110-4 | 300 | 200 | 690 | 650 | 320 | 11 | 45 | |

2.5.3 Габаритные размеры панели управления и монтажной рамки

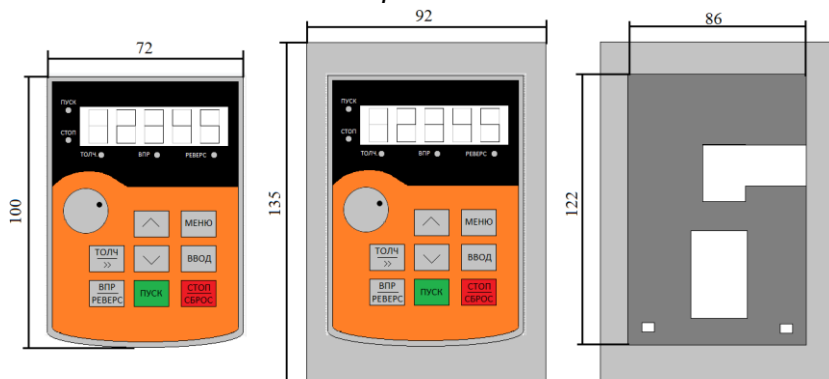


Рис. 2.5.4 - Габаритные размеры панели управления и монтажной рамки (мм)

| | В | Ш | Г |
|---|-----|----|----|
| | мм | | |
| Размеры отверстия для монтажа панели управления | 122 | 86 | - |
| Габаритные размеры монтажной рамки | 135 | 92 | 19 |

Глава 3. Профилактическое обслуживание

3.1 Профилактическое обслуживание

Воздействие таких факторов как температура, влажность, пыль и повышенная вибрация приводит к сокращению срока службы внутренних компонентов преобразователя частоты и может стать причиной выхода из строя или сокращения срока службы преобразователя частоты. Таким образом, крайне важно выполнять профилактическое обслуживание и регулярные проверки преобразователя частоты:

- Проверка отсутствия посторонних шумов в электродвигателе во время работы.
- Проверка отсутствия вибрации в электродвигателе во время работы.
- Проверка работы вентиляторов охлаждения преобразователя частоты.
- Внеплановое обслуживание обязательно проводится в случае изменения условий эксплуатации преобразователя частоты.
- Проверить рабочую температуру преобразователя частоты в параметре F08.08.

3.2 Ежедневная очистка

- Поддержание чистоты преобразователя частоты.
- Тщательное удаление пыли с поверхности преобразователя частоты, чтобы исключить попадание пыли или металлических частиц в преобразователь.
- Тщательное удаление масляного осадка с вентилятора охлаждения преобразователя частоты.

3.3 Регулярный контроль

Регулярно осматривайте внутренние полости преобразователя. К регулярному контролю относятся:

- Регулярный осмотр, очистка и продувка воздуховода.
- Проверка отсутствия следов разряда на поверхности соединительных клемм.
- Проверка затяжки винтов.
- Проверка отсутствия коррозии на элементах преобразователя частоты.
- Проверка изоляции силовой цепи

Примечание: При проверке сопротивления изоляции с помощью мегаомметра (мегаомметр на 500 (В) постоянного тока), отключите силовую цепь от преобразователя частоты. Не проверяйте изоляцию цепи управления с помощью мегаомметра.

3.4 Замена изнашиваемых деталей

К деталям преобразователя частоты, подверженным износу, относятся вентилятор охлаждения и электролитические конденсаторы, срок службы которых непосредственно зависит от окружающих условий и качества технического обслуживания. Пользователь может определить период замены в зависимости от срока службы в соответствии с регламентными работами. Диапазон срока службы компонентов при различных условиях приведён ниже:

| Наименование детали | Срок службы |
|-------------------------------|-------------|
| Вентилятор охлаждения | 2 ~ 5 года |
| Электролитический конденсатор | 4 ~ 10 лет |

1) Возможные причины поломки вентилятора охлаждения: износ подшипников и лопастей. Видимые признаки повреждения: любые трещины в лопастях вентилятора, любой необычный звук вибрации при запуске ПЧ.

2) Возможные причины выхода из строя электролитического конденсатора фильтра: низкое качество электроэнергии питания, высокая температура окружающей среды и старение электролита. Видимые признаки повреждения: любая утечка жидкости, выступающий предохранительный клапан, данные измерений емкости или сопротивления изоляции.

Глава 4. Установка и подключение преобразователя частоты

4.1 Меры предосторожности при выборе варианта расположения на месте установки

1. Предотвращение воздействия прямых солнечных лучей; не допускается эксплуатация на открытом воздухе.
2. Не допускается эксплуатация в среде агрессивных газов и жидкостей.
3. Не допускается эксплуатация в среде масляного тумана и брызг.
4. Не допускается эксплуатация в среде соляного тумана.
5. Не допускается эксплуатация во влажной среде и под воздействием осадков.
6. Рекомендуется установить на оборудование фильтрующие устройства, если в воздухе присутствует металлическая пыль или волокнистая взвесь.
7. Не допускается эксплуатация под воздействием механических ударов или вибрации.
8. Рекомендуется эксплуатировать прибор в диапазоне температур от -10 до +40°C, т.к. из-за перегрева или переохлаждения возможны неполадки при эксплуатации.
9. Рекомендуется установить прибор вдали от силовых сетей, электроустановок высокой мощности, таких как электрические сварочные аппараты, т.к. они влияют на работу прибора.
10. Радиоактивные материалы могут оказывать воздействия на эксплуатацию данного оборудования.
11. Рекомендуется установить прибор вдали от взрывоопасных материалов.

Предупреждение: чтобы гарантировать высокие характеристики производительности, продолжительный срок службы и предотвратить выход прибора из строя, необходимо выполнять перечисленные выше рекомендации во время установки преобразователя частоты INSTART.

4.2 Выбор варианта расположения при монтаже

Для эффективного охлаждения преобразователей частоты INSTART необходимо оставить вокруг достаточно свободного места.

Схема установки преобразователя частоты для обеспечения вентиляции

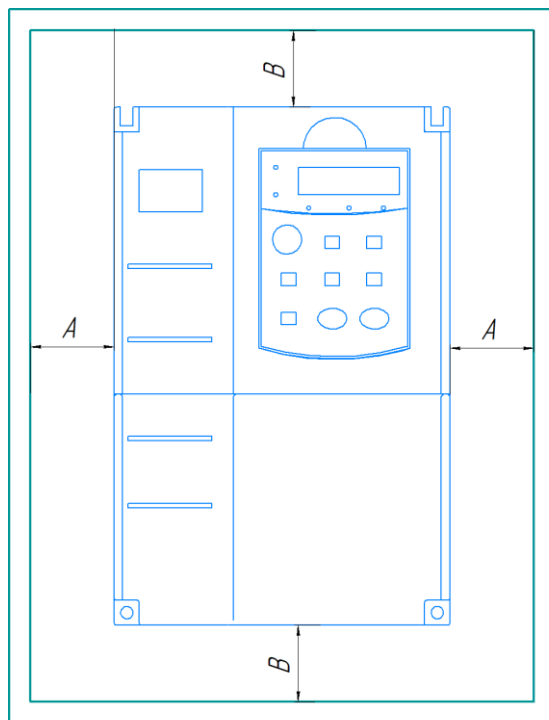


Рис. 4.1 - Рекомендуемые расстояния при монтаже

| Класс мощности G | Установочные габариты | |
|------------------|-----------------------|----------|
| | A | B |
| ≤7,5 кВт | ≥ 20 мм | ≥ 100 мм |
| 11кВт ~ 30кВт | ≥ 50мм | ≥ 200 мм |
| ≥ 37 кВт | ≥ 50мм | ≥ 300 мм |

Рекомендации:

1. Необходимо оставить свободное место выше/ниже и с двух сторон от преобразователя частоты, чтобы обеспечить приток и отток воздуха.
2. Допустимая температура окружающего воздуха -10°C ~ +40°C

3. Не допускается попадания посторонних предметов внутрь воздуховода во время установки. В противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.
4. Установить фильтрующие устройства в месте притока воздуха в случае сильного загрязнения воздуха пылью.
5. Установить преобразователь частоты вертикально, чтобы обеспечить отведение тепла вверх.

Примечание: если в одном шкафу необходимо установить несколько преобразователей частоты, то установку производить рядом друг с другом, а не один над другим.

4.3 Подключение периферийных и дополнительных устройств

Стандартный метод подключения периферийного оборудования и дополнительных компонентов:

| | Периферийное оборудование и дополнительные детали | Описание |
|--|---|---|
| | 1: Автоматический выключатель | Предназначен для защиты линий электросети от токов перегрузки и от токов короткого замыкания |
| | 2: Электромагнитный контактор (KM) | Аппарат дистанционного действия, предназначенный для включений и отключений силовых электрических цепей при нормальных режимах работы. Предотвращает повторное включение в случае выхода преобразователя частоты из строя |
| | 3: Сетевой дроссель серия ISF | Предназначен для снижения бросков тока входной цепи частотного преобразователя, при колебаниях напряжения в сети, а также для снижения выброса гармонических искажений в сеть от преобразователя частоты |

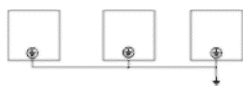
| | | |
|--|---|---|
| | 4: Радио-частотный фильтр | Предназначен для устранения радио-частотных шумов, влияющих на работу преобразователя частоты |
| | 5: Тормозной модуль (BU) | Предназначен для передачи электро-энергии, вырабатываемой в процессе торможения или резком снижении скорости электродвигателя, на тормозной резистор, обеспечивая нормальную работу преобразователя частоты и другого оборудования для серии LCI |
| | 6: Тормозной резистор | |
| | 7: Дроссель постоянного тока | Предназначен для сглаживания пульсаций, вызванных широтно-импульсной модуляцией и нестабильностью нагрузки электродвигателя. Пульсации пагубно влияют на электролитические конденсаторы в звене постоянного тока преобразователя, вызывая их разогрев, быстрое старение и, как следствие, выход из строя |
| | 8: Радио-частотный фильтр | Предназначен для устранения радио-частотных шумов, влияющих на работу преобразователя частоты |
| | 9: Выходной (моторный) дроссель серии IMF | Предназначен для защиты двигателей от пиков напряжения, возникающих при работе преобразователей частоты. Величина пульсаций напряжения зависит от несущей частоты преобразователей частоты, длины и типа кабеля. Быстрое время нарастания напряжения характеризуется дополнительными потерями мощности и нежелательным нагревом в кабелях и двигателе, а также может привести к пробоям или ускоренному старению изоляции. Снижает скорость нарастания токов короткого замыкания, тем самым обеспечивая необходимое время для срабатывания защиты преобразователя частоты. Используется при удаленности электродвигателя от преобразователя частоты более чем на 50 м |

Табл. 4.3.1 - сравнение длины кабеля между преобразователем и электродвигателем и несущей частоты

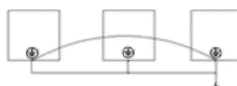
| | | | |
|--|--------------|--------------|-------------|
| Длина провода между ПЧ и электродвигателем | Менее 50 м | Менее 100 м | Более 100м |
| Несущая частота (F04-00) | Менее 15 кГц | Менее 10 кГц | Менее 5 кГц |

Выбор кабеля питания и кабеля электродвигателя должен производиться в соответствии с местными нормами и правилами.

- Преобразователь генерирует ток утечки. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Ток утечки ПЧ составляет более 3,5 мА и фактическое значение определяется условиями эксплуатации. Для обеспечения безопасности ПЧ и электродвигатель должны быть заземлены.
- Сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом.
- Не допускается подключать заземляющий провод к сварочному аппарату и другому силовому оборудованию.
- При использовании более чем двух ПЧ не допускать образования петли заземляющим проводом.



Правильно



Неправильно

Симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию электродвигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников. Защитный проводник всегда должен иметь достаточную проводимость.

В таблице 4.3.2 указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 61800-5-2-2015, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла. В противном случае сечение защитного проводника должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по таблице 4.3.2.

Табл. 4.3.2 – Минимальное сечение защитного проводника

| Сечение фазных проводников S (мм ²) | Минимальное сечение соответствующего защитного проводника Sp (мм ²) |
|---|---|
| $S \leq 16$ | S |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $35 < S$ | S/2 |

Приведенная ниже таблица 4.3.2 содержит типы медных кабелей с концентрическим медным экраном для фазных проводников и кабелей для цепей управления и рекомендации по выбору периферийного оборудования для приводов с учетом перегрузочной способности.

Табл. 4.3.3 – Выбор периферийного оборудования и сечения кабельных линий

| Модель | АВ (А) | Контактор (А) | Силовой кабель (мм ²) | Кабель цепи управления (мм ²) |
|------------------|--------|---------------|-----------------------------------|---|
| LCI-G5.5/P7.5-4В | 32 | 25 | 3*4,0 | 1,0 |
| LCI-G7.5/P11-4В | 40 | 32 | 3*6,0 | 1,0 |
| LCI-G11/P15-4В | 63 | 40 | 3*6,0 | 1,0 |
| LCI-G15/P18.5-4В | 63 | 40 | 3*6,0 | 1,0 |
| LCI-G18.5/P22-4В | 80 | 63 | 3*10 | 1,0 |
| LCI-G22/P30-4В | 100 | 63 | 3*16 | 1,0 |
| LCI-G30/P37-4 | 125 | 100 | 3*25 | 1,0 |
| LCI-G37/P45-4 | 125 | 100 | 3*25 | 1,0 |
| LCI-G45/P55-4 | 160 | 125 | 3*35 | 1,0 |
| LCI-G55/P75-4 | 160 | 125 | 3*35 | 1,0 |
| LCI-G75/P90-4 | 200 | 160 | 3*50 | 1,0 |
| LCI-G90/P110-4 | 250 | 200 | 3*70 | 1,0 |

Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 6 кабелей в ряд, температура воздуха 30 °С, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °С. Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода с учетом требований по эксплуатации.

4.4 Обозначение силовых клемм

4.4.1 Обозначение силовых клемм трехфазных стандартных моделей LCI-G5.5/P7.5-4B ~ LCI-G22/P30-4B

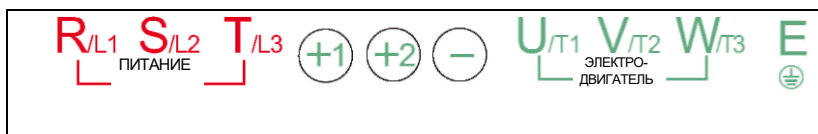
Табл. 4.4.1 - Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G5.5/P7.5-4B ~ LCI-G22/P30-4B



| Обозначение клемм | Функции клемм |
|-------------------|--|
| + , PB | Клеммы для подключения тормозного резистора |
| + , - | Клеммы звена постоянного тока |
| ⊕ / E | Клемма заземления |
| R, S, T | Входные клеммы для подключения питающей сети |
| U, V, W | Выходные клеммы на электродвигатель |

4.4.2 Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G30/P37-4 ~ LCI-G75/P90-4

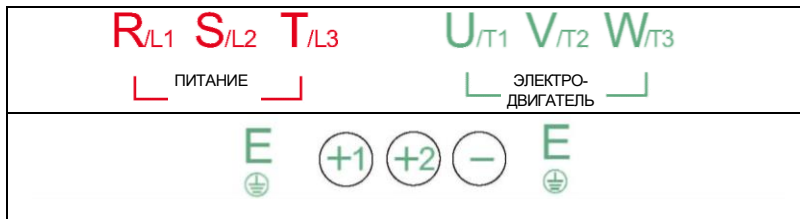
Табл. 4.4.2 - Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G30/P37-4 ~ LCI-G75/P90-4



| Обозначение клеммы | Название и описание функции клеммы |
|--------------------|--|
| R/L1, S/L2, T/L3 | Входные клеммы для подключения питающей сети |
| + 1, +2, - | Клеммы звена постоянного тока |
| U/L1 V/L2 W/L3 | Выходные клеммы на электродвигатель |
| ⊕ / E | Клемма заземления |

4.4.3 Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G90/P110-4 и выше

Табл. 4.4.3 - Обозначение силовых клемм трехфазных моделей LCI-G90/P110-4 и выше



| Обозначение клеммы | Название и описание функции клеммы |
|--------------------|--|
| R/L1, S/L2, T/L3 | Входные клеммы для подключения питающей сети |
| + 1 +2, - | Клеммы звена постоянного тока |
| U/Т1, V/ Т2, W/Т3 | Выходные клеммы на электродвигатель |
| E | Клемма заземления |

4.5 Конфигурация и схема подключения к плате управления

Схема подключения к плате управления серии LCI:

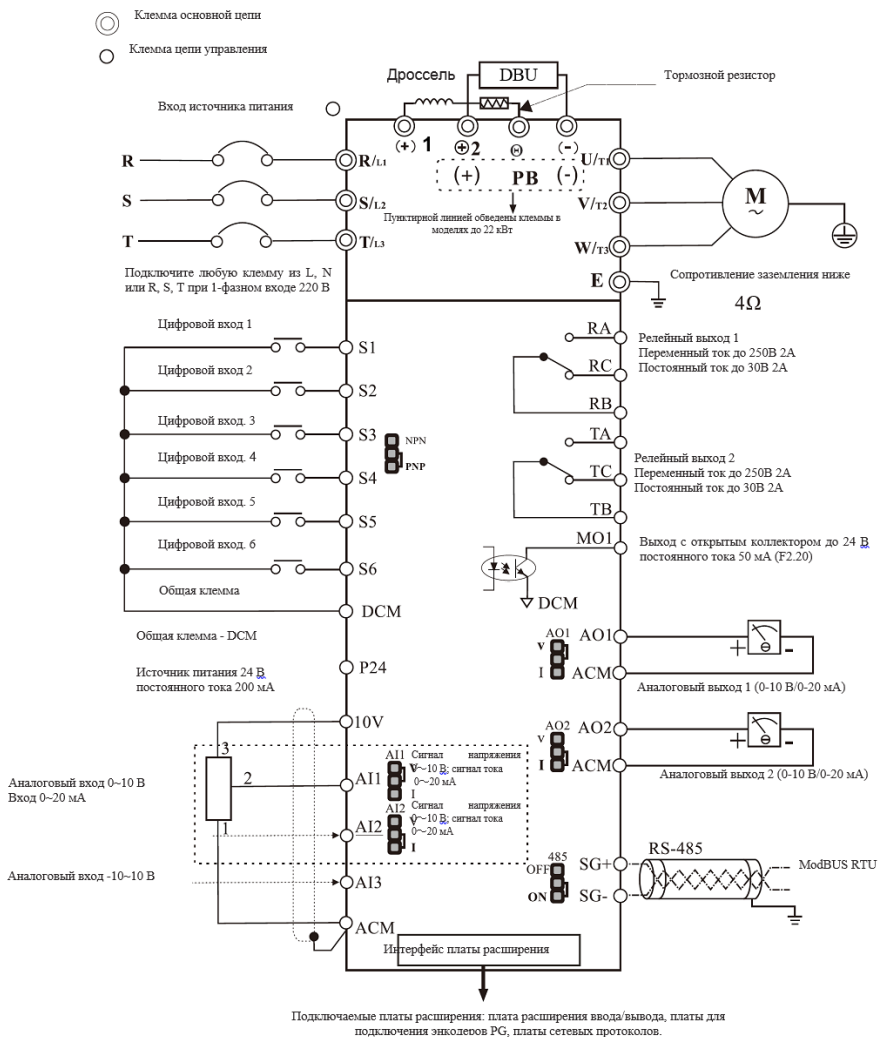


Рис. 4.5.1 – Схема подключения к плате управления LCI

Внимание: ПЧ мощностью ≤ 22 кВт имеют встроенный тормозной модуль, поэтому для этих моделей тормозной резистор подключается к клеммам

(+) и РВ. Клеммы (+)2 и (-) моделей мощностью ≥ 30 кВт используются для подключения внешнего тормозного модуля. Клеммы (+)1 и Θ для подключения дросселя постоянного тока. Если тормозной модуль используется в ПЧ со встроенным дросселем постоянного тока, то необходимо подключить клемму «+» тормозного прерывателя к выходной клемме дросселя постоянного тока. Подключение к клемме (+)1 повредит тормозной модуль.

4.5.1 Описание клемм управления

Расположение клемм на колодке платы управления серии LCI

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RA | RB | RC | 10V | AI1 | AI2 | AI3 | ACM | AO1 | AO2 | ACM | SG+ | SG- |
| TA | TB | TC | S1 | S2 | DCM | S3 | S4 | S5 | S6 | DCM | MO1 | P24 |

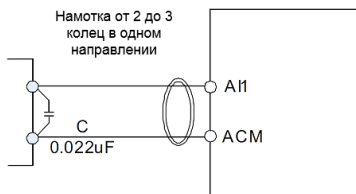
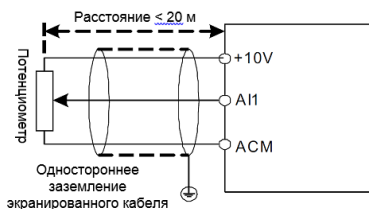
4.5.2 Функциональное назначение клемм управления

| | | | |
|---------------------------|-----------|--|---|
| Цифровые входные сигналы | S1 | Цифровой вход 1 | 1. Входное сопротивление: 2,4 кОм 2. Диапазон напряжения на входе: 9 В ~ 30 В |
| | S2 | Цифровой вход 2 | |
| | S3 | Цифровой вход 3 | |
| | S4 | Цифровой вход 4 | |
| | S5 | Цифровой вход 5 | |
| | S6/HDI | Клемма высокоскоростного импульсного входа | Помимо функций S1 ~ S5, может использоваться как высокоскоростной импульсный вход. Максимальная частота на входе: 100 кГц |
| Источник питания | +10 В-ACM | Внешний источник питания +10В | Используется для подключения внешних устройств (потенциометров и т.д.) Максимальный ток нагрузки: 10 мА Рекомендуемое внешнее сопротивление от 1 кОм до 10 кОм. |
| | P24 В DCM | Внешний источник питания +24В | Обеспечивает питание +24 В. Используется для подключения внешних устройств (датчиков и т.д.). Максимальный ток нагрузки: 200 мА |
| Аналоговый входной сигнал | AI1-ACM | Клемма аналогового входа 1 | 1. 0В ~ 10В/0 мА~20 мА, 2. Сопротивление: 22 кОм (если вход по напряжению), 500 Ом |

| | | | |
|----------------------------|----------|---|--|
| | AI2-ACM | Клемма аналогового входа 2 | 1. 0В ~ 10В/0 мА~20 мА, 2. Сопротивление: 22 кОм (если вход по напряжению), 500 Ом |
| | AI3-ACM | Клемма аналогового входа 3 | 1. -10 В ~ 10В/0 мА~20 мА, 2. Сопротивление: 22 кОм (если вход по напряжению), 500 Ом |
| Аналоговый выходной сигнал | AO1-ACM | Клемма аналогового выхода 1 | Диапазон выходного напряжения: 0В~10В Диапазон выходного тока: 0 мА~20 мА |
| | AO2-ACM | Клемма аналогового выхода 2 | Диапазон выходного напряжения: 0В~10В Диапазон выходного тока: 0 мА~20 мА |
| Релейный выход | TA-TB-TC | Реле 1 | Релейный выход 1, заводская настройка - Работа |
| | RA-RB-RC | Реле 2 | Релейный выход 2, заводская настройка - Ошибка |
| M01-DCM | | Многофункциональный выход, открытый коллектор | |

4.5.3 Подключение к аналоговым входам

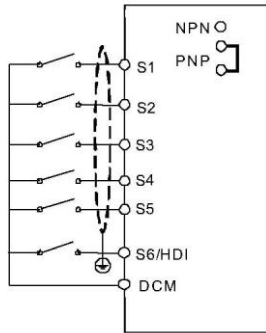
Для снижения уровня помех необходимо использовать экранированный кабель с заземленным экраном. Кабель должен быть как можно короче и располагаться на рекомендуемом расстоянии от силовых линий. В случаях высокого уровня помех можно рассмотреть возможность добавления фильтрующего конденсатора или ферритового сердечника.



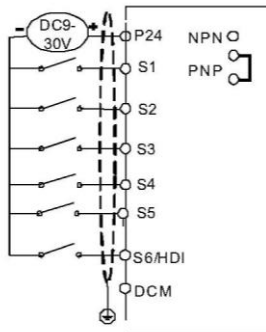
4.5.4 Подключение к цифровым входным клеммам

Подключение цифровых входных клемм в четырех различных вариантах:

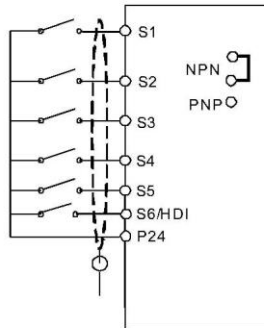
Вариант подключения 1 (по умолчанию): внешний источник питания не используется, цифровые входы в режиме NPN



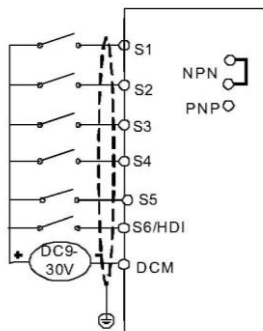
Вариант подключения 2: используется внешний источник питания, цифровые входы в режиме NPN



Вариант подключения 3: внешний источник питания не используется, цифровые входы в режиме PNP



Вариант подключения 4: используется внешний источник питания, цифровые входы в режиме PNP



4.5.5 Подключение к клеммам цифровых выходов при использовании внутреннего и внешнего источника питания

Если используется внешний источник питания, подключите отрицательный провод внешнего источника питания к клемме DCM. Максимальный ток выхода с открытым коллектором составляет 50 мА. Если внешняя нагрузка является реле, установите ограничительный диод. Обратите внимание на полярность диода, при неправильном подключении плата управления может быть повреждена.

Глава 5. Панель управления

5.1 Кнопки и дисплей панели управления

Панель управления имеет дисплей и кнопки управления. Дисплей показывает меню настройки параметров и различные рабочие состояния. Кнопки - интерфейс связи пользователя и преобразователя частоты.

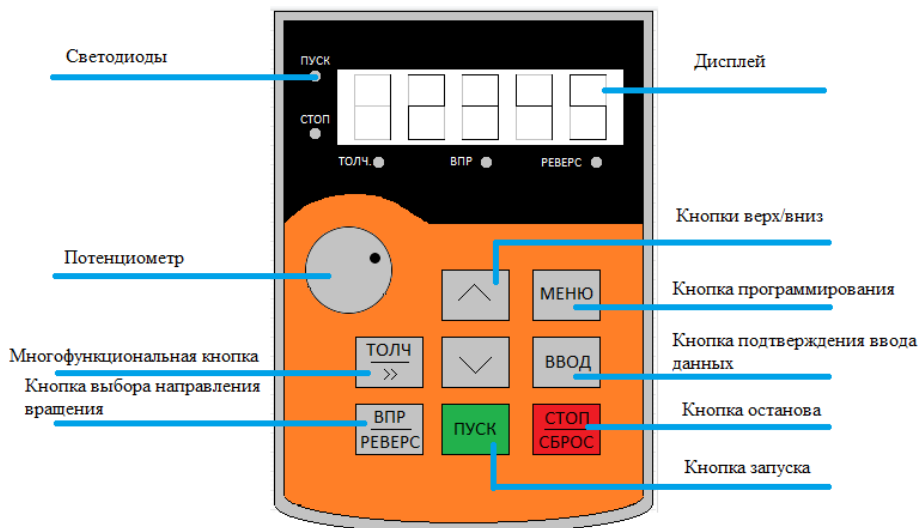


Рис. 5.1.1 – функции кнопок и светодиодов панели управления

| | |
|----------------|--|
| МЕНЮ | Кнопка программирования: вход в меню первого уровня или выход из группы параметров |
| ВВОД | В режиме мониторинга выполняет функцию перехода между отображаемыми параметрами В режиме программирования выполняет функцию сохранения выбранного значения во внутреннюю память ПЧ. |
| ВПР/ РЕВЕРС | Кнопка выбора направления вращения электродвигателя в соответствии с установленной частотой. |

| | |
|----------------|--|
| ТОЛЧ/ >> | В режиме мониторинга выполняет функцию толчкового запуска. В режиме программирования выполняет функцию перехода между разрядами выбранных параметров. |
| ПУСК | Кнопка запуска ПЧ |
| СТОП | Останов ПЧ, сброс ошибок |
| ВВЕРХ/ ВНИЗ | Кнопка для изменения параметра или опорной частоты |

5.1.1 Режим мониторинга данных

В состоянии работы или останова ПЧ светодиоды панели управления отображают различные состояния преобразователя. В параметрах F08.03 (параметры отображения в режиме работы) и F08.05 (параметры отображения во время останова) можно выбрать требуемые показатели для отображения на дисплее. Кнопка «ВВОД» используется для смены показателей.

1. В состоянии останова можно отобразить на дисплее 13 показателей параметров (см. более подробную информацию о выборе элементов для отображения в параметре F08. 05):

| Код на дисплее | Значение |
|----------------|-----------------------------------|
| H | Опорная частота |
| U | Напряжение звена постоянного тока |
| I | Состояние входных клемм |
| O | Состояние выходных клеммы |
| A | Опорный сигнал ПИД-управления |
| U | Напряжение на AI1 |
| S | Напряжение на AI2 |
| r | Напряжение на AI3 |
| T | Значение времени |
| L | Значение расстояния |

2. В состоянии работы можно отобразить на дисплее 32 показателя параметров (см. более подробную информацию о выборе элементов для отображения в параметрах F08.03, F08.04)

| код на дисплее | описание значения |
|----------------|--------------------------------------|
| H | Опорная частота |
| P | Рабочая частота |
| C | Выходной ток |
| d | Выходное напряжение |
| n | Рабочая скорость |
| t | Крутящий момент |
| т | Выходная мощность |
| U | Напряжение звена постоянного тока |
| A | Опорный сигнал ПИД-управления |
| ь | Сигнал обратной связи ПИД-управления |
| I | Состояние входных клемм |
| o | Состояние выходных клеммы |
| u | Напряжение на AI1 |
| c | Напряжение на AI2 |
| г | Напряжение на AI3 |
| л | Значение времени |
| L | Значение расстояния |

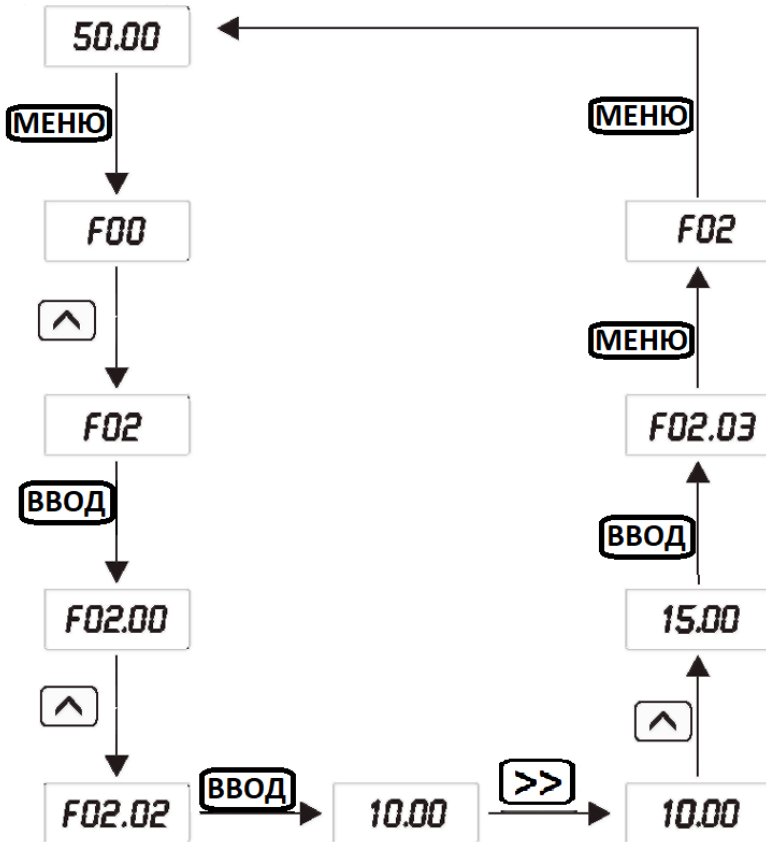
5.2 Навигация по меню (установка параметров)

В преобразователе частоты серии LCI используется трехуровневая структура меню для настройки параметров. Группа функциональных параметров (меню первого уровня) → параметр (меню второго уровня) - значение параметра (меню третьего уровня). Ниже приведена схема настройки.



Чтобы перейти режим программирования нажмите кнопку «МЕНЮ». При нажатии кнопку пользователь открывает меню первого уровня. Для изменения параметра используются кнопки «ВВЕРХ/ВНИЗ» и «ТОЛЧ/»». Для перехода в меню второго уровня необходимо нажать на «ВВОД». Для изменения параметра используются кнопки «ВВЕРХ/ВНИЗ» и «ТОЛЧ/»». Для перехода в меню третьего уровня необходимо нажать на «ВВОД». Для изменения значения параметра используются кнопки «ВВЕРХ/ВНИЗ» и «ТОЛЧ/»». Чтобы сохранить изменения и автоматически перейти к следующему параметру нажмите «ВВОД», чтобы вернуться в меню второго уровня без сохранения параметров нажмите «МЕНЮ».

Пример: для изменения кода параметра F1. 02 с 10,00 Гц на 15,00 Гц (полужирным шрифтом обозначено мигающее значение):



Если код параметра не мигает, то, значит, он не может быть изменен. Возможные причины:

1. Данный параметр является параметром для мониторинга.
2. Параметр не может быть изменен во время работы. Он может быть изменён только после остановки электродвигателя.

5.3 Защита данных паролем

Пользователь может активировать функция парольной защиты для защиты своих данных. Для этого в параметре F08.00 необходимо установить значение, отличное от 0 и нажать на кнопку «ВВОД». Введенное значение будет паролем пользователя. При выходе из меню программирования парольная защита будет активирована. При повторном нажатии на кнопку «МЕНЮ» на дисплее отобразится «0.0.0.0.0.». Для получения доступа в следующие уровни меню необходимо ввести правильный пароль. Для отмены защиты установите значение F08.00 равным 0.

5.4 Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка)

При выборе режима векторного управления с разомкнутым контуром необходимо ввести правильные паспортные данные электродвигателя. Это связано с тем, что данный режим строит математическую модель подключаемого электродвигателя на основании введенных параметров. Соответственно, чтобы получить высокую производительность электродвигателя и оптимальные характеристики управления, требуется получить точные параметры управляемого электродвигателя. Для облегчения данной задачи используется функция идентификации параметров электродвигателя.

Этапы при выполнении идентификации приведены ниже:

1. Выберите вариант управления (F00.01) – управление с панели. 2. Затем введите следующие параметры в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя:

- F02.01 (номинальная мощность асинхронного электродвигателя 1);
- F02.02 (номинальная частота асинхронного электродвигателя 1);
- F02.03 (номинальная скорость асинхронного электродвигателя 1);
- F02.04 (номинальное напряжение асинхронного электродвигателя 1);
- F02.05 (номинальный ток асинхронного электродвигателя 1).

3. LCI имеет два типа идентификации. Выбор данного типа идентификаций будет зависеть от технологических условий:

А) Если нагрузка может быть полностью снята с вала электродвигателя, то выберите «2» в параметре F02. 37 (полная идентификация), а затем нажмите «ПУСК» на панели управления, после этого ПЧ автоматически выполнит изменение следующих параметров:

Руководство по эксплуатации преобразователя частоты INSTART серии LCI

- F02.06 (сопротивление статора асинхронного электродвигателя 1);
- F02.07 (сопротивление ротора асинхронного электродвигателя 1);
- F02.08 (индуктивность рассеяния статора и ротора асинхронного электродвигателя 1);
- F02.09 (взаимная индуктивность статора и ротора асинхронного электродвигателя 1);
- F02.10 (ток холостого хода асинхронного электродвигателя 1).

Идентификация выполнена.

Б) Если нагрузка НЕ может быть полностью снята с вала электродвигателя, то выберите 1 в параметре F02.37 (статическая идентификация), а затем нажмите «ПУСК» на панели управления, после этого ПЧ автоматически выполнит измерение следующих параметров:

- F02.06 (сопротивление статора асинхронного электродвигателя 1);
- F02.07 (сопротивление ротора асинхронного электродвигателя 1);
- F02.08 (индуктивность рассеяния статора и ротора асинхронного электродвигателя 1).

Параметры F02.09 (взаимная индуктивность статора и ротора асинхронного электродвигателя 1) и F02.10 (ток холостого хода асинхронного электродвигателя 1) пользователь может рассчитать исходя из данных паспортной таблички электродвигателя: номинальное напряжение U (В), номинальный ток I (А), номинальная частота f (Гц) и коэффициент мощности η . Методика вычисления тока холостого хода и взаимной индуктивности описаны ниже:

расчёт взаимной индуктивности:

$$L_m = \frac{U}{2 \sqrt{3} \pi f \cdot I_0} \cdot L_s$$

и расчет тока холостого хода:

$$I_0 = I \cdot \sqrt{1 - \eta^2}$$

где L_s - это индуктивное сопротивление рассеяния электродвигателя, I_0 - ток холостого хода, L_m - взаимная индуктивность.

Глава 6. Таблица функциональных параметров

В ПЧ серии LCI параметры сгруппированы по функциональному назначению, всего имеется 16 групп от F00 до F15. Для удобства программирования важно помнить:

1. Номер группы соответствует меню первого уровня.
2. Номер параметра соответствует меню второго уровня.
3. Значение параметра соответствует меню третьего уровня.

Краткая информация о таблице функциональных параметров:

Назначение столбцов таблицы функциональных параметров:

1-й столбец «Параметр»: содержит номер параметра

2-й столбец «Наименование»: содержит полное название параметра;

3-й столбец «Диапазон настройки»: обозначает допустимый диапазон значений параметра;

4-й столбец «Заводское значение»: исходное установленное значение;

5-й столбец «Изменение»: обозначает условия изменения или отсутствие возможности изменения данного параметра. Ниже подробно описаны условные обозначения:

«※»: значение данного параметра может быть изменено как в состоянии останова, так и в состоянии работы;

«•»: значение данного параметра может быть изменено только в состоянии останова;

«**»: значение данного параметра используется только для мониторинга, его изменение невозможно;

«##»: значение данного параметра может быть изменено только специалистами сервисной службы

| Параметр | Наименование | Диапазон настройки | Заводская настройка | Изменение |
|---------------------------------|------------------|--|---------------------|-----------|
| F00: Группа основных параметров | | | | |
| F00.00 | Метод управления | 0: Векторное управление с разомкнутым контуром (SVC) | 2 | • |

| | | | | |
|--------|--|---|----------|----|
| | | 1: Векторное управление с замкнутым контуром (VC) 2: Скалярное управление (U/f) | | |
| F00.01 | Вариант управления преобразователем частоты | 0: Управление с панели 1: Управление с клемм 2: Управление по сетевому протоколу | 0 | ※ |
| F00.02 | Резерв | - | 0 | ## |
| F00.03 | Максимальная выходная частота | 50,00 Гц ~ 600,00 Гц | 50,00 Гц | • |
| F00.04 | Верхняя предельная частота | F00.05 ~ F00.03 (максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F00.05 | Нижняя предельная частота | 0,00 Гц ~ F00.04 (предел рабочей частоты) | 00,00 Гц | ※ |
| F00.06 | Выбор источника задания опорного сигнала канала А | 0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания) 1: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при отключении питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Аналоговый вход AI3 5: Высокочастотный импульсный вход (HDI) 6: Многоступенчатый режим управления 7: ПЛК 8: ПИД-управление 9: Сетевой протокол 10: Потенциометр панели управления | 0 | • |
| F00.07 | Выбор источника задания опорного сигнала канала В | Аналогично параметра F00.06 | 0 | • |
| F00.08 | Установка верхнего предела источника задания опорного сигнала канала В | 0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно канала А | 0 | ※ |
| F00.09 | Комбинации каналов задания опорного сигнала | 0: канал А 1: канал В 2: Переключение между каналами А и В | 0 | ※ |

| | | | | |
|--------|--|--|-------------------|---|
| | | 3: A+B 4: A-B 5: Макс. (А И В) 6: Мин. (А И В) | | |
| F00.10 | Опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F00.11 | Разрешение выходной частоты | 1: 0,1 Гц 2: 0,01 Гц | 2 | • |
| F00.12 | Время разгона 1 | 0,00 с ~ 6500,0 с | Зависит от модели | ※ |
| F00.13 | Время замедления 1 | 0,00 с ~ 6500,0 с | Зависит от модели | ※ |
| F00.14 | Точность времени разгона и торможения | 0: 1 секунды 1: 0,1 секунды 2: 0,01 секунды | 1 | • |
| F00.15 | Базовая частота времени разгона и замедления | 0: максимальная частота (F00.03) 1: Опорная частота 2: 100 Гц | 0 | • |
| F00.16 | Выбор направления вращения | 0: вращение в направлении по умолчанию 1: вращение в противоположном направлении | 0 | ※ |
| F00.17 | Установка несущей частоты ШИМ-сигнала | 0,5 кГц ~ 16,0 кГц | Зависит от модели | ※ |
| F00.18 | Регулировка несущей частоты в зависимости от температуры | 0: Нет 1: Да | 1 | ※ |
| F00.19 | Источник задания опорного сигнала верхней предельной частоты | 0: Цифровой сигнал в параметре F00.04 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход (HDI) 5: Сетевой протокол | 0 | • |
| F00.20 | Смещение верхней предельной частоты | 0,00 Гц ~ максимальная частота (F00.03) | 00,00 Гц | • |
| F00.21 | Выбор частоты, регулируемой с панели управления | 0: рабочая частота 1: опорная частота | 0 | • |

| | | | | |
|---|--|--|-------------------|---|
| F00.22 | Резерв | - | | ※ |
| F00.23 | Диапазон регулировки источника задания опорного сигнала канала В при наложении | 0%~150% | 100% | ※ |
| F00.25 | Частота смещения источника задания опорного сигнала канала В при наложении | 0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) | 00,00 Гц | ※ |
| F00.26 | Выбор сохранения опорной частоты, заданной с панели управления в режиме останова | 0: Без сохранения в памяти 1: Сохранение в памяти | 0 | ※ |
| F00.27 | Тип преобразователя частоты | 0: тип G 1: тип P | Зависит от модели | • |
| F00.28 | Восстановление заводских параметров | 0: нет 1: Сбросить к заводским настройками, кроме параметров электродвигателя 2: Очистить историю ошибок | 0 | • |
| F00.29 | Резерв | - | | |
| F00.30 | Резерв | - | | |
| F01 Группа параметров управления пуском и остановом | | | | |
| F01.00 | Режим запуска | 0: Прямой пуск 1: Запуск после определения скорости вращения 2: Динамическое торможение перед запуском | 0 | ※ |
| F01.01 | Частота запуска | 0,00 Гц ~ 10,00 Гц | 0,00 Гц | ※ |
| F01.02 | Время удержания частоты запуска | 0,0 с ~ 100, 0 с | 0,0 с | • |
| F01.03 | Ток динамического торможения перед запуском | 0%~ 100% | 0% | • |
| F01.04 | Время удержания динамического торможения | 0,0 с ~ 100, 0 с | 0,0 с | • |
| F01.05 | Выбор характеристики разгона и замедления | 0: Прямая зависимость 1: S-образная характеристика разгона/замедления А | 0 | • |

| | | | | |
|--|---|---|-------------------|---|
| | | 2: S-образная характеристика разгона/замедления В | | |
| F01.06 | Начальный участок характеристики S | 0,0% ~ (100,0%-F01.07) | 30% | • |
| F01.07 | Конечный участок характеристики S | 0,0% ~ (100,0%-F01.06) | 30% | • |
| F01.08 | Выбор режима останова | 0: Останов с замедлением 1: Останов по инерции | 0 | ※ |
| F01.09 | Начальная частота динамического торможения при останове | 0,00 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F01.10 | Время ожидания динамического торможения при останове | 0,0 с ~ 100,0 с | 0,0 с | ※ |
| F01.11 | Ток динамического торможения | 0%~100% | 0% | ※ |
| F01.12 | Время выполнения динамического торможения при останове | 0,0 с ~ 100,0 с | 0,0 с | ※ |
| F01.13 | Режим контроля скорости | 0: Запуск с частоты останова 1: Запуск с нулевой скорости 2: Запуск с максимальной частоты | 0 | • |
| F01.14 | Коэффициент быстрого действия отслеживания скорости | 1~100 | 20 | ※ |
| F01.15 | Коэффициент использования тормозного комплекта | 0%~100% | 100% | ※ |
| F02 Группа настройки параметров электродвигателя 1 | | | | |
| F02.00 | Тип электродвигателя 1 | 0: Асинхронный электродвигатель общего назначения 1: Асинхронный электродвигатель, адаптированный для ПЧ 2: Синхронный электродвигатель | 0 | • |
| F02.01 | Номинальная мощность асинхронного электродвигателя 1 | 0,1 кВт ~ 1000,0 кВт | Зависит от модели | • |

| | | | | |
|--------|---|--|-------------------|---|
| F02.02 | Номинальная частота асинхронного электродвигателя 1 | 0,01 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) | Зависит от модели | • |
| F02.03 | Номинальная скорость асинхронного электродвигателя 1 | 1 об/мин ~ 65535 об/мин | Зависит от модели | • |
| F02.04 | Номинальное напряжение асинхронного электродвигателя 1 | 1В-2000В | Зависит от модели | • |
| F02.05 | Номинальный ток асинхронного электродвигателя 1 | 0,01 ~ 655,35 А (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,1 ~ 6553,5 А (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F02.06 | Сопротивление статора асинхронного электродвигателя 1 | 0,00 Ом ~ 65,535 Ом (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F02.07 | Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя 1 | 0,00 Ом ~ 65,535 Ом (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,000 Ом ~ 6,5535 Ом (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F02.08 | Индуктивность рассеяния асинхронного электродвигателя 1 | 0,01 МГн ~ 655,35 МГн (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,001 МГн ~ 65,535 МГн (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F02.09 | Взаимная индуктивность асинхронного электродвигателя 1 | 0,1 МГн ~ 6553,5 МГн (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,01 МГн ~ 655,35 МГн (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F02.10 | Ток холостого хода асинхронного электродвигателя 1 | 0,01А~F02.05 (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,01А~F02.05 (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F02.27 | Тип энкодера | 0: ABZ инкрементальный 1: UVW инкрементальный | 0 | • |

| | | | | |
|--|---|--|----------|---|
| F02.28 | Выбор типа платы PG | 0: QEP1 | 0 | • |
| F02.29 | Количество импульсов на оборот | 1~65535 | 2500 | • |
| F02.30 | Последовательность фаз АВ энкодера ABZ | 0: прямая 1: обратная | 0 | • |
| F02.31 | Угол уставки энкодера | 0,0 ~359,9° | 0,0° | • |
| F02.32 | Последовательность фаз UVW энкодера UVW | 0: прямая 1: обратная | 0 | • |
| F02.33 | Угол смещения датчика UVW | 0,0~ 359,9° | 0,0° | • |
| F02.36 | Время обнаружения обрыва обратной связи по скорости | 0.0: нет 0,1 с ~ 100,0 с | 0,0 | • |
| F02.37 | Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка) | 0: нет 1: Статическая идентификация (если электродвигатель механически невозможно отцепить от нагрузки) 2: Полная идентификация (если электродвигатель механически отцеплен от нагрузки) | 0 | • |
| F03 Группа параметров для регулировки векторного способа управления (VC) | | | | |
| F03.00 | Коэффициент пропорциональности контура скорости 1 | 1~100 | 30 | ※ |
| F03.01 | Время интегрирования контура скорости 1 | 0,01 с ~ 10,00 с | 0,50 с | ※ |
| F03.02 | Частота переключения 1 | 0,00 Гц ~ F03.05 | 5,00 Гц | ※ |
| F03.03 | Коэффициент пропорционального увеличения контура скорости 2 | 1~100 | 20 | ※ |
| F03.04 | Время интегрирования отклонений контура скорости 2 | 0,01 с ~ 10,00 с | 1,00 с | ※ |
| F03.05 | Частота переключения 2 | F03.02~F00.03 (Максимальная частота) | 10,00 Гц | ※ |

| | | | | |
|--------|--|--|---------|---|
| F03.06 | Повышение момента при векторном управлении | 50%~200% | 100% | ※ |
| F03.07 | Время фильтрации контура скорости | 0,000 с ~ 0,100 с | 0,000 с | ※ |
| F03.08 | Коэффициент перенапряжения при векторном управлении | 0~200 | 64 | ※ |
| F03.09 | Источник задания максимального момента для режима управления по скорости | 0: Цифровой сигнал в параметре F03.10 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Задание по сетевому протоколу 6: Минимальный сигнал из AI1, AI2 7: Максимальный сигнал из AI1, AI2 | 0 | ※ |
| F03.10 | Ограничение момента для режима управления по скорости | 0,0% ~ 200,0% | 150% | ※ |
| F03.13 | Пропорциональный коэффициент возбуждения контура тока | 0~60000 | 2000 | ※ |
| F03.14 | Коэффициент интегрирования возбуждения контура тока | 0~60000 | 1300 | ※ |
| F03.15 | Пропорциональный коэффициент усиления момента контура тока | 0~60000 | 2000 | ※ |
| F03.16 | Коэффициент интегрирования момента контура тока | 0~60000 | 1300 | ※ |
| F03.17 | Интегральное свойство контура скорости | 0: неактивно 1: активно | 0 | ※ |
| F03.18 | Режим ослабления магнитного потока синхронного электродвигателя | 0: Без ослабления 1: Режим ручного расчета 2: Режим автоматической регулировки | 1 | ※ |

Руководство по эксплуатации преобразователя частоты INSTART серии LCI

| | | | | |
|--|--|---|----------|---|
| F03.19 | Нижний предел ослабления магнитного потока синхронного электродвигателя | 50%~500% | 100% | ※ |
| F03.20 | Максимальный ток намагничивания | 1%~300% | 50% | ※ |
| F03.21 | Автоматическая регулировка ослабления магнитного потока | 10%~500% | 100% | ※ |
| F03.22 | Коэффициент интегрирования ослабления магнитного потока | 2~10 | 2 | ※ |
| F03.23 | Выбор режима управления по скорости / по моменту | 0: управление по скорости 1: управление по моменту | 0 | • |
| F03.24 | Источник задания опорного сигнала в режиме управления по моменту | 0: Цифровой сигнал в параметре F03.26 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Сетевой протокол 6: Минимальный сигнал из AI1 и AI2 7: Максимальный сигнал из AI1 и AI2 | 0 | • |
| F03.26 | Цифровой опорный сигнал | -200,0%~200,0% | 150% | ※ |
| F03.28 | Предельная частота для прямого вращения в режиме управления по моменту | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F03.29 | Предельная частота для обратного вращения в режиме управления по моменту | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F03.30 | Время разгона в режиме управления по моменту | 0,00 с ~ 650,00 с | 0,00 с | ※ |
| F03.31 | Время замедления в режиме управления по моменту | 0,00 с ~ 650,00 с | 0,00 с | ※ |
| F04 Группа параметров при скалярном способе управления (U/f) | | | | |

| | | | | |
|--------|--|--|-------------------|---|
| F04.00 | Выбор кривой разгона в скалярном режиме U/f для электродвигателя 1 | 0: Прямая характеристика 1: Ломаная характеристика 2: Квадратичная характеристика U/f 3: Полностью раздельный режим U/f 4: Частично раздельный режим U/f 5: Квадратичная характеристика 1,2 U/f 6: Квадратичная характеристика 1,4 U/f 7: Квадратичная характеристика 1,6 U/f 8: Квадратичная характеристика 1,8 U/f | 0 | • |
| F04.01 | Повышение крутящего момента электродвигателя 1 | 0,0%: (Автоматическое повышение момента) 0,1%~ 30,0% | Зависит от модели | ※ |
| F04.02 | Частота отсечки повышения крутящего момента электродвигателя 1 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | • |
| F04.03 | Частота 1 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | 0,00 Гц ~ F04.05 | 0,00 Гц | • |
| F04.04 | Напряжение 1 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | 0,0%~100,0% | 0% | • |
| F04.05 | Частота 2 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | F04.03~ F04.07 | 0,00 Гц | • |
| F04.06 | Напряжение 2 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | 0,0%~100,0% | 0% | • |
| F04.07 | Частота 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | F04.05~F02.02 (номинальная частота двигателя) | 0,00 Гц | • |
| F04.08 | Напряжение 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | 0,0%~100% | 0% | • |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|---|-------------------|---|
| F04.09 | Компенсация скольжения электродвигателя 1 U/f | 0,0%~ 200,0% | 0% | ※ |
| F04.10 | Коэффициент перевозбуждения U/f | 0~200 | 64 | ※ |
| F04.11 | Коэффициент подавления колебания U/f | 0~100 | Зависит от модели | ※ |
| F04.13 | Источник задания опорного сигнала при раздельном U/f | 0: 0: Цифровой сигнал в параметре F03.26 (F04.14) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Многоступенчатый режим управления 6: ПЛК 7: ПИД-управление 8: Сетевой протокол | 0 | ※ |
| F04.14 | Отсечка напряжения при раздельном U/f | 0 В ~ F02.04 (номинальное напряжение электродвигателя) | 0 В | ※ |
| F04.15 | Время нарастания напряжения при раздельном U/f | 0,0 с ~ 100,0 с Примечание: время изменения напряжения электродвигателя с 0 В до номинального (F02.04) | 0,0 с | ※ |
| F05 Группа управления функциями защит | | | | |
| F05.00 | Защита от обрыва фазы на входе | 0: неактивна 1: активна | 1 | ※ |
| F05.01 | Защита от обрыва фазы на выходе | 0: неактивна 1: активна | 1 | ※ |
| F05.02 | Функция мгновенного снижения частоты при отключении питания | 0: недействительно 1: торможение 2: торможение до остановки | 0 | ※ |
| F05.03 | Время определения отключения напряжения питания | 0,00 с ~ 100,00 с | 0,50 с | ※ |
| F05.04 | Минимальный уровень напряжения на ЗПТ | 60,0%~100,0% (стандартное напряжение шины) | 80% | ※ |
| F05.05 | Коэффициент снижения скорости при превышении напряжения | 0~100 | 0 | ※ |

| | | | | |
|--------|---|--|-------|-----------|
| F05.06 | Уровень срабатывания защиты при перенапряжении | 120%~150% | 130% | ※ |
| F05.07 | Коэффициент снижения скорости при перегрузке по току | 0~100 | 20 | ※ |
| F05.08 | Настройка снижения скорости при перегрузке по току | 100%~200% | 150% | ※ |
| F05.09 | Предупреждение о перегрузке электродвигателя | 0: неактивно 1: активно | 1 | ※ |
| F05.10 | Уровень обнаружения предупреждения о перегрузке электродвигателя | 0,20~10,00 | 1,00 | ※ |
| F05.11 | Время предупреждения о перегрузке электродвигателя | 50%~100% | 80% | ※ |
| F05.12 | Выбор защиты в холостом режиме | 0: неактивна 1: активна | 0 | ※ |
| F05.13 | Уровень обнаружения холостого хода | 0,0 ~ 100,0% (номинального тока двигателя) | 10% | ※ |
| F05.14 | Время обнаружения падения нагрузки | 0,0 с ~ 60,00 с | 1,0 с | ※ |
| F05.15 | Значение обнаружения превышения заданной скорости | 0,0%~50,0% (F00.03 максимальная частота) | 20% | Заводское |
| F05.16 | Время обнаружения превышения заданной скорости | 0,0 с ~ 60,00 с | 1,0 с | ※ |
| F05.17 | Значение обнаружения отклонения скорости | 0,0%~ 50,0% (F00.03 максимальная частота) | 20% | ※ |
| F05.18 | Время обнаружения отклонения скорости | 0,0 с ~ 60,0 с | 5,0 с | ※ |
| F05.19 | Количество автоматических перезапусков при срабатывании защит | 0~20 | 0 | ※ |
| F05.20 | Интервал между автоматическими перезапусками при срабатывании защит | 0,1 с ~ 100,0 с | 1,0 с | ※ |

| | | | | |
|--------|--|---|-------|---|
| F05.21 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 1 | 0: Останов по инерции 1: Останов с замедлением 2: Продолжение работы Разряд единиц: Перегрузка электродвигателя (E007) Разряд десятков: обрыв входной фазы (E012) Разряд сотен: обрыв выходной фазы (E013) Разряд тысяч: внешняя ошибка (E00D) Разряд десятков тысяч: обрыв связи по сетевому протоколу (E018) | 00000 | ※ |
| F05.22 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 2 | 0: Останов по инерции 1: Останов с замедлением 2: Продолжение работы Разряд единиц: сбой в работе энкодера/платы расширения PG (E026) Разряд десятков: резерв Разряд сотен: резерв Разряд тысяч: перегрев электродвигателя (E036) Разряд десятков тысяч: достигнуто общее время работы (E020) | 00000 | ※ |
| F05.23 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 3 | 0: Останов по инерции 1: Останов с замедлением 2: Продолжение работы Разряд единиц и десятков: резерв Разряд сотен: достигнуто время в состоянии останова (E029) Разряд тысяч: холостой ход (E030) Разряд десятков тысяч: обрыв сигнала обратной связи при ПИД управлении (E02E) Примечание: | 00000 | ※ |
| F05.24 | Выбор действия при срабатывании защиты | 0: Останов по инерции 1: Останов с замедлением | 00000 | ※ |

| | | | | |
|--------|---|---|---|---|
| | Вариант 4 | 2: Продолжение работы Разряд единиц: отклонение от заданной скорости (E034) Разряд десятков: превышение заданной скорости (E035) Разряд сотен: некорректные параметры электродвигателя | | |
| F05.26 | Частота при выборе действия продолжение работы | 0: Продолжение работы на текущей частоте 1: Продолжение работы на опорной частоте 2: Продолжение работы на максимальной частоте 3: Продолжение работы на минимальной частоте 4: Продолжение работы на аварийной частоте | 0 | ※ |
| F05.27 | Код ошибки №1 (последняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) | 0: отсутствие неисправностей 1: Превышение тока при разгоне (E004) 2: Превышение тока при замедлении или торможении (E005) | - | ※ |
| F05.28 | Код ошибки №2 (предпоследняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) | 3: Превышение тока при постоянной скорости (E006) 4: Превышение напряжения ЗПТ при разгоне (E002) | - | ※ |
| F05.29 | Код ошибки №3 (предыдущая зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) | 5: Превышение напряжения ЗПТ при замедлении или торможении (E00A) 6: Превышение напряжения ЗПТ при постоянной скорости (E003) 7: Пониженное напряжение ЗПТ (E001) 8: Перегрузка электродвигателя (E007) 9: Перегрузка преобразователя частоты (E008) 10: Обрыв входной фазы (E012) | - | ※ |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>11: Обрыв выходной фазы (E013) 12: Перегрев силового модуля (E00E) 13: Перегрузка тормозного резистора (E014) 14: Неисправность контактора или платы питания (E017) 15: Пользовательский отказ (E00D) 16: Ошибка связи сетевого протокола (E018) 17: Ошибка измерения тока (E015) 18: Ошибка при идентификации параметров электродвигателя (E016) 19: Достигнут предел времени работы (E020) 20: Ошибка EEPROM (E00F) 21: Короткое замыкание электродвигателя на землю (E023) 22: Обрыв сигнала обратной связи при ПИД-регулировании (E02E) 23: Сбой в работе энкодера/платы расширения PG (E026) 24: Неисправность ПЧ (E033) 25: Достигнуто время в состоянии останова (E029) 26: Холостой ход (E030) 27: Блокировка вала или слишком большая нагрузка (E032) 28: отклонение от заданной скорости (E034) 29: Попытка переключения между электродвигателя в процессе работы (E038) 30: Превышение заданной скорости (E035)</p> | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--------|---|--|---|---|
| | | 31: Перегрев электродвигателя (E036) 32: Некорректные параметры электродвигателя (E037) | | |
| F05.30 | Рабочая частота при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.31 | Выходной ток при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.32 | Напряжение звена постоянного тока при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.33 | Состояние входных клемм при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.34 | Состояние выходных клемм при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.35 | Состояние ПЧ при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.36 | Время в режиме останова при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.37 | Время в режиме работы при ошибке №1 | - | - | ※ |
| F05.38 | Рабочая частота при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.39 | Выходной ток при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.40 | Напряжение звена постоянного тока при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.41 | Состояние входных клемм при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.42 | Состояние выходных клемм при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.43 | Состояние ПЧ при ошибке №2 | - | - | ※ |

| | | | | |
|--------|--|--|-------|---------------------|
| F05.44 | Время в режиме останова при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.45 | Время в режиме работы при ошибке №2 | - | - | ※ |
| F05.46 | Рабочая частота при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.47 | Выходной ток при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.48 | Напряжение звена постоянного тока при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.49 | Состояние входных клемм при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.50 | Состояние выходных клемм при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.51 | Состояние ПЧ при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.52 | Время в режиме останова при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.53 | Время в режиме работы при ошибке №3 | - | - | ※ |
| F05.54 | Резерв | - | 1 | За- вод- ское |
| F05.55 | Резерв | - | 0 | ※ |
| F05.56 | Аварийная частота | 0,0% ~ 100,0% (100% соответствует максимальной частоте F00.03) | 100% | ※ |
| F05.57 | Тип датчика температуры электродвигателя | 0: нет датчика температуры 1: PT100 2: PT1000 | 0 | ※ |
| F05.58 | Пороговое значение срабатывания защиты электродвигателя от перегрева | (0°C ~200°C) | 110°C | ※ |
| F05.59 | Пороговое значение предупреждения о | (0°C ~200°C) | 90°C | ※ |

| | | | | |
|---------------------------|---|--|-----|---|
| | перегреве электро-двигателя | | | |
| F05.60 | Порог срабатывания защиты при низком напряжении | F05.04~100,0% | 90% | ※ |
| F06 Функции входных клемм | | | | |
| F06.00 | Выбор функции клеммы S1 | 0: Нет функции 1: Вращение вперед 2: Реверс 3: Трехпроводной режим управления (СТОП) 4. Толчковый режим 5. Обратный толчковый режим 6: Останов по инерции 7: Перезапуск при возникновении ошибки 8: Пользовательская ошибка 9: Увеличение частоты 10: Уменьшение частоты 11: Сброс на опорную частоту 12: Клемма многоступенчатого управления 1 13: Клемма многоступенчатого управления 2 14: Клемма многоступенчатого управления 3 15: Клемма многоступенчатого управления 4 16: Пауза в работе 17: Клеммы 1 выбора времени разгона и замедления 18: Клеммы 2 выбора времени разгона и замедления 19: Клемма выбора источника задания опорного сигнала 20: Клемма выбора источника задания команды запуска 21: Запрет изменения частоты от других источников | 1 | ※ |
| F06.01 | Выбор функции клеммы S2 | | 2 | ※ |
| F06.02 | Выбор функции клеммы S3 | | 4 | ※ |
| F06.03 | Выбор функции клеммы S4 | | 6 | ※ |
| F06.04 | Выбор функции клеммы S5 | | 12 | ※ |
| F06.05 | Выбор функции клеммы S6 | | 13 | ※ |
| F06.06 | Выбор функции клеммы S7 | | 0 | ※ |
| F06.07 | Выбор функции клеммы S8 | | 0 | ※ |
| F06.08 | Выбор функции клеммы S9 | | 0 | ※ |
| F06.09 | Выбор функции клеммы HDI | 0 | ※ | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>22: Приостановка интегральной составляющей ПИД управления</p> <p>23: Сброс текущего состояния ПЛК</p> <p>24: Пауза вобуляции</p> <p>25: Счетчик импульсов</p> <p>26: Сброс счетчика импульсов</p> <p>27: Контроль длины</p> <p>28: Сброс длины</p> <p>29: Запрет управления крутящим моментом</p> <p>30: Высокочастотный импульсный вход (только для HDI)</p> <p>31: Резерв</p> <p>32: Немедленное динамическое торможение</p> <p>33: Пользовательский отказ</p> <p>34: Запрет на изменение опорного сигнала</p> <p>35: Изменение направления действия ПИД-управления</p> <p>36: Внешний останов 1</p> <p>37: Клемма переключения между вариантами управления 2</p> <p>38: Приостановка интегрирования при ПИД-управлении</p> <p>39: Резерв</p> <p>40: Резерв</p> <p>41: Клемма переключения между параметрами электродвигателей</p> <p>42: Резерв</p> <p>43: Переключатель параметров ПИД-управления</p> <p>44: Резерв</p> <p>45: Резерв</p> <p>46: Переключение между режимами управления по скорости/моменту</p> <p>47: Аварийный останов</p> <p>48: Внешний останов 2</p> | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--------|---|---|-------------|---|
| | | 49: Динамическое торможение 50: Сброс времени в рабочем режиме | | |
| F06.10 | Выбор типа логики для цифровых входов S1-S5 | 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряд единиц: S1 Разряд десятков: S2 Разряд сотен: S3 Разряд тысяч: S4 Разряд десятков тысяч: S5 | 00000 | ※ |
| F06.11 | Выбор типа логики для цифровых входов S6-HDI | 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряд единиц: S6 Разряд десятков: S7 Разряд сотен: S8 Разряд десятков тысяч: HDI | 00000 | ※ |
| F06.12 | Время фильтрации цифровых входов | 0,000 с ~ 1,000 с | 0,010 с | ※ |
| F06.13 | Режим работы управления с клемм | 0: двухпроводной режим управления 1 1: двухпроводной режим управления 2 2: трехпроводной режим управления 1 3: трехпроводной режим управления 2 | 0 | ※ |
| F06.14 | Скорость изменения при задании опорного сигнала с кнопок панели или клемм | 0,001 Гц / с ~ 65,535 Гц / с | 1,00 Гц / с | ※ |
| F06.15 | Время задержки срабатывания цифрового входа S1 | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |
| F06.16 | Время задержки срабатывания цифрового входа S2 | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |
| F06.17 | Время задержки срабатывания цифрового входа S3 | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |

| | | | | |
|--------|---|--------------------|---------|---|
| F06.18 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI1 | -100,0% ~ +100,0% | 0,00 В | ※ |
| F06.19 | Нижний предел аналогового входа AI1 | 0,00 В ~ F06.20 | 0% | ※ |
| F06.20 | Верхний предел аналогового входа AI1 | F06.18~ + 10,00 В | 10,00 В | ※ |
| F06.21 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI1 | -100,0% ~ +100,0% | 100% | ※ |
| F06.22 | Время фильтрации AI1 | 0,00 с ~ 10,00 с | 0,10 с | ※ |
| F06.23 | Нижний предел аналогового входа AI2 | 0,00 В ~ F06.25 | 0,00 В | ※ |
| F06.24 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI2 | -100,0% ~ +100,0% | 0% | ※ |
| F06.25 | Верхний предел аналогового входа AI2 | F06.23 ~ + 10,00 В | 10,00 В | ※ |
| F06.26 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI2 | -100,0% ~ +100,0% | 100% | ※ |
| F06.27 | Время фильтрации AI2 | 0,0 с ~ 10,0 с | 0,10 с | ※ |
| F06.28 | Нижний предел аналогового входа AI3 | -10,00 В ~ F06.30 | 0,10 В | ※ |
| F06.29 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI3 | -100,0% ~ +100,0% | 0 | ※ |
| F06.30 | Верхний предел аналогового входа AI3 | F06.28 ~ +10,00 В | 4,00 В | ※ |
| F06.31 | Опорный сигнал соответствующий | -100,0% ~ +100,0% | 100% | ※ |

| | | | | |
|--------|---|---|-----------|---|
| | верхнему пределу аналогового входа AI3 | | | |
| F06.32 | Время фильтрации AI3 | 0,00 с ~ 10,00 с | 0,10 с | ※ |
| F06.33 | Нижний предел высокочастотного импульсного входа HDI | 0,00 кГц ~ F06.35 | 0,00 кГц | ※ |
| F06.34 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу импульсного входа HDI | -100,0% ~ +100,0% | 0% | ※ |
| F06.35 | Верхний предел импульсного входа HDI | F06.33 ~ + 100,00 кГц | 50,00 кГц | ※ |
| F06.36 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу импульсного входа HDI | -100,0% ~ +100,0% | 100% | ※ |
| F06.37 | Время фильтрации HDI | 0,00 с ~ 10,00 с | 0,10 с | ※ |
| F06.38 | Выбор кривой для AI | <p>Разряд единиц: выбор характеристики для AI1 Разряд десятков: выбор характеристики для AI2 Разряд сотен: выбор характеристики для AI3</p> <p>1: Характеристика 1 (2 точки, см. F06.18 ~ F06.21) 2: Характеристика 2 (2 точки, см. F06.23 ~ F06.26) 3: Характеристика 3 (2 точки, см. F06.28 ~ F06.31) 4: Характеристика 4 (4 точки, см. F06.40 ~ F06.47) 5: Характеристика 5 (4 точки, см. F06.48~F06.55)</p> | H.321 | ※ |

| | | | | |
|--------|---|---|---------|---|
| F06.39 | Выбор настроек входа AI при значении напряжения ниже минимального | Разряд единиц: AI1 ниже нижнего предела установленного параметра 0: соответствует минимальной настройке входа 1: 0,0% Разряд десятков: AI2 ниже нижнего предела установленного параметра Разряд сотен: AI3 ниже нижнего предела установленного параметра | H.000 | ※ |
| F06.40 | Задание точки 1 характеристики 4 | -10,00 В ~ F06.42 | 0,305 | ※ |
| F06.41 | Опорный сигнал, соответствующий точке 1 характеристики 4 | -100,0% ~ +100,0% | 0% | ※ |
| F06.42 | Задание точки 2 характеристики 4 | F06.40 ~ F06.44 | 3,00 В | ※ |
| F06.43 | Опорный сигнал, соответствующий точке 2 характеристики 4 | -100,0% ~ +100,0% | 30% | ※ |
| F06.44 | Задание точки 3 характеристики 4 | F06.42 ~ F06.46 | 6,00 В | ※ |
| F06.45 | Опорный сигнал, соответствующий точке 3 характеристики 4 | -100,0% ~ +100,0% | 60% | ※ |
| F06.46 | Задание точки 4 характеристики 4 | F06.44 - + 10,00В | 10,00 В | ※ |
| F06.47 | Опорный сигнал, соответствующий точке 4 характеристики 4 | -100,0% ~ +100,0% | 100% | ※ |
| F06.48 | Задание точки 1 характеристики 5 | -10,00В -F06.50 | -10,00В | ※ |
| F06.49 | Опорный сигнал, соответствующий точке 1 характеристики 5 | -100,0% ~ +100,0% | -100% | ※ |

Руководство по эксплуатации преобразователя частоты INSTART серии LCI

| | | | | |
|----------------------------|---|--------------------|----------|---|
| F06.50 | Задание точки 2 характеристики 5 | F06.48 ~ F06.52 | - 3,00 В | ※ |
| F06.51 | Опорный сигнал, соответствующий точке 2 характеристики 5 | -100,0% ~ +100,0% | -30% | ※ |
| F06.52 | Задание точки 3 характеристики 5 | F06.50 ~ F06.54 | 3,503 | ※ |
| F06.53 | Опорный сигнал, соответствующий точке 3 характеристики 5 | -100,0% ~ +100,0% | 30% | ※ |
| F06.54 | Задание точки 4 характеристики 5 | F06.52 ~ + 10,00 В | 10,00 В | ※ |
| F06.55 | Опорный сигнал, соответствующий точке 4 характеристики 5 | -100,0% ~ +100,0% | 100% | ※ |
| F06.64 | Значение точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | -100,0% ~ +100,0% | 0% | ※ |
| F06.65 | Настройка диапазона точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | 0,0% ~ 100,0% | 0,5% | ※ |
| F06.66 | Значение точки скачкообразного перехода характеристики AI2 | -100,0% ~ 100,0% | 0% | ※ |
| F06.67 | Настройка диапазона точки скачкообразного перехода характеристики AI2 | 0,0% ~ 100,0% | 0,5% | ※ |
| F06.68 | Значение точки скачкообразного перехода характеристики AI3 | -100,0% ~ 100,0% | 0,5% | ※ |
| F06.69 | Настройка диапазона точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | 0,0% ~ 100,0% | 0% | ※ |
| F07 Функции выходных клемм | | | | |

| | | | | |
|--------|----------------------------------|---|---|---|
| F07.00 | Выбор типа выхода HDO | 0: Импульсный выход (HDOP) 1: Выход с открытым коллектором (HDOR) | 0 | ※ |
| F07.01 | Выбор функции выхода HDOR | 0: Нет функции 1: Достижение максимальной частоты 2: Достижение частоты FDT1 3: Состояние отказа 4: Предупреждение о перегрузке электродвигателя 5: Предупреждение о перегрузке ПЧ 6: Работа на нулевой скорости (нет выходного сигнала в состоянии останова) 7: Работа на нулевой скорости (есть выходной сигнал в состоянии останова) 8: Достижение верхней предельной частоты 9: Достижение нижней предельной частоты (нет выходного сигнала при останове) 10: Достигнуто установленное значение счетчика 11: Достигнуто назначенное значение счетчика 12: Достигнуто значение расстояние 13: Цикл ПЛК завершен 14: Достигнуто суммарное время в состоянии работы 15: Достигнут один из пределов частоты 16: Достигнут предел крутящего момента 17: Готовность к запуску (состояние останова) 18: Работа ПЧ 19: A11>A12 | 0 | ※ |
| F07.02 | Выбор функции релейного выхода T | | 3 | ※ |
| F07.03 | Выбор функции релейного выхода R | | 0 | ※ |
| F07.04 | Выбор функции выхода M01 | | 1 | ※ |

| | | | | |
|--------|---------------------------------|--|------|---|
| | | <p>20: Низкое напряжение 22: Резерв 23: Резерв 24: Достигнуто суммарное время во включенном состоянии 25: Достижение частоты FDT2 26: Достижение значения частоты 1 27: Достижение значения частоты 2 28: Достижение значения тока 1 29: Достижение значения тока 2 30: Достижение установленного значения времени 31: Достижение одного из предельных значений сигнала аналогового входа A11 32: Падение нагрузки до 0 33: Реверс 34: Холостой ход 35: Достижение установленной температуры модуля 36: Превышение пределов выходного тока 37: Нижний предел рабочей частоты (выходной сигнал в состоянии останова) 38: Сигнал тревоги (продолжение работы) 39: Предупреждение о перегреве электродвигателя 40: Достигнуто текущее время работы</p> | | |
| F07.06 | Выбор полярности выходных клемм | <p>0: нормальная логика 1: отрицательная логика Разряд единиц: HDO Разряд десятков: T Разряд сотен: R Разряд тысяч: M01</p> | 0000 | ※ |

| | | | | |
|--------|---------------------------------|---|------------------|----|
| F07.07 | Время задержки срабатывания HDO | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |
| F07.08 | Время задержки срабатывания T | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |
| F07.09 | Время задержки срабатывания R | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |
| F07.10 | Время задержки срабатывания M01 | 0,0 с ~ 3600,0 с | 0,0 с | ※ |
| F07.12 | Выбор функции выхода HDOP | 0: Опорная частота 1: Рабочая частота 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: Выходная скорость 5: Выходной крутящий момент 6: Выходная мощность 7: Высокочастотный импульсный вход (100% соответствует 100,0 кГц) 8: AI1 9: AI2 10: AI3 11: Значение длины 12: Значение счетчика 13: Сигнал по сетевому протоколу 14: Выходной ток (100% соответствует 1000,0 А) 15: Выходное напряжение (100% соответствует 1000,0 В) 16: Зарезервировано | 0 | ※ |
| F07.13 | Выбор функции выхода A01 | | 0 | ※ |
| F07.14 | Выбор функции выхода A02 | | 1 | ※ |
| F07.15 | Коэффициент смещения A01 | | -100,0% ~ 100,0% | 0% |
| F07.16 | Усиление сигнала A01 | 10,00 ~ + 10,00 | 1,00 | ※ |
| F07.17 | Коэффициент смещения A02 | -100,0% ~ 100,0% | 0% | ※ |
| F07.18 | Усиление сигнала A02 | 10,00 ~ + 10,00 | 1,00 | ※ |
| F07.19 | Время фильтрации A01 | 0 ~ 10,00 | 0 | ※ |
| F07.20 | Время фильтрации A02 | 0 ~ 10,00 | 0 | ※ |

| | | | | |
|-------------------------------|--|--|-----------|---|
| F07.21 | Время фильтрации НДО | 0 ~ 10,00 | 0 | |
| F07.22 | Верхний предел высокочастотного импульсного выхода НДО | 0,01 кГц ~ 100,00 кГц | 50,00 кГц | |
| F08 Функции панели управления | | | | |
| F08.00 | Пользовательский пароль | 0 ~ 65535 | 0 | ※ |
| F08.02 | Функция останова для кнопки СТОП | 0: Активна только при режиме управления запуском с панели 1: Активна во всех режимах | 1 | ※ |
| F08.03 | Параметры отображения в режиме работы 1 | 0000 ~ FFFF 00: Рабочая частота 1 (Гц) 01: Опорная частота (Гц) 02: Выходной ток (А) 03: Выходное напряжение (В) 04: Отображение скорости нагрузки 05: Выходная мощность (кВт) 06: Выходной момент (%) 07: Напряжение на ЗПТ (В) 08: Опорный сигнал ПИД-управления 09: Значение сигнала обратной связи ПИД-управления 10: Состояние входных клемм 11: Состояние выходных клемм 12: Напряжение на AI1 (В) 13: Напряжение на AI2 (В) 14: Напряжение на AI3 (В) 15: Значение счётчика | h.008F | ※ |

| | | | | |
|--------|---|--|--------|---|
| F08.04 | <p>Параметры отображения в режиме работы 2</p> | <p>0000 ~ FFFF Бит 0: Значение длины Бит 01: Состояние ПЛК Бит 02: Значение высокочастотного входа (кГц) Бит 03: Рабочая частота 2 (Гц) Бит 04: Оставшееся время работы Бит 05: Напряжение на А11 до коррекции (В) Бит 06: Напряжение на А11 до коррекции (В) Бит 07: Напряжение на А11 до коррекции (В) Бит 08: Линейная скорость 09: Текущее время в состоянии останова (часы) 10: Текущее время работы (мин.) 11: Частота входных импульсов (кГц) 12: Значение сигнала по сетевому протоколу 13: Значение сигнала обратной связи энкодера (скорость (Гц)) 14: Отображение сигнала частоты А (Гц) 15: Отображение сигнала частоты В (Гц)</p> | h.0000 | ※ |
| F08.05 | <p>Параметры отображения в состоянии останова</p> | <p>0000 ~ FFFF 00: Опорная частота (Гц) 01: Напряжение на ЗПТ (В) 02: Состояние входных клемм 03: Состояние выходных клемм 04: Опорное значение ПИД-управления 05: Напряжение на А11 (В) 06: Напряжение на А12 (В) 07: Напряжение на А13 (В) 08: Значение счётчика</p> | H.0063 | ※ |

| | | | | |
|------------------------|---|---|-----------------|----|
| | | 09: Значение длины 10: Состояние ПЛК 11: Линейная скорость 12: Частота входных импульсов (кГц) | | |
| F08.06 | Коэффициент отображения скорости вращения | 0,0001 ~6,5000 | 1,0000 | ※ |
| F08.07 | Температура выпрямительного моста | 0,0°C~100,0°C | - | ** |
| F08.08 | Температура силового модуля ПЧ | 0,0°C~100,0°C | - | ** |
| F08.09 | Версия программного обеспечения | - | - | ** |
| F08.10 | Общее время в состоянии работы | 0 ч ~ 65535 ч | - | ** |
| F08.11 | Серийный номер изделия | - | - | ** |
| F08.12 | Количество знаков после запятой при отображении скорости вращения | 0: 0 знаков 1: 1 знак 2: 2 знака 3: 3 знака | 1 | ※ |
| F08.13 | Общее время во включенном состоянии (в состоянии работы и останова) | 0 ч ~ 65535 ч | - | ** |
| F08.14 | Общее потребление энергии | | - | ** |
| F09 Расширенная группа | | | | |
| F09.00 | Время разгона 2 | 0,0 с ~ 6500,0 с | Значение модели | ※ |
| F09.01 | Время замедления 2 | 0,0 с ~ 6500,0 с | Значение модели | ※ |
| F09.02 | Время разгона 3 | 0,0 с ~ 6500,0 с | Значение модели | ※ |
| F09.03 | Время замедления 3 | 0,0 с ~ 6500,0 с | Значение модели | ※ |
| F09.04 | Время разгона 4 | 0,0 с ~ 6500,0 с | Значение модели | ※ |

Руководство по эксплуатации преобразователя частоты INSTART серии LCI

| | | | | |
|--------|--|--|-----------------|---|
| F09.05 | Время замедления 4 | 0,0 с ~ 6500,0 с | Значение модели | ※ |
| F09.06 | Опорная частота для толчкового режима | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 2,00 Гц | ※ |
| F09.07 | Время разгона толчкового режима | 0,0 с ~ 6500,0 с | 20,0 с | ※ |
| F09.08 | Время замедления для толчкового режима | 0,0 с ~ 6500,0 с | 20,0 с | ※ |
| F09.09 | Частота скачкообразной перестройки 1 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.10 | Частота скачкообразной перестройки 2 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.11 | Диапазон скачкообразной перестройки | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.12 | Время паузы при смене направления вращения | 0,0 с ~ 3000,0 с | 0,0 с | ※ |
| F09.13 | Работа в противоположном направлении вращения | 0: Разрешена 1: Запрещена | 0 | ※ |
| F09.14 | Опорная частота ниже нижней предельной частоты | 0: Работа на нижней предельной частоте 1: Останов 2: Работа на нулевой частоте | 0 | ※ |
| F09.15 | Порог общего времени в состоянии работы и останова | 0 ч ~ 65000 ч | 0 ч | ※ |
| F09.16 | Порог общего времени в состоянии работы | 0 ч ~ 65000 ч | 0 ч | ※ |
| F09.17 | Защита от запуска после подачи питания | 0: не активна 1: активна | 0 | ※ |
| F09.18 | Контроль скорости снижения частоты | 0,00 Гц ~ 10,00 Гц | 0,00 Гц | ※ |
| F09.19 | Выбор электродвигателя | 0: Электродвигатель 1 1: Электродвигатель 2 | 0 | ※ |

| | | | | |
|--------|---|---|-------------|---|
| F09.20 | Значение обнаружения частоты FDT1 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F09.21 | Диапазон обнаружения частоты (гистерезис FDT 1) | 0,0% ~ 100,0% (уровень FDT1) | 5% | ※ |
| F09.22 | Значение обнаружения частоты FDT2 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F09.23 | Диапазон обнаружения частоты (гистерезис FDT 2) | 0,0% ~ 100,0% (уровень FDT2) | 5% | ※ |
| F09.24 | Диапазон достижения максимальной частоты | 0,0% ~ 100,0% (F00.03 (Максимальная частота)) | 0% | ※ |
| F09.25 | Скачкообразная перестройка частоты при разгоне и замедлении | 0: неактивна 1: активна | 0 | ※ |
| F09.28 | Частота переключения при разгоне 1 и разгоне 2 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.29 | Частота переключения при замедлении 1 и замедлении 2 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.30 | Приоритет клеммы толчкового режима | 0: неактивен 1: активен | 0 | ※ |
| F09.31 | Частота регистрации 1 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F09.32 | Диапазон регистрации 1 | 0,0% ~ 100,0% (F00.03 (Максимальная частота)) | 0% | ※ |
| F09.33 | Частота регистрации 2 | 0,00 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | 50,00 Гц | ※ |
| F09.34 | Диапазон регистрации 2 | 0,0% ~ 100,0% (F00.03 (Максимальная частота)) | 0% | ※ |
| F09.35 | Уровень обнаружения холостого тока | 0,0% ~ 300,0% 100% соответствует номинальному току двигателя | 5% | ※ |
| F09.36 | Время задержки обнаружения холостого тока | 0,01 с ~ 600,00 с | 0,10 с | ※ |
| F09.37 | Значение перегрузки по току | 0% (не обнаружено) 0,1% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя) | 200% | ※ |
| F09.38 | Время задержки обнаружения перегрузки по току | 0,00 с ~ 600,00 с | 0,00 с | ※ |

| | | | | |
|--------|--|--|---------|---|
| F09.39 | Ток регистрации 1 | 0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя) | 100% | ※ |
| F09.40 | Диапазон тока регистрации 1 | 0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя) | 0% | ※ |
| F09.41 | Ток регистрации 2 | 0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя) | 100% | ※ |
| F09.42 | Диапазон тока регистрации 2 | 0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя) | 0% | ※ |
| F09.43 | Функция времени | 0: неактивна 1: активна | 0 | ※ |
| F09.44 | Источник задания продолжительности времени | 0: Цифровой сигнал P09.45 1: Аналоговый вход A11 2: Аналоговый вход A12 3: Аналоговый вход A13 (100% аналогового входа соответствует значению F9.45 продолжительности по времени) | 0 | ※ |
| F09.45 | Продолжительность по времени | 0,0 мин ~ 6500,0 мин | 0,0 мин | ※ |
| F09.46 | Нижний предел входного напряжения A11 | 0,00 В ~ F09.47 | 3,10 В | ※ |
| F09.47 | Верхний предел входного напряжения A11 | F09.46 ~ 10,00 В | 6,80 В | ※ |
| F09.48 | Предел температуры модуля | 0°C ~ 100°C | 75°C | ※ |
| F09.49 | Режим работы охлаждающего вентилятора | 0: Вентилятор работает при работе ПЧ 1: Вентилятор работает непрерывно | 0 | ※ |
| F09.50 | Частота перехода в спящий режим | Частота выхода из спящего режима (F09.52) ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.51 | Время задержки перехода в спящий режим | 0,0 с ~ 6500,0 с | 0,0 с | ※ |
| F09.52 | Частота выхода из спящего режима | 0.00 Гц ~ частота перехода в спящий режим (F09.50) | 0,00 Гц | ※ |
| F09.53 | Время задержки выхода из спящего режима | 0,0 с ~ 6500,0 с | 0,0 с | ※ |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|-------------------|---|
| F09.54 | Предел времени работы | 0,0 мин ~ 6500,0 мин | 0,0 мин | ※ |
| F09.55 | Верхний предел рабочей частоты переключения DPWM | 0,00 Гц ~ 15,00 Гц | 12,00 Гц | ※ |
| F09.56 | Система ШИМ-модуляции | 0: асинхронная модуляция 1: синхронная модуляция | 0 | ※ |
| F09.57 | Выбор режима компенсации зоны нечувствительности | 0: Без компенсации 1: Режим компенсации 1 2: Режим компенсации 2 | 1 | ※ |
| F09.58 | Выборочная глубина ШИМ | 0: Неактивна 1 ~ 10: уровень снижения | 0 | ※ |
| F09.59 | Ограничение тока | 0: Неактивно 1: Активно | 1 | ※ |
| F09.60 | Компенсация обнуления тока | 0~100 | 5 | ※ |
| F 09.61 | Уровень пониженного напряжения | 60,0% ~ 140,0% | 100% | ※ |
| F09.62 | Выбор режима оптимизации SVC | 0: оптимизация не активна 1: режим оптимизации 1 2: режим оптимизации 2 | 1 | ※ |
| F09.63 | Регулировка времени в зоне нечувствительности | 100% ~ 200% | 150% | ※ |
| F09.64 | Уровень повышенного напряжения | 200,0 ~ 2500,0 В | Зависит от модели | ※ |
| F10 Группа параметров ПИД-управления | | | | |
| F10.00 | Выбор источника задания опорного сигнала ПИД-регулирования | 0: Цифровой опорный сигнал в параметре F10.01 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Задание по сетевому протоколу 6: Опорный сигнал от многоступенчатого режима управления 7: Потенциометр панели управления | 0 | ※ |

| | | | | |
|---------|---|--|---------|---|
| F10.01 | Цифровой опорный сигнал ПИД-управления | 0,0 ~ 100,0% | 50% | ※ |
| F 10.02 | Выбор источника задания обратной связи ПИД-регулирования | 0: Аналоговый вход AI1 1: Аналоговый вход AI2 2: Аналоговый вход AI3 3: Задание от AI1~AI2 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Задание по сетевому протоколу 6: Задание от AI1+AI2 7: Задание от максимального из AI1 , AI2 8: Задание от минимального из AI1 , AI2 | 0 | ※ |
| F10.03 | Направление действия ПИД-управления | 0: Прямое направление 1: Обратное направление | 0 | ※ |
| F 10.04 | Диапазон обратной связи ПИД-регулирования | 0 ~ 65535 | 1000 | ※ |
| F10.05 | Коэффициент пропорционального усиления KP1 | 0,0 ~ 100,0 | 20,0 | ※ |
| F 10.06 | Время интегрирования Ti2 | 0,01 с ~ 10,00 с | 2,00 с | ※ |
| F 10.07 | Дифференциальное время Td1 | 0,000 с ~ 10,000 с | 0,000 с | ※ |
| F10.08 | Предельная частота при обратном вращении для ПИД-управления | 0,00 ~ F00.03 (Максимальная частота) | 0,00 Гц | ※ |
| F10.09 | Предел сигнала рассогласования ПИД | 0,0 ~ 100,0% | 0% | ※ |
| F10.10 | Дифференциальная предел амплитуды ПИД управления | 0,00% ~ 100,00% | 0,1% | ※ |
| F10.11 | Время изменения опорного сигнала ПИД управления | 0,00 ~ 650,00 с | 0,00 с | ※ |
| F10.12 | Время фильтрации обратной связи ПИД | 0,00 с ~ 60,00 с | 0,00 с | ※ |

| | | | | |
|---------|---|---|---------|---|
| F10.13 | Время фильтрации выходной частоты | 0,00 с ~ 60,00 с | 0,00 с | ※ |
| F10.15 | Коэффициент пропорционального усиления КР2 | 0,0 ~ 100,0 | 20,0 | ※ |
| F10.16 | Время интегрирования T _{i2} | 0,01 ~ 10,00 с | 2,00 с | ※ |
| F10.17 | Дифференциальное время T _{d2} | 0,000 с ~ 10,000 с | 0,000 с | ※ |
| F10.18 | Условие переключения между параметра ПИД-управления | 0: без переключения 1: по сигналу с входной клеммы 2: автоматическое переключение в зависимости от сигнала рассогласования | 0 | ※ |
| F10.19 | Рассогласование переключения 1 параметра ПИД | 0,0%~F10.20 | 20% | ※ |
| F10.20 | Рассогласование переключения 2 параметра ПИД | F10.19~100,0% | 80% | ※ |
| F10.21 | Начальное значение задания опорного сигнала ПИД-управления | 0,0% ~ 100,0% | 0% | ※ |
| F10.22 | Время сохранения значение задания опорного сигнала ПИД-управления | 0,00 с ~ 650,00 с | 0,00 с | ※ |
| F10.23 | Максимальное отклонение сигнала ПИД-регулятора в прямом направлении | 0,00% ~ 100,00% | 1% | ※ |
| F10.24 | Максимальное отклонение сигнала ПИД-регулятора в обратном направлении | 0,00% ~ 100,00% | 1% | ※ |
| F 10.25 | Выбор действия для интегральной составляющей ПИД-регулятора | Разряд единиц: интегральная составляющая 0: неактивна 1: активна разряд десятков: останавливать интегральную составляющую, когда | 00 | ※ |

| | | | | |
|--|---|--|--------|---|
| | | сигнал обратной связи достигает предельного значения 0: продолжить регулировку ПИД с интегральной составляющей 1: остановить регулировку ПИД с интегральной составляющей | | |
| F10.26 | Значение обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора | 0%: функция неактивна 0,1% ~100,0% | 0% | ※ |
| F10.27 | Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора | 0,0 с ~ 20,0 с | 0,0 с | ※ |
| F10.28 | Работа ПИД-управления в состоянии останова | 0: не выполняется 1: выполняется | 0 | ※ |
| F11: Группа параметров для специальных применений | | | | |
| F11.00 | Установка режима частоты качания | 0: относительно опорной частоты 1: относительно максимальной частоты | 0 | ※ |
| F11.01 | Амплитуда частоты качания | 0,0 ~ 100,0% | 0% | ※ |
| F11.02 | Амплитуда частоты скачка | 0,0%~50,0% | 0% | ※ |
| F11.03 | Продолжительность цикла частоты качания | 0,0 с ~ 3000,0 с | 10,0 с | ※ |
| F11.04 | Коэффициент времени нарастания треугольной волны | 0,1% ~100,0% | 50% | ※ |
| F11.05 | Установленное расстояние | 0 м ~ 65535 м | 1000 м | ※ |
| F11.06 | Фактическое расстояние | 0 м ~ 65535 м | 0 м | ※ |
| F11.07 | Количество импульсов на метр | 0,1 ~ 6553,5 | 100,0 | ※ |
| F11.08 | Установленное значение счетчика | 1 ~ 65535 | 1000 | ※ |
| F11.09 | Назначенное значение счетчика | 1~ 65535 | 1000 | ※ |
| Группа F12: Группа параметров ПЛК и многоступенчатого режима | | | | |
| F12.00 | Режим работы ПЛК | 0: Выполнение одного цикла работы и останов | 0 | ※ |

| | | | | |
|--------|---|--|----|---|
| | | 1: Выполнение одного цикла работы и продолжение работы на последней зафиксированной частоте 2: Непрерывная работа по циклам | | |
| F12.01 | Выбор варианта действия при отключении питания и останове | Разряд единиц: действие при отключении питания 0: Не сохранять значения в памяти 1: Сохранять значения в памяти Разряд десятков: действие при останове 0: Не сохранять значения в памяти 1: Сохранять значения в памяти | 00 | ※ |
| F12.02 | Задание ступени 1 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.03 | Задание ступени 2 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.04 | Задание ступени 3 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.05 | Задание ступени 4 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.06 | Задание ступени 5 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.07 | Задание ступени 6 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.08 | Задание ступени 7 для ПЛК или многоступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |

| | | | | |
|--------|---|--------------------------|-----------|---|
| F12.09 | Задание ступени 8 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.10 | Задание ступени 9 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.11 | Задание ступени 10 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.12 | Задание ступени 11 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.13 | Задание ступени 12 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.14 | Задание ступени 13 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.15 | Задание ступени 14 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.16 | Задание ступени 15 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.17 | Задание ступени 16 для ПЛК или много-ступенчатого режима | -100,0% -100,0% | 0% | ※ |
| F12.18 | Время выполнения ступени 1 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.19 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 1 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.20 | Время выполнения ступени 2 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |

Руководство по эксплуатации преобразователя частоты INSTART серии LCI

| | | | | |
|---------|---|--------------------------|-----------|---|
| F12.21 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 2 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.22 | Время выполнения ступени 3 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.23 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 3 | 0-3 | 0 | ※ |
| F 12.24 | Время выполнения ступени 4 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0с<8) | ※ |
| F12.25 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 4 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.26 | Время выполнения ступени 5 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.27 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 5 | 0- 3 | 0 | ※ |
| F12.28 | Время выполнения ступени 6 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.29 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 6 | 0- 3 | 0 | ※ |
| F12.30 | Время выполнения ступени 7 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.31 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 7 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.32 | Время выполнения ступени 8 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.33 | Выбор варианта времени разгона и | 0-3 | 0 | ※ |

| | | | | |
|--------|--|--------------------------|-----------|-----------|
| | замедления для ступени 8 | | | |
| F12.34 | Время выполнения ступени 9 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.35 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 9 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.36 | Время выполнения ступени 10 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.37 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 10 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.38 | Время выполнения ступени 11 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.39 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 11 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.40 | Время выполнения ступени 12 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.41 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 12 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.42 | Время выполнения ступени 13 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | Заводское |
| F12.43 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 13 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.44 | Время выполнения ступени 14 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | Заводское |
| F12.45 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 14 | 0-3 | 0 | ※ |

| | | | | |
|---|---|---|-----------|-------------|
| F12.46 | Время выполнения ступени 15 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | ※ |
| F12.47 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 15 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.48 | Время выполнения ступени 16 (только для ПЛК) | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) | 0,0 с (ч) | За-вод-ское |
| F12.49 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 16 | 0-3 | 0 | ※ |
| F12.50 | Выбор единиц измерения времени | 0: с (сек) 1: ч (часы) | 0 | ※ |
| F12.51 | Задание источника опорного сигнала для многоступенчатого режима | 0: Цифровой опорный сигнал в параметрах F12.02 и т.д. 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Опорный сигнал ПИД-управления 6: Кнопки панели управления (F00.10) | 0 | ※ |
| F13 Группа параметров сетевого протокола ModBUS | | | | |
| F13.00 | Локальный адрес | 1 ~ 247, 0 – широковещательный адрес | 1 | ※ |
| F13.01 | Выбор скорости передачи данных | 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с | 5 | ※ |
| F13.02 | Выбор формата данных | 0: 8-N-2 1: 8-E-L 2: 8-0-1 3: 8-N-I | 3 | ※ |
| F13.03 | Задержка ответа | 0 мс ~ 20 мс | 20 | ※ |

| | | | | |
|--|--|---|-------------------|---|
| F13.04 | Тайм-аут обмена данными | 0,0 (неактивно), 0,1 с ~60,0 с | 0,0 | ※ |
| F13.05 | Выбор протокола Modbus | 0: нестандартный протокол Modbus 1: Стандартный протокол Modbus | 1 | ※ |
| F13.06 | Разрешение отображения тока чтения связи | 0:0,01A 1:0,1A | 0 | ※ |
| F15 Группа настройки параметров электродвигателя 2 | | | | |
| F15.00 | Тип электродвигателя 2 | 0: Асинхронный электродвигатель общего назначения 1: Асинхронный электродвигатель, адаптированный под частотное управление | 0 | • |
| F15.01 | Номинальная мощность асинхронного электродвигателя 2 | 0,1 кВт ~ 1000,0 кВт | Зависит от модели | • |
| F15.02 | Номинальная частота асинхронного электродвигателя 2 | 0,01 Гц ~ F00.03 (Максимальная частота) | Зависит от модели | • |
| F15.03 | Номинальная скорость асинхронного электродвигателя 2 | 1 об/мин ~ 65535 об/мин | Зависит от модели | • |
| F15.04 | Номинальное напряжение асинхронного электродвигателя 2 | 1В ~ 2000В | Зависит от модели | • |
| F15.05 | Номинальный ток асинхронного электродвигателя 2 | 0,01 ~ 655,35 А (ПЧ <=55 кВт) 0,1 ~ 6553,5 А (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F15.06 | Сопротивление статора асинхронного электродвигателя 2 | 0,001 Ом - 65,535 Ом (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,001 Ом - 6,5535 Ом (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F15.07 | Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя 2 | 0,001 Ом - 65,535 Ом (Мощность преобразователя частоты <= 55 кВт) 0,001 Ом - 6,5535 Ом (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |

| | | | | |
|--------|---|--|-------------------|---|
| F15.08 | Индуктивность рассеяния асинхронного электродвигателя 2 | 0,01 мГн ~ 655,35 мГн (Мощность преобразователя частоты ≤ 55 кВт) 0,001 мГн ~ 65,535 мГн (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F15.09 | Взаимная индуктивность асинхронного электродвигателя 2 | 0,01 мГн ~ 6553,5 мГн (Мощность преобразователя частоты ≤ 55 кВт) 0,001 мГн ~ 6553,5 мГн (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F15.10 | Ток холостого хода асинхронного электродвигателя 2 | 0,01А ~ F15.05 (Мощность преобразователя частоты ≤ 55 кВт) 0,01А ~ F15.05 (Мощность преобразователя частоты > 55 кВт) | Зависит от модели | • |
| F15.27 | Типа энкодера | 0: ABZ 1: UVW | 0 | • |
| F15.28 | Выбор типа платы расширения PG | 0: QEP1 | 0 | • |
| F15.29 | Количество импульсов на оборот | 1 ~ 65535 | 2500 | • |
| F15.30 | Последовательность фаз AB | 0: прямая 1: обратная | 0 | • |
| F15.31 | Угол установки энкодера | 0,0 -359,9° | 0,0° | • |
| F15.32 | Последовательность фаз UVW | 0: прямая 1: обратная | 0 | • |
| F15.33 | Угол смещения датчика UVW | 0,0 -359,9° | 0,0° | • |
| F15.36 | Время обнаружения обрыва обратной связи по скорости | 0.0: нет 0,1 с ~ 10,0 с | 0,0 | • |
| F15.37 | Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка) | 0: нет 1: Статическая идентификация (если электродвигатель механически невозможно отцепить от нагрузки) 2: Полная идентификация (если электродвигатель механически отцеплен от нагрузки) | 0 | • |

| | | | | |
|--------|--|--|----------|---------------------|
| F15.38 | Коэффициент пропорциональности контура скорости 1 | 1~100 | 30 | ※ |
| F15.39 | Время интегрирования контура скорости 1 | 0,01 с ~ 10,00 с | 0,50 с | ※ |
| F15.40 | Частота переключения 1 | 0,00~F15.43 | 5,00 Гц | ※ |
| F15.41 | Коэффициент пропорционального увеличения контура скорости 2 | 1~ 100 | 20 | ※ |
| F15.42 | Время интегрирования отклонений контура скорости 2 | 0,01 с ~ 10,00 с | 1,00 с | ※ |
| F15.43 | Частота переключения 2 | F15.40 ~F00.03 (Максимальная частота) | 10,00 Гц | ※ |
| F15.44 | Повышение момента при векторном управлении | 50%~ 200% | 100% | ※ |
| F15.45 | Время фильтрации контура скорости | 0,000 с ~ 0,100 с | 0,000 с | ※ |
| F15.46 | Коэффициент перевозбуждения при векторного управления | 0~200 | 64 | ※ |
| F15.47 | Источник задания максимального момента для режима управления по скорости | 0: Цифровой сигнал в параметре F03.10 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Задание по сетевому протоколу 6: Минимальный сигнал из AI1, AI2 7: Максимальный сигнал из AI1, AI2 | 0 | ※ |
| F15.48 | Ограничение момента для режима управления по скорости | 0,0% ~ 200,0% | 150% | За- вод- ское |
| F15.51 | Пропорциональный коэффициент возбуждения контура тока | 0-60000 | 2000 | ※ |

| | | | | |
|--------|--|--|-----------------|---|
| F15.52 | Коэффициент интегрирования возбуждения контура тока | 0-60000 | 1300 | ※ |
| F15.53 | Пропорциональный коэффициент усиления момента контура тока | 0-60000 | 2000 | ※ |
| F15.54 | Коэффициент интегрирования момента контура тока | 0~60000 | 1300 | ※ |
| F15.55 | Интегральное свойство контура скорости | 0: неактивно 1: активно | 0 | ※ |
| F15.61 | Метод управления скоростью электродвигателя 2 | 0: Векторное управление с разомкнутым контуром 1: Векторное управление с замкнутым контуром 2: Скалярный метод | 0 | • |
| F15.62 | Выбор времени разгона и замедления электродвигателя 2 | 0: аналогично электродвигателя 1 1: Время разгона и замедления 1 2: Время разгона и замедления 2 3: Время разгона и замедления 3 4: Время разгона и замедления 4 | 0 | ※ |
| F15.63 | Повышение крутящего момента электродвигателя 1 | 0,0%: (Автоматическое повышение момента) 0,1%~ 30,0% | Значение модели | ※ |
| F15.65 | Коэффициент подавления колебания U/f электродвигателя 2 | 0-100 | Значение модели | ※ |

Глава 7. Описание функциональных параметров.

Группа F00 Группа основных параметров

| | | |
|---------------|------------------------------------|--|
| F00.00 | Метод управления электродвигателем | Заводская настройка: 2 |
| | Диапазон настройки | 0: Векторное управление с разомкнутым контуром (SVC) |
| | | 1: Векторное управление с замкнутым контуром (VC) |
| | | 2: Скалярное управление (U/f) |

0: Векторное управление с разомкнутым контуром (SVC)

Управление электродвигателем осуществляется без датчика обратной связи (энкодера). Данный метод применим к таким нагрузкам как станки, центрифуги, волочильные станки и литьевые машины.

Примечание: при выборе данного метода к преобразователю частоты может быть подключен только один электродвигатель.

1: Векторное управление с замкнутым контуром (VC)

Управление электродвигателем осуществляется с помощью датчика обратной связи (энкодера). Для реализации данного метода энкодер должен быть установлен на валу электродвигателя и подключен к плате расширения PG, соответствующей типу энкодера. Данный метод используется в случаях, где требуется высокоточное регулирование скорости или крутящего момента, например, высокоскоростные привода, подъемные краны и лифты.

Примечание: при выборе данного метода к преобразователю частоты может быть подключен только один электродвигатель.

2: Скалярное управление (U/F)

Данный метод используется в большинстве случаев в вентиляторных и насосных приводах, а также случаях где один преобразователь частоты управляет несколькими электродвигателями.

Внимание:

Если используется векторное управление, необходимо выполнить идентификацию параметров электродвигателя, потому что преимущества векторного способа управления могут быть использованы только после получения фактических параметров используемого электродвигателя.

| | | |
|---------------|---|-------------------------------------|
| F00.01 | Вариант управления преобразователем частоты | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Управление с панели |
| | | 1: Управление с клемм |
| | | 2: Управление по сетевому протоколу |

Выберите канал управления преобразователем частоты.

0: Управление с панели

Запуск, останов и реверс выполняются с помощью кнопок панели управления.

1: Управление с клемм

Запуск, останов, реверс и др. функции выполняются с помощью цифровых клемм управления

2: Управление по сетевому протоколу

Запуск, останов, реверс и др. функции выполняются с помощью сетевого протокола

Информацию о функциональных параметрах, связанных с сетевым протоколом ModBUS, см. в "F13 Группа параметров сетевого протокола ModBUS".

| | | |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|
| F00.03 | Максимальная выходная частота | Заводская настройка 50,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 50,00 Гц ~ 600,00 Гц |

Максимальная выходная частота - это максимальная частота, которая может быть подана на выход преобразователя частоты.

Если аналоговый вход, импульсный вход, вход многоступенчатой команды, или ПЛК преобразователя частоты применяются в качестве источников задания опорного сигнала, то процентное значение (100%) будет соответствовать значению, заданного данным параметром.

| | | |
|---------------|----------------------------|---|
| F00.04 | Верхняя предельная частота | Заводская настройка: 50,00 Гц |
| | Диапазон настройки | F00.05 ~ F00.03 (Максимальная выходная частота) |

Ограничение выходной рабочей частоты. Значение может быть меньше или равно максимальной выходной частоте (F00.03), но не меньше нижней предельной частоты (F00.05).

| | | |
|---------------|---------------------------|---|
| F00.05 | Нижняя предельная частота | Заводская настройка: 00,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00 Гц ~ F00.04 (Верхняя предельная частота) |

Нижний предел частоты при регулировке на выходе ПЧ.

Если опорная частота ниже нижней предельной частоты, то запуск ПЧ не будет произведен.

Если в процессе работы ПЧ опорная частота устанавливается ниже нижней предельной, то выходная рабочая частота может быть понижена только до нижней предельной частоты или выйти на работу на нулевой частоте (для активации данного режима установите в параметре F09.14 соответствующее значение).

| | | |
|---------------------|---|--|
| F00.06 | Выбор источника задания опорного сигнала канала А | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания) |
| | | 1: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при отключении питания) |
| | | 2: Аналоговый вход А11 |
| | | 3: Аналоговый вход А12 |
| | | 4: Аналоговый вход А13 |
| | | 5: Высокочастотный импульсный вход (HDI) |
| | | 6: Многоступенчатый режим управления |
| | | 7: ПЛК |
| | | 8: ПИД-управление |
| 9: Сетевой протокол | | |
| | 10: Потенциометр панели управления | |

Установите источник задания опорного сигнала канала А.

0: Кнопки панели управления (без сохранения значения опорной частоты при отключении питания)

Начальное значение опорной частоты - значение F00.10 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи кнопок «▲» (вверх) и «▼» (вниз) и клемм управления (увеличение / уменьшение частоты). После отключения и последующем возобновлении питания ПЧ опорное значение частоты возвращается к значению F00.10.

1: Кнопки панели управления (с сохранением значения опорной частоты при отключении питания)

Начальное значение опорной частоты - значение F00.10 (опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления). Опорное значение частоты можно изменять при помощи кнопок «▲» (вверх) и «▼» (вниз) и клемм управления (увеличение / уменьшение частоты). После отключения и последующем возобновлении питания ПЧ будет установлена опорная частота, которая была на момент отключения питания.

2: Аналоговый выход AI1

3: Аналоговый выход AI2

4: Аналоговый выход AI3

При выборе одного из данных значений опорная частота будет устанавливаться в зависимости от значения на соответствующем аналоговом входе. Диапазон AI1, AI2 по напряжению 0 ~ 10 В на входе, по току 0 ~ 20 мА. Диапазон AI3 только по напряжению -10 ~ 10 В. Всего имеется 5 характеристик зависимости. 3 из них являются линейными отношениями, имеющими 2 точки для изменения зависимости, оставшиеся 2 имеют 4 точки. Пользователь может изменять зависимость опорной частоты от входного сигнала на аналоговых входах при помощи параметров группы F06.

5: Опорная частота будет устанавливаться в зависимости от значения на импульсном входе. Характеристика импульсного сигнала: диапазон напряжения 9 ~ 26 В, диапазон частот 0 ~ 100 кГц. Пользователь может изменять зависимость опорной частоты от входного сигнала на импульсном входе при помощи параметров группы F06.33~F06.36.

6: Задание соотношения между заданным опорным сигналом и заданной частотой необходимо настроить в группах F06 и F12. Всего может быть 16 скоростей, каждая из которых соответствует определенной комбинации, составленных из разных состояний 4 клемм многоступенчатой команды. 100% в группе F12 - максимальная выходная частота F00.03.

Более подробно в описании группы F06.

7: Опорный сигнал задания частоты ПЧ переключается по ступеням 1 ~ 16 с заданным временем работы каждой ступени 1 ~ 16, соответствующее время разгона и замедления выбирается из 4 предложенных вариантов.

Более подробно в описании группы F12.

8: При выборе данного значения выполняется ПИД-регулирование процесса работы ПЧ. Более подробно в описании группы F10.

9: Задание опорного сигнала выполняется по сетевому протоколу через регистр управления.

Более подробно в описании группы F13.

10: Опорный сигнал задается потенциометром панели.

| | | |
|---------------|---|-----------------------------|
| F00.07 | Выбор источника задания опорного сигнала канала В | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | Аналогично параметра F00.06 |

Канал В используется для задания дополнительного источника задания опорного сигнала. Описание аналогично канала А (см. описание F00.06).

Если для канала В в качестве источника задания опорного сигнала установлен аналоговый вход (А11, А12, А13) или импульсный вход, то диапазон регулировки канала В устанавливается в параметрах F00.08 и F00.23.

| | | |
|---------------|--|--------------------------------------|
| F00.08 | Установка верхнего предела источника задания опорного сигнала канала В | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Относительно максимальной частоты |
| | | 1: Относительно канала А |

Этот параметр используется для определения диапазона канала В. Если диапазон выбран относительно максимальной частоты, то диапазон канала В будет меняться в зависимости от параметра F0.03. Если диапазон выбран относительно канала А, то диапазон канала В будет изменяться относительно опорного сигнала канала А.

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|
| F00.09 | Комбинации каналов задания опорного сигнала | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: канал А |
| | | 1: канал В |
| | | 2: Переключение между каналами А и В |
| | | 3: А + В |
| | | 4: А - В |
| | | 5: Макс. (А И В) |
| 6: Мин. (А И В) | | |

0: Канал А является источником задания опорного сигнала

1: Канал В является источником задания опорного сигнала

2: Переключение выполняется при помощи функции 19 группы F06.

3: Итоговый опорный сигнал является суммой при наложении опорных сигналов каналов А и В.

4: Итоговый опорный сигнал является разностью при наложении опорных сигналов каналов А и В.

5: Опорный сигнал определяется максимальным значением из каналов А и В.

6: Опорный сигнал определяется минимальным значением из каналов А и В.

| | | |
|---------------|--|--------------------------------------|
| F00.10 | Опорная начальная частота при задании с кнопок панели управления | Заводская настройка: 50 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00Гц~F00.03 (Максимальная частота) |

При выборе источника задания опорного сигнала с кнопок панели управления в этом параметре выбирается опорная начальная частота.

| | | |
|---------------|-----------------------------|------------------------|
| F00.11 | Разрешение выходной частоты | Заводская настройка: 2 |
| | Диапазон настройки | 1: 0,1 Гц |
| | | 2: 0,01 Гц |

Этот параметр используется для определения максимального диапазона выходной частоты.

Когда разрешение составляет 0,1 Гц максимальная выходная частота - 600,0 Гц, а при 0,01 Гц - 300,00 Гц.

Примечание. При изменении этого функционального параметра также изменятся все значения параметров, связанных с частотой.

| | | |
|---------------|--------------------|--|
| F00.12 | Время разгона 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| F00.13 | Время замедления 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 6500,0 с |

Под временем разгона подразумевается время необходимое преобразователю частоты для набора частоты от 0 Гц до базовой частоты (F00.15). Под временем замедления подразумевается время необходимое преобразователю частоты для снижения частоты от базовой частоты (F00.15) до 0 Гц как на рисунке ниже:

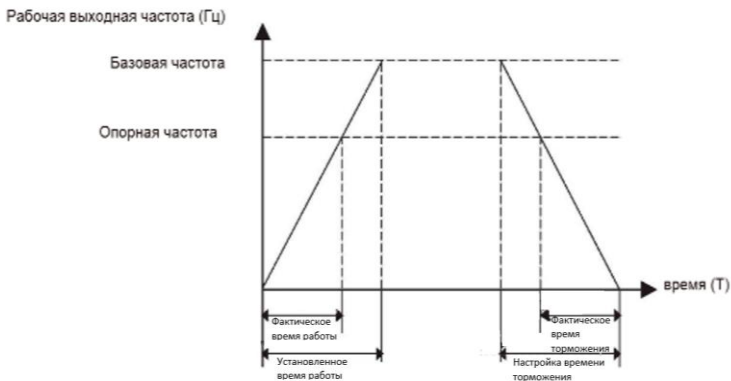


Рисунок 6-1 Время разгона/торможения

Когда опорная частота равна базовой частоте, то установленное время разгона и замедления совпадают с фактическим временем разгона и замедления. В ином случае, когда опорная частота отличается от базовой частоты, то фактическое время разгона и замедления отличается от установленного на соотношение из следующей зависимости:

Фактическое время = установленное время * (опорная частота / базовая частота)

Серия LCI имеет 4 разных времени разгона и замедления.

Первый набор: F00.12, F00.13;

Второй набор: F09.00, F09.01;

Третий набор: F09.02, F09.03;

Четвёртый набор: F09.04, F09.05.

Цифровые входные клеммы (F06) можно использовать для переключения между разными наборами.

| | | |
|---------------|---------------------------------------|------------------------|
| F00.14 | Точность времени разгона и торможения | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 1: 1 с |
| | | 2: 0,1 с |
| | | 3: 0,01 с |

Имеется 3 класса точности для измерения времени разгона и замедления: 1 сек., 0,1 сек. и 0,01 сек.

| | | |
|---------------|---|----------------------------------|
| F00.15 | Базовая частота времени разгона и замедления | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: F00.03 (максимальная частота) |
| | | 1: Опорная частота |
| | | 2: 100 Гц |

Базовая частота для отсчета времени разгона и замедления. На рис. 6-1 приведена схема для определения фактического времени разгона и замедления.

| | | |
|---------------|-----------------------------------|---|
| F00.16 | Выбор направления вращения | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: вращение в направлении по умолчанию |
| | | 1: вращение в противоположном направлении |

Изменяя значение параметра, можно изменить направление вращения электродвигателя без переподключения кабелей и изменения нескольких параметров.

| | | |
|---------------|--|--|
| F00.17 | Установка несущей частоты ШИМ-сигнала | Заводская настройка: зависит от модели |
|---------------|--|--|

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| | Диапазон настройки | 0,5 кГц ~ 16,0 кГц |
|--|--------------------|--------------------|

Параметр используется для регулировки несущей частоты ШИМ-сигнала преобразователя частоты. При помощи регулировки несущей частоты можно понизить шум электродвигателя и уменьшить ток утечки на землю, а также помехи от преобразователя частоты. Если несущая частота ниже, высшие гармоники выходного тока возрастают, увеличиваются потери на электродвигателе и повышается его температура. Если несущая частота выше, потери и температура электродвигателя снижаются, но возрастают тепловыделение преобразователя частоты.

| Несущая частота | Низкая | Высокая |
|--|-----------------------|------------------------|
| Шум электродвигателя | Низкочастотный | Высокочастотный |
| Форма ШИМ | Ближе к прямоугольной | Ближе к синусоидальной |
| Повышение температуры электродвигателя | Высокое | Низкое |
| Повышение температуры ПЧ | Низкое | Высокое |
| Утечка тока | Низкая | Высокая |
| Уровень помех | Низкий | Высокий |

Таблица влияния значений несущей частоты ШИМ-сигнала на условия эксплуатации

| Модели | Максимальная несущая частота (кГц) | Минимальная несущая частота (кГц) | Заводское значение (кГц) |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Тип G: 0,75 кВт ~ 11 кВт Тип P: 0,75 кВт ~ 15 кВт | 16 | 0,5 | 6 |
| Тип G: 15 кВт ~ 45 кВт Тип P: 18,5 кВт ~ 55 кВт | 16 | 0,5 | 4 |
| Тип G: 55 кВт Тип P: 75 кВт | 16 | 0,5 | 3 |
| Тип B: 75кВт ~ 315кВт Тип P: 93 кВт ~ 350 кВт | 16 | 0,5 | 2 |

Таблица значений несущей частоты ШИМ-сигнала для разных моделей ПЧ

| | | |
|---------------|--|------------------------|
| F00.18 | Регулировка несущей частоты в зависимости от температуры | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: Нет |
| | | 1: Да |

Когда функция активна, ПЧ при приближении температуры радиатора к критическим значениям выполняет автоматическое снижение несущей частоты. Когда температура радиатора снижается, несущая частота постепенно восстанавливается до установленного значения.

| | | |
|---------------------|--|--|
| F00.19 | Источник задания опорного сигнала верхней предельной частоты | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Цифровой сигнал в параметре F00.04 |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 |
| | | 2: Аналоговый вход AI2 |
| | | 3: Аналоговый вход AI3 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход (HDI) |
| 5: Сетевой протокол | | |

Источник задания опорного сигнала верхней предельной частоты необходим для более гибкого ограничения верхней предельной скорости электродвигателя.

| | | |
|---------------|-------------------------------------|---|
| F00.20 | Смещение верхней предельной частоты | Заводская настройка: 00,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00 Гц ~ максимальная частота (F00.03) |

Данный параметр увеличивает значение верхней предельной частоты.

| | | |
|---------------------|---|------------------------|
| F00.21 | Выбор частоты, регулируемой с панели управления | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0 : Рабочая частота |
| 1 : Опорная частота | | |

Этот функциональный код применяется для определения действия кнопок ▲ и ▼ панели управления. В зависимости от установленного значения кода, указанными кнопками можно корректировать (повышать/понижать) рабочую или опорную частоту. Различия между двумя настройками становятся очевидными, когда преобразователь частоты находится в процессе разгона или замедления, когда рабочая частота отличается от опорной частоты

| | | |
|---------------|--|------------------------------|
| F00.23 | Диапазон регулировки источника задания опорного сигнала канала В при наложении | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 0% ~ 150% |

Параметр определяет диапазон источника задания опорного сигнала канала В для случаев если в параметре F00.09 установлены значения 3, 4, 5 или 6, а в параметре F00.08 - 1.

| | | |
|---------------|--|--------------------------------------|
| F00.25 | Частота смещения источника задания опорного сигнала канала В при наложении | Заводская настройка: 00,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00Гц~F00.03 (Максимальная частота) |

Данный параметр увеличивает значение результирующего опорного сигнала задания двух каналов (только при А+В, А-В. Задание опорного сигнала частоты может быть более гибким.

| | | |
|---------------|--|----------------------------|
| F00.26 | Выбор сохранения опорной частоты, заданной с панели управления в режиме останова | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Без сохранения в памяти |
| | | 1: Сохранение в памяти |

Эта функция действительна только тогда, когда источник задания опорного сигнала – кнопки панели управления или клеммы с функциями увеличения/уменьшения частоты.

Функция «Без сохранения в памяти» после останова преобразователя частоты сбросит частоту к значению в параметре F00.10.

Функция «Сохранение в памяти» после останова преобразователя частоты сохранит последние установленные значения частоты, настроенные кнопками Δ ∇ или клеммой.

| | | |
|---------------|-----------------------------|--|
| F00.27 | Тип преобразователя частоты | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0: тип G |
| | | 1: тип P |

Данный параметр выбирается под необходимый тип нагрузки:

0: Для нагрузок с постоянным крутящим момент (общепромышленное применение)

1: Для нагрузок с переменным крутящим момент (вентиляторы, насосы)

| | | |
|---------------|-----------------------------------|------------------------|
| F00.28 | Восстановление параметров функций | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: нет |

| | | |
|--|--|--|
| | | 1: Сбросить к заводским настройками, кроме параметров электродвигателя |
| | | 2: Очистить историю ошибок |

1: После установки в параметре F00.28 значения 1 к заводским сбрасываются все функциональные параметры, кроме:

- параметров электродвигателя
- F00.11
- параметров истории ошибок
- F08.10
- F08.13
- F08.14

2: После установки в параметре F00.28 значения 2 к заводским сбрасываются следующие параметры:

- F08.10
- F08.13
- F08.14

Значение параметра автоматически возвращается к 0 после завершения выбранной операции.

Группа F01 Группа параметров управления пуском и остановом

| | | |
|---------------|--------------------|---|
| F01.00 | Режим запуска | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Прямой пуск |
| | | 1: Запуск после определения скорости вращения |
| | | 2: Динамическое торможение перед запуском |

0: Прямой пуск с начальной частоты.

1: Данная функция подходит для нагрузок с высокой инерционностью, такой как центробежный вентилятор, циклонная машина и т. д. ПЧ сначала определяет скорость и направление вращения электродвигателя, а затем выполняет плавный «подхват» электродвигателя. Чтобы обеспечить выполнение плавного запуска с отслеживанием скорости, необходимо выполнить полную идентификацию параметров электродвигателя.

2: Перед запуском электродвигателя выполняется динамическое торможение для намагничивания обмоток (обратите внимание на параметры F01.03, F01.04).

| | | |
|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| F01.01 | Частота запуска | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00 Гц ~ 10,00 Гц |
| F01.02 | Время удержания частоты запуска | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 100,0 с |

Чтобы обеспечить требуемый стартовый крутящий момент электродвигателя, необходимо правильно задать частоту запуска (F01.01). Если значение параметра слишком велико, возможно возникновение перегрузки по току при разгоне. Если опорная частота ниже частоты запуска, запуск преобразователя частоты невозможен, и он находится в состоянии останова (в толчковом режиме значение частоты запуска не влияет на работу преобразователя частоты).

Время удержания частоты запуска: время работы ПЧ на частоте запуска в процессе запуска.

| | | |
|---------------|---|----------------------------|
| F01.03 | Ток динамического торможения перед запуском | Заводская настройка: 0% |
| | Диапазон настройки | 0%~100% |
| F01.04 | Время удержания динамического торможения | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 100,0 с |

Торможение постоянным током обычно используется для останова и последующего запуска электродвигателя. Предварительное возбуждение постоянным током используется для создания магнитного поля перед запуском. Если время динамического торможения установлено на 0 – функция динамического торможения неактивна. Чем больше значение тока торможения, тем больше тормозное усилие.

Значение параметра F01.03 – величина тока торможения в процентах от номинального тока электродвигателя.

| | | |
|---------------|---|---|
| F01.05 | Выбор характеристики разгона и замедления | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Прямая зависимость |
| | | 1: S-образная характеристика разгона/замедления А |
| | 2: S-образная характеристика разгона/замедления В | |

0: Зависимость напряжения от частоты - линейная. Серия LCI имеет 4 времени разгона и время замедления, которые можно выбирать через многофункциональные цифровые входные клеммы (F06.00 ~ F06.08).

1: Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с характеристикой S типа, которая применяется для лифтов, конвейеров и т. д. Параметры F01.06 и F01.07 определяют начальный участок S-образной характеристики разгона и замедления и конечный участок S-образной разгона и замедления.

2: При разгоне и замедлении по характеристике S типа В номинальная частота электродвигателя всегда является точкой перегиба. Как показано на рисунке 6-3. Применяется в приводах, где требуется работа на скоростях выше номинальных. Когда опорная частота выше номинальной, время разгона составляет:

$$t = (4/9 * (f_0 / f_d)^2 + 5/9) * T$$

где f_0 - опорная частота, f_d - номинальная частота электродвигателя, T – время разгона от 0 до номинальной частоты.

| | | |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------|
| F01.06 | Начальный участок характеристики S | Заводская настройка: 30,0 % |
| | Диапазон настройки | 0%~(100%-F01.07) |
| F01.07 | Конечный участок характеристики S | Заводская настройка: 30,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0 с~(100%-F01.06) |

Параметры F01.06 и F01.07 соответственно определяют границы участка S. Два параметра должны удовлетворять требованию: $F01.06 + F01.07 \leq 100,0\%$.

На рис. 6-2 t определяется параметром F01.06, при увеличении параметра крутизна изменения выходной частоты постепенно увеличивается. При увеличении параметра t_2 , определяемого параметром F01.07, крутизна изменения выходной частоты также увеличивается. Участок между T1 и T2 является фиксированным, то есть интервал является линейным и плавным.

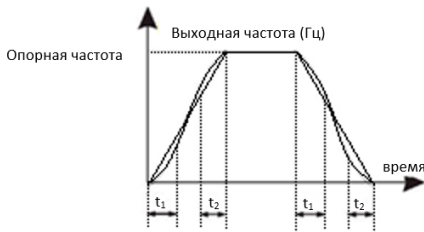


Рис. 6-2 Кривая S разгона/торможения A

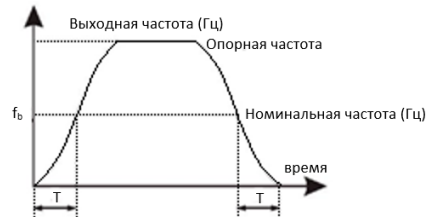


Рис. 6-3 Кривая S разгона/торможения B

| | | |
|---------------|-----------------------|--------------------------|
| F01.08 | Выбор режима останова | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Останов с замедлением |
| | | 1: Останов по инерции |

0: Останов с замедлением

После получения команды «СТОП» ПЧ снижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления до 0.

1: Останов по инерции

После получения команды «СТОП» ПЧ прекращает подачу напряжения на электродвигатель. В этом случае останов электродвигателя производится по инерции.

| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| F01.09 | Начальная частота динамического торможения при останове | Заводская настройка: 0,00 Гц |
|---------------|---|------------------------------|

| | | |
|---------------|--|--------------------------------------|
| | Диапазон настройки | 0,00Гц~F00.03 (Максимальная частота) |
| F01.10 | Время ожидания динамического торможения при останове | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 100,0 с |
| F01.11 | Ток динамического торможения при останове | Заводская настройка: 0% |
| | Диапазон настройки | 0%~100% |
| F01.12 | Время динамического торможения при останове | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 100,0 с |

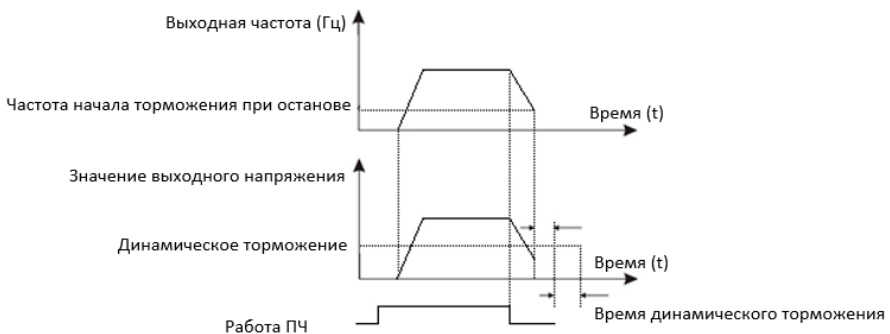
Начальная частота динамического торможения при останове определяет уровень, когда начинает выполняться процесс динамического торможения.

Время ожидания динамического торможения при останове определяет задержку перед активацией динамического торможения. Используется для предотвращения отказа из-за перегрузки по току, вызванного торможением постоянным током на высоких скоростях.

Ток динамического торможения при останове определяет величину тока динамического торможения относительно номинального тока двигателя в процентах. Чем больше ток, тем сильнее эффект динамического торможения, но тем сильнее нагревается электродвигатель и ПЧ.

Время динамического торможения при останове определяет длительность динамического торможения. Если время равно 0, то торможение постоянным током неактивно.

Процесс динамического торможения при останове показан на рисунке ниже



| | | |
|---------------|-------------------------|--|
| F01.13 | Режим контроля скорости | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Отслеживание от частоты останова 1: Отслеживание от нулевой скорости |

| | | |
|--|--|---|
| | | 2: Отслеживание от максимальной частоты |
|--|--|---|

Чтобы минимизировать время процесса отслеживания скорости, выберите наиболее оптимальный способ:

0: Способ отслеживания выполняется от частоты останова. Применим при коротких перерывах в работе.

1: Отслеживание выполняется от нулевой скорости для случаев с более длительными остановками

2: Отслеживание выполняется от максимальной частоты для высокоскоростных нагрузок.

| | | |
|---------------|--|-------------------------|
| F01.14 | Коэффициент быстрогодействия отслеживания скорости | Заводская настройка: 20 |
| | Диапазон настройки | 1~100 |

Чем больше значение параметра, тем быстрее отслеживание. Однако, слишком высокое значение приведёт к нестабильной работе

| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| F01.15 | Интенсивность использования тормозного модуля | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 0%~100% |

Этот функциональный код действителен только для преобразователя частоты со встроенным тормозным модулем. Чем выше интенсивность торможения, тем больше продолжительность включения тормозного модуля, и тем сильнее торможение, но при этом сильнее флуктуации напряжения на шине постоянного тока преобразователя частоты в процессе торможения.

Группа F02 Группа настройки параметров электродвигателя 1

| | | |
|---------------|--|---|
| F02.00 | Тип электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Асинхронный электродвигатель общего назначения 1: Асинхронный электродвигатель, адаптированный для ПЧ |
| F02.01 | Номинальная мощность асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,1 кВт ~ 1000,0 кВт |
| F02.02 | Номинальная частота асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |

| | | |
|---------------|--|---|
| | Диапазон настройки | 0,01 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |
| F02.03 | Номинальная скорость асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 1 об/мин ~ 65535 об/мин |
| F02.04 | Номинальное напряжение асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 1В-2000В |
| F02.05 | Номинальный ток асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,1 ~ 655,35 А (ПЧ <= 55 кВт) |
| | | 0,1 ~ 6553,5 А (ПЧ > 55 кВт) |

Примечание. Параметры необходимо вводить согласно шильды электродвигателя. Наилучшей производительности при векторном управления можно достичь только путем точной настройки параметров электродвигателя.

| | | |
|---------------|---|--|
| F02.06 | Сопротивление статора асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,001 Ом ~ 65,535 Ом (ПЧ <= 5 5 кВт) |
| | | 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (ПЧ > 55 кВт) |
| F02.07 | Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,001 Ом ~ 65,535 Ом (ПЧ <= 5 5 кВт) |
| | | 0,0001 Ом ~ 6,5535 Ом (ПЧ > 55 кВт) |
| F02.08 | Индуктивность рассеяния асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,01 мГн ~ 655,35 мГн (ПЧ <= 55 кВт) |
| | | 0,001 мГн ~ 65,535 мГн (ПЧ > 55 кВт) |
| F02.09 | Взаимная индуктивность асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,01 мГн ~ 6553,5 мГн (ПЧ <= 55 кВт) |

| | | |
|---------------|--|--|
| | | 0,01 мГц ~ 655,35 мГц (ПЧ > 55 кВт) |
| F02.10 | Ток холостого хода асинхронного электродвигателя 1 | Заводская настройка: Зависит от модели |
| | Диапазон настройки | 0,01А ~ F02.05 (ПЧ ≤ 55 кВт) 0,1 А ~ F02.05 (ПЧ > 55 кВт) |

Корректный ввод параметров напрямую влияют на работу электродвигателя. Для проведения статической идентификации можно выполнить внесение только трех параметров F02.06 ~ F02.08, а полная идентификация выполняет корректировку не только всех 5 параметров, но и последовательность фаз энкодера и т. д.

| | | |
|---------------|--------------------|---|
| F02.27 | Тип энкодера | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Инкрементальный ABZ 1: Абсолютный UVW |

Преобразователем LCI поддерживаются два типа энкодеров, установите соответствующий тип платы расширения PG.

| | | |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| F02.29 | Количество импульсов на оборот | Заводская настройка: 2500 |
| | Диапазон настройки | 1~65535 |

Для корректной работы привода установите точное количество импульсов ABZ или UVW на оборот.

| | | |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------|
| F02.30 | Последовательность фаз энкодера ABZ | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: прямая 1: обратная |

Этот параметр действителен только для энкодера ABZ. Когда F02.27 = 0.

| | | |
|---------------|---|---------------------------|
| F02.31 | Угол установки энкодера | Заводская настройка: 0,0° |
| | Диапазон настройки | 0,0~359,9 |
| F02.32 | Последовательность фаз энкодера UVW | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: прямая 1: обратная |
| F02.33 | Угол установки энкодера UVW | Заводская настройка: 0,0° |
| | Диапазон настройки | 0,0~359,9° |
| F02.36 | Время обнаружения обрыва обратной связи по скорости | Заводская настройка: 0,0 |

| | | |
|--|--------------------|--------------------------|
| | Диапазон настройки | 0,0: нет 0,1 с ~ 100,0 с |
|--|--------------------|--------------------------|

Используется для установки времени обнаружения обрыва энкодера. Если продолжительность обрыва превышает установленное время F02.36 ПЧ выдает ошибку E026. Если установлено значение 0,0 с данная функция неактивна

| | | |
|---------------|--|--|
| F02.37 | Идентификация параметров электродвигателя (автонастройка) | Заводская настройка: 0,0° |
| | Диапазон настройки | 0: нет |
| | | 1: Статическая идентификация (если электродвигатель механически невозможно отцепить от нагрузки) |
| | 2: Полная идентификация (если электродвигатель механически отцеплен от нагрузки) | |

0: Не выполняется.

1: Статическая идентификация используется при невозможности механически отцепить нагрузку от электродвигателя, при этом параметры с шильды электродвигателя должны быть введены корректно в параметры F02.00 ~ F02.05. При идентификации ПЧ выполнит замер сопротивления статора, сопротивление ротора и индуктивность рассеяния. При этом взаимная индуктивность и ток холостого хода не будет замеряться.

2: Для реализации полной идентификации необходимо, чтобы электродвигатель должен быть отцеплен от нагрузки. В процессе идентификации ПЧ сначала выполняет статическую идентификацию, а затем выполняет разгон до 80% от номинальной частоты электродвигателя, затем работа на данной частоте и останов.

Перед идентификацией необходимо установить параметры F02.00 ~ F02.05, также необходимо правильно установить тип энкодера и количество импульсов энкодера F02.27, F02.28.

Чтобы выполнить идентификацию установите F02. 37 - 2, затем нажмите кнопку ПУСК. По завершению идентификации будут скорректированы пять параметров электродвигателя F02.06 ~ F02.10, а также последовательность фаз АВ энкодера F02.30, и параметры контура тока F03.13 ~ F03.16.

Чтобы остановить идентификацию нажмите кнопку СТОП.

Примечание: идентификация может быть выполнена только при режиме запуска с панели. После завершения идентификации происходит автоматический возврат значения к 0.

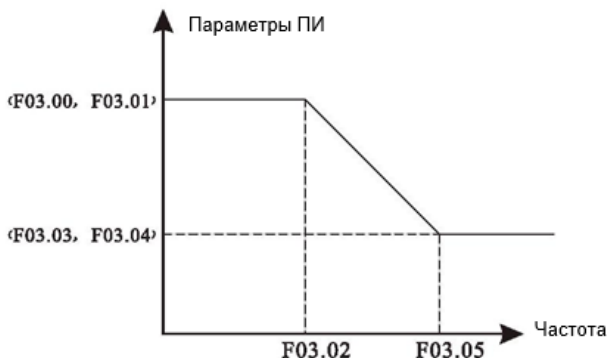
F03 Группа параметров для регулировки векторного способа управления (VC)

Коды функции группы F03 действительны только для векторного управления и недействительны для управления U/f.

| | | |
|---------------|---|-------------------------------------|
| F03.00 | Коэффициент пропорциональности контура скорости 1 | Заводская настройка: 30 |
| | Диапазон настройки | 0~100 |
| F03.01 | Время интегрирования контура скорости 1 | Заводская настройка: 0,5 с |
| | Диапазон настройки | 0,1 с ~ 100,0 с |
| F03.02 | Частота переключения 1 | Заводская настройка: 5,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00 Гц ~ F03.05 |
| F03.03 | Коэффициент пропорциональности контура скорости 2 | Заводская настройка: 20 |
| | Диапазон настройки | 0~100 |
| F03.04 | Время интегрирования контура скорости 2 | Заводская настройка: 1,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,1 с ~ 10,0 с |
| F03.05 | Частота переключения 2 | Заводская настройка: 10,00 Гц |
| | Диапазон настройки | F03.02~F00.03(Максимальная частота) |

При работе на разных частотах ПЧ может выбирать различные коэффициенты контура скорости.

Между точками переключения коэффициентов ПИ получается линейный график



зависимости, как показано ниже:

Увеличив пропорциональный коэффициент и уменьшив время интегрирования, можно повысить быстродействие контура, но чрезмерно высокий пропорциональный коэффициент или слишком низкий коэффициент интегрирования может вызвать колебания системы, что приведет к сбоям в работе. Коэффициенты ПИ контура скорости зависят от инерционности системы привода. Для корректной работы необходима корректировка под различные типы нагрузок.

| | | |
|---------------|--|------------------------------|
| F03.06 | Повышение момента при векторном способе управления | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 50%~200% |

Для бездатчикового векторного управления скоростью этот параметр используется для регулировки точности скорости электродвигателя на низких частотах при увеличении нагрузки, и наоборот.

Для векторного управления с датчиком обратной связи этот параметр может регулировать величину выходного тока ПЧ при одних и тех же значениях нагрузки.

| | | |
|---------------|-----------------------------------|------------------------------|
| F03.07 | Время фильтрации контура скорости | Заводская настройка: 0,000 с |
| | Диапазон настройки | 0,000 С ~ 0,100 С |

С увеличением времени фильтрации увеличивается время отклика на изменение скорости.

| | | |
|---------------|---|-------------------------|
| F03.08 | Коэффициент перевозбуждения при векторного управления | Заводская настройка: 64 |
| | Диапазон настройки | 0~200 |

В процессе замедления ПЧ при высокоинерционных нагрузках происходит перенапряжение в звене постоянного тока, по причине попытки стабилизации скорости на заданном уровне. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем сильнее выполняется стабилизация скорости.

При слишком высоком коэффициенте перевозбуждения, могут возникать перегрузки по току.

В случаях работы с малоинерционными нагрузками и при подключении тормозного резистора рекомендуется установить коэффициент усиления перевозбуждения на 0.

| | | |
|---------------|--|---------------------------------------|
| F03.09 | Источник задания максимального момента для режима управления по скорости | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Цифровой сигнал в параметре F03.10 |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 |

| | | |
|---------------|--|--|
| | (1-7 полный набор опций, соответствующих цифровым настройкам F03.10) | 2: Аналоговый вход AI2 |
| | | 3: Аналоговый вход AI3 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход HDI |
| | | 5: Задание по сетевому протоколу |
| | | 6: Минимальный сигнал из AI1, AI2 |
| | | 7: Максимальный сигнал из AI1, AI2 |
| F03.10 | Ограничение момента для режима управления по скорости | Заводская настройка: 150 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% ~ 200,0% |

В режиме управления по скорости максимальный выходной крутящий момент ПЧ ограничивается одним из источников задания максимального крутящего момента.

В параметре F03.10 = 100% - номинальный крутящий момент ПЧ.

| | | |
|---------------|--|---------------------------|
| F03.13 | Пропорциональный коэффициент возбуждения контура тока | Заводская настройка: 2000 |
| | Диапазон настройки | 0~60000 |
| F03.14 | Коэффициент интегрирования возбуждения контура тока | Заводская настройка: 1300 |
| | Диапазон настройки | 0~60000 |
| F03.15 | Пропорциональный коэффициент усиления момента контура тока | Заводская настройка: 2000 |
| | Диапазон настройки | 0~60000 |
| F03.16 | Коэффициент интегрирования момента контура тока | Заводская настройка: 1300 |
| | Диапазон настройки | 0~60000 |

Параметры регулирования контура тока векторного способа управления автоматически устанавливаются, если выполняется полная идентификация.

Интегральный регулятор контура тока не использует время в качестве единицы измерения. Если коэффициенты усиления контура тока завышены, то это может привести к колебаниям всего контура управления, поэтому, когда колебания тока или крутящего момента велики, коэффициенты пропорционального регулирования должны быть уменьшены.

| | | |
|---------------|---|-------------------------------------|
| F03.18 | Режим ослабления магнитного потока синхронного электродвигателя | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Без ослабления |
| | | 1: Режим ручного расчета |
| | | 2: Режим автоматической регулировки |
| F03.19 | Нижний предел ослабления магнитного потока синхронного электродвигателя | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 50%~500% |
| F03.20 | Максимальный ток намагничивания | Заводская настройка: 50% |
| | Диапазон настройки | 1%~300% |
| F03.21 | Автоматическая регулировка ослабления магнитного потока | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 10%~500% |
| F03.22 | Коэффициент интегрирования ослабления магнитного потока | Заводская настройка: 2 |
| | Диапазон настройки | 2~10 |

Этот набор параметров используется для настройки управления ослабления магнитного потока синхронного электродвигателя.

При установке F3-18 равным 0 управление ослабления магнитного потока не выполняется, и в этом случае максимальная скорость электродвигателя может не достигать требуемой величины. Для достижения требуемых пределов необходимо включить один из режимов ослабления магнитного потока.

LCI поддерживает два режима: режим ручного расчета и режим автоматической регулировки.

1: Режим ручного расчета - прямое вычисление тока намагничивания в соответствии с требуемой скоростью (F3-19).

2: При выборе автоматической настройки оптимальное значение тока намагничивания будет выбрано автоматически, но это повлияет на динамические характеристики системы и может вызвать нестабильность.

Изменение параметров F3-21 и F3-22 может изменить скорость регулировки ослабления магнитного тока, но чем быстрее регулировка, тем больше вероятность, что это вызовет нестабильность системы.

| | | |
|---------------|--|---------------------------|
| F03.23 | Выбор режима управления по скорости / по моменту | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: управление по скорости |
| | | 1: управление по моменту |

Для выбора режима управления ПЧ есть два варианта: управление по скорости или управление по моменту.

С помощью функций цифровых клемм: функция 29, переключатель управления скоростью/крутящим моментом (функция 46) и параметра F03.23 можно переключаться между режимами управления по скорости и моменту.

| | | |
|---------------|---|--|
| F03.24 | Источник задания опорного сигнала в режиме управления по моменту | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки (1-7 полный набор опций, соответствующих цифровым настройкам F03.26) | 0: Цифровой сигнал в параметре F03.26 |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 |
| | | 2: Аналоговый вход AI2 |
| | | 3: Аналоговый вход AI3 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход HDI |
| | | 5: Сетевой протокол |
| | | 6: Минимальный сигнал из AI1 и AI2 |
| | 7: Максимальный сигнал из AI1 и AI2 | |

| | | |
|---------------|-------------------------|----------------------------|
| F03.26 | Цифровой опорный сигнал | Заводская настройка: 150 % |
| | Диапазон настройки | -200%~200,0% |

Для задания опорного сигнала крутящего момента имеется 8 способов. Крутящий момент задается относительным значением, 100% соответствует номинальному крутящему моменту ПЧ.

| | | |
|---------------|--|--------------------------------------|
| F03.28 | Предельная частота для прямого вращения в режиме управления по моменту | Заводская настройка: 50 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00Гц~F00.03 (Максимальная частота) |
| F03.29 | Предельная частота для обратного вращения в режиме управления по моменту | Заводская настройка: 50 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00Гц~F00.03 (Максимальная частота) |

Используется для ограничения скорости в режиме управления крутящим моментом. Если крутящий момент нагрузки меньше выходного крутящего момента электродвигателя, скорость электродвигателя будет продолжать расти, чтобы предотвратить аварии ограничьте максимальную скорость электродвигателя.

| | | |
|---------------|---|-----------------------------|
| F03.30 | Время разгона в режиме управления по моменту | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 650,00 с |
| F03.31 | Время замедления в режиме управления по моменту | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 650,00 с |

В режиме управления по моменту крутящий момент электродвигателя и момент нагрузки, определяют скорость электродвигателя и скорость изменения нагрузки, поэтому скорость электродвигателя может быстро меняться, что приводит к слишком большим колебаниям системы, механическим вибрациям и т. д. Для снижения колебаний можно отрегулировать более плавное нарастание скорости электродвигателя, увеличив время разгона и замедления.

Однако, в режиме управления по моменту время замедления необходимо установить на 0,00 с, когда требуется быстрый отклик момента. Например, для двух электродвигателей, перемещающих одну и ту же нагрузку, установите для ПЧ ведущего электродвигателя - режим управления по скорости, для ведомого ПЧ - режим управления по моменту. При изменении крутящего момента ведущего электродвигателя крутящий момент ведомого электродвигателя должен синхронно подстраиваться к ведущему. В этом случае установите время разгона и замедления 0,00 с.

F04 Группа параметров при скалярном способе управления (U/f)

Параметры этой группы действительны только для скалярного способа управления U/f и недействительны для векторного способа управления.

| | | |
|---------------|--|--|
| F04.00 | Выбор кривой разгона в скалярном режиме U/f для электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Прямая характеристика |
| | | 1: Ломаная характеристика |
| | | 2: Квадратичная характеристика U/f |
| | | 3: Полностью раздельный режим U/f |
| | | 4: Частично раздельный режим U/f |
| | | 5: Квадратичная характеристика 1,2 U/f |
| | | 6: Квадратичная характеристика 1,4 U/f |
| | | 7: Квадратичная характеристика 1,6 U/f |
| | | 8: Квадратичная характеристика 1,8 U/f |

0: прямая характеристика

Подходит для стандартных применений.

1: ломаная характеристика

Подходит для специальных нагрузок, таких как сушилки, центрифуги и т. д. Можно получить необходимую характеристику соотношения U/f , задав параметр F04.03 ~ F04.08.

2: Квадратичная характеристика U/f

Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

3: Полностью раздельный режим U/f

При использовании данной характеристики выходная частота и выходное напряжение инвертора независимы относительно друг друга, выходная частота определяется источником задания опорного сигнала, а выходное напряжение определяется параметром F04.13 (источник задания опорного сигнала напряжения при раздельном U/f). Данный режим обычно используется в индукционных печах и т. п.

4: Частично раздельный режим U/f

В этом случае U/f пропорциональны, но пропорциональное соотношение может быть установлено источником задания опорного сигнала напряжения F04.13, а соотношение между U/f также связано с номинальным напряжением и номинальной частотой электродвигателя группы F02.

Соотношение между выходным напряжением U ПЧ и частотой f :

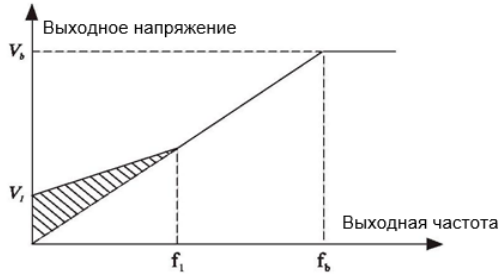
$$U/f = 2 * x * U_{нд}/f_{д},$$

где x – задание опорного сигнала частоты, $U_{нд}$ – номинальное напряжение электродвигателя, $f_{д}$ – номинальная частота электродвигателя.

5 ~ 8: характеристика соотношения между прямой характеристикой и квадратичной.

| | | |
|---------------|--|--------------------------------------|
| F04.01 | Повышение крутящего момента электродвигателя 1 | Заводская настройка: Изменить |
| | Диапазон настройки | 0,0% (автоматизация) 0,1% ~30,0% |
| F04.02 | Частота отсечки повышения крутящего момента электродвигателя 1 | Заводская настройка: 50 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00Гц~F00.03 (Максимальная частота) |

Отсечка повышения крутящего момента устанавливается в параметре (F04.02). Функция применяется при необходимости повысить момент на низких оборотах. Но слишком высокий уровень повышения крутящего момента может привести к увеличению выходного тока, что приводит к перегреву электродвигателя. Когда



V_1 : напряжение при активации повышения момента V_b : Максимальное выходное напряжение вручную

f_1 : частота отсечки повышения момента

f_b Номинальная рабочая частота

повышение крутящего момента установлено на 0%, преобразователь частоты выполняет автоматическую регулировку крутящего момента.

| | | |
|----------------|---|---|
| F04.03 | Частота 1 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00 Гц ~ F04.05 |
| F04.04 | Напряжение 1 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~100% |
| F0 4.05 | Частота 2 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | F04.03~F04.07 |
| F0 4.06 | Напряжение 2 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~100% |
| F0 4.07 | Частота 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | F04.05 ~ Номинальная частота двигателя (F02.02) |

| | | |
|----------------|---|----------------------------|
| F0 4.08 | Напряжение 3 на ломаной характеристике U/f электродвигателя 1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~100% |

F04.03 ~ F04.08 ломаная характеристика определяется 3 точками.

Характеристика должна быть настроена в соответствии с нагрузочной характеристикой электродвигателя, следует отметить, что должно выполняться соотношение между тремя точками напряжения и точками частоты: $U_1 < U_2 < U_3$, $f_1 < f_2 < f_3$.

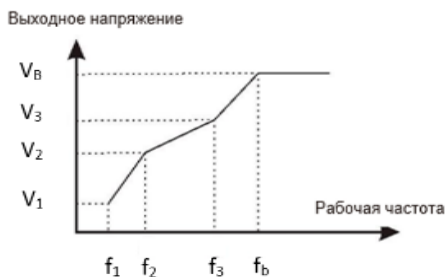


Рис.6-7 Ломаная характеристика U/f

V_1 - V_3 : 1-3 точки напряжения

f_1 - f_3 : 1-3 точки частоты

U_n – номинальное напряжение электродвигателя

f_b – номинальная частота электродвигателя

| | | |
|---------------|---|-----------------------------|
| F04.09 | Компенсация скольжения электродвигателя 1 U/f | Заводская настройка: 0,00 % |
| | Диапазон настройки | 0,00%~200,0% |

Этот параметр действителен только для асинхронных электродвигателей.

Компенсация скольжения U/f компенсирует отклонение скорости асинхронного электродвигателя при увеличении нагрузки, так что скорость электродвигателя остается стабильной при изменении нагрузки.

Если усиление компенсации скольжения U/f установлено на 100%, то компенсацией электродвигателя с номинальной нагрузкой является номинальное скольжение электродвигателя.

В случаях, когда скорость электродвигателя и заданное значение не совпадают, необходимо установить более точное значение компенсации.

| | | |
|---------------|---------------------------------|-------------------------|
| F04.10 | Коэффициент перевозбуждения U/f | Заводская настройка: 64 |
| | Диапазон настройки | 0~200 |

В процессе замедления ПЧ при высокоинерционных нагрузках происходит перенапряжение в звене постоянного тока, по причине попытки стабилизации скорости на заданном уровне. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем сильнее выполняется стабилизация скорости.

При слишком высоком коэффициенте перевозбуждения, могут возникать перегрузки по току.

В случаях работы с малоинерционными нагрузками и при подключении тормозного резистора рекомендуется установить коэффициент перевозбуждения на 0.

| | | |
|---------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| F04.11 | Коэффициент подавления колебания U/f | Заводская настройка: Изменить |
| | Диапазон настройки | 0~100 |

С помощью данного коэффициента можно избежать колебания при работе в U/f. Если при работе электродвигателя отсутствуют колебания, выберите 0.

При использовании функции подавления колебаний требуется, чтобы параметры номинального тока электродвигателя и тока холостого хода были корректными, в противном случае эффект подавления колебаний будет неэффективным.

| | | |
|---------------------|---|--|
| F04.13 | Источник задания опорного сигнала раздельного U/f | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Цифровой сигнал в параметре F04.14 |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 |
| | | 2: Аналоговый вход AI2 |
| | | 3: Аналоговый вход AI3 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход HDI |
| | | 5: Многоступенчатый режим управления |
| | | 6: ПЛК |
| | | 7: ПИД-управление |
| 8: Сетевой протокол | | |
| F04.14 | Отсечка напряжения при раздельном U/f | Заводская настройка: 0 В |
| | Диапазон настройки | 0 В ~ Номинальное напряжение двигателя |

0: Цифровой сигнал в параметре F04.14

Опорный сигнал напряжения устанавливается непосредственно значением F04.14.

1: Аналоговый вход AI1

2: Аналоговый вход AI2

3: Аналоговый вход AI3

Опорный сигнал напряжения определяется аналоговыми входными клеммами.

4: Высокочастотный импульсный вход HDI

Опорный сигнал напряжения определяется высокочастотным импульсным сигналом. Характеристики импульсного входа: Диапазон напряжения 9В ~ 26В, диапазон частот 0кГц ~ 100кГц.

5: Многоступенчатый режим управления

Когда источником напряжения является многоступенчатый режим управления, параметры группы F06 и группы F12 устанавливают для определения заданного сигнала и заданным напряжением.

6: ПЛК

Когда источником напряжения является ПЛК, необходимо установить параметры группы F12 для определения заданного сигнала напряжения.

7: ПИД-управление

Сигнал напряжение генерируется в соответствии с сигналом ПИД-управления. Подробнее см. в описании группы F10.

8: Сетевой протокол

Напряжение посредством интерфейса связи. Когда выбран один из вышеуказанных источников напряжения 1 ~ 8, то выходной сигнал соответствует номинальному напряжению электродвигателя 0 ~ 100%.

| | | |
|---------------|--|--|
| F04.15 | Время нарастания напряжения при раздельном U/f | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 1000,0 с (время 0 В ~ номинальное напряжение двигателя) |

Время нарастания при раздельном U/f - это время, в течение которого выходное напряжение изменяется от 0 В до номинального напряжения электродвигателя. Как показано на рисунке ниже:



F05 Группа управления функциями защит

| | | |
|---------------|--------------------------------|------------------------|
| F05.00 | Защита от обрыва фазы на входе | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивна |
| | | 1: активна |

Выбор защиты от обрыва входной фазы.

Для ПЧ мощностью от 18,5 кВт и выше имеют данную опцию защиты, но ПЧ 15 кВт и ниже независимо от F05.00, установленного на 0 или 1, не имеют данную опцию.

| | | |
|---------------|---------------------------------|------------------------|
| F05.01 | Защита от обрыва фазы на выходе | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивна |
| | | 1: активна |

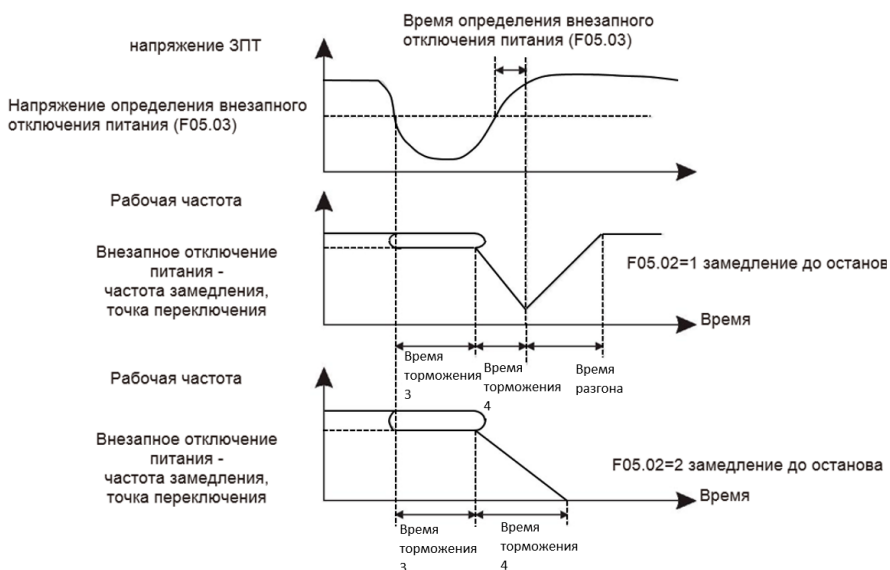
Выбор защиты от обрыва выходной фазы.

| | | |
|---------------|---|--|
| F05.02 | Функция мгновенного снижения частоты при отключении питания | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивно |
| | | 1: замедление 2: замедление до останова |
| F05.03 | Время определения отключения напряжения питания | Заводская настройка: 0,5 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 С ~ 100,00 С |
| F05.04 | Минимальный уровень напряжения на ЗПТ | Заводская настройка: 80,0% |

| | | |
|--|--------------------|--|
| | Диапазон настройки | 60,0% ~ 100,0% (стандартное напряжение шины) |
|--|--------------------|--|

При внезапном отключении питания за счет уменьшения выходной скорости электродвигателя ПЧ снижает скорость понижения напряжения ЗПТ.

Если F05.02 = 1, в момент сбоя питания или внезапного падения напряжения преобразователь частоты снижает скорость, но, когда напряжение ЗПТ возвращается в нормальное состояние, преобразователь частоты выполняет разгон до опорного задания скорости. Основанием для нормализации напряжения на ЗПТ является то, что напряжение не выходит за рабочий диапазон напряжений и длится дольше установленного времени в параметре F05.03. Если F05.02 = 2, при отключении электроэнергии или внезапном понижении напряжения преобразователь частоты снижает скорость до останова.

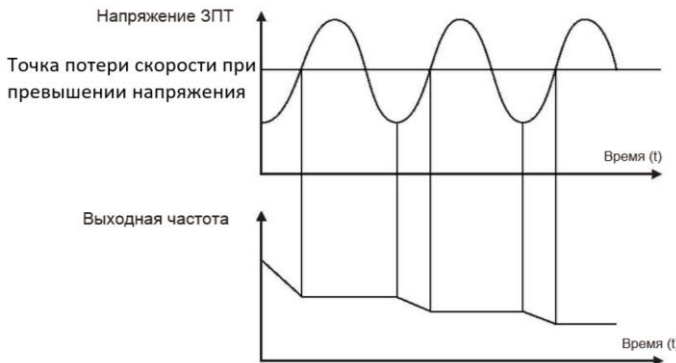


| | | |
|---------------|---|---------------------------|
| F05.05 | Коэффициент снижения скорости при превышении напряжения | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~100 |
| F05.06 | Уровень срабатывания защиты при перенапряжении | Заводская настройка: 130% |
| | Диапазон настройки | 120%~150% |

При работе с высокоинерционными нагрузками может возникнуть перенапряжение ЗПТ. Функция защиты от перенапряжения определяет максимальный уровень перенапряжения ЗПТ во время работы ПЧ и F05.06 (относительно стандартного

напряжения на шине) и скорость снижения выходной частоты при возникновении перенапряжения.

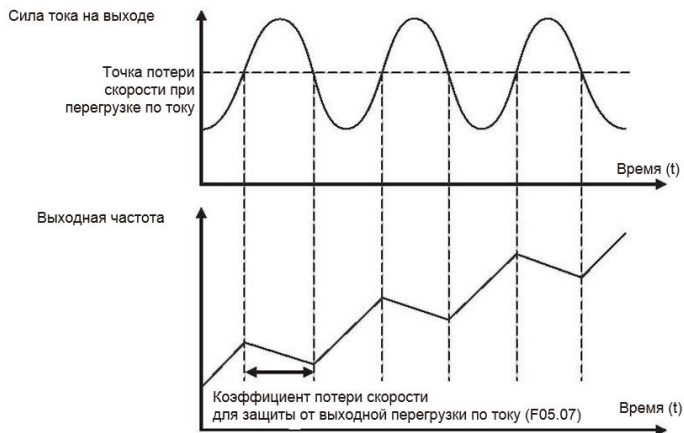
Если установить значение 0, функция снижения скорости при перенапряжении неактивна.



| | | |
|---------------|--|----------------------------|
| F05.07 | Коэффициент снижения скорости при перегрузке по току | Заводская настройка: 20 |
| | Диапазон настройки | 0~100 |
| F05.08 | Защита от перегрузки по току | Заводская настройка: 150 % |
| | Диапазон настройки | 100%~200% |

Функция защиты от перегрузки по току определяет максимальный уровень токовой перегрузки во время работы ПЧ и F05.08 и скорость снижения выходной частоты при возникновении перегрузки. ПЧ выходит на номинальные обороты при снижении тока как на рисунке 6-11. Чем выше коэффициент, тем быстрее снижение скорости.

Когда коэффициент установлен на 0, функция снижения скорости отключается.



| | | |
|---------------|--|------------------------|
| F05.09 | Предупреждение о перегрузке электродвигателя | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: нет защиты |
| | | 1: защита |

F05. 09 = 0: Нет функции защиты электродвигателя от перегрузки, может возникнуть риск перегрева электродвигателя;

F05. 09 = 1: В это время ПЧ в соответствии с защитой электродвигателя от перегрузки кривой с обратнoзависимой выдержкой времени, чтобы определить, есть ли перегрузка электродвигателя. График с обратнoзависимой выдержкой времени защиты электродвигателя от перегрузки выражен: $220\% * (F05.10) * \text{Номинальный ток электродвигателя}$, длительностью - 1 минута, предупреждение о перегрузке электродвигателя; $150\% * (F05.10) * \text{Номинальный ток электродвигателя}$, длительностью 60 минут. Пользователи должны основываться на фактической перегрузочной способности электродвигателя. Если значение параметра F05. 10 слишком велико ПЧ не сигнализирует об перегрузке.

| | | |
|---------------|--|---------------------------|
| F05.10 | Уровень обнаружения предупреждения о перегрузке электродвигателя | Заводская настройка: 1,00 |
| | Диапазон настройки | 0,20~10,00 |
| F05.11 | Время предупреждения о перегрузке электродвигателя | Заводская настройка: 80 % |
| | Диапазон настройки | 50%~100% |

Эта функция используется для подачи в систему управления сигнала предупреждения на выходные клеммы перед срабатыванием защиты электродвигателя от перегрузки. Коэффициент используется для определения уровня предупреждения перед срабатыванием защиты электродвигателя от перегрузки. Чем больше

значение, тем меньше сумма раннего предупреждения. Когда значение выходного тока ПЧ больше, чем характеристика защиты от перегрузки и параметр F05.11, многофункциональная цифровая многофункциональная выходная клемма ПЧ выдает сигнал предупреждения о перегрузке электродвигателя.

| | | |
|---------------|------------------------------------|---|
| F05.12 | Выбор защиты в холостом режиме | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивна 1: активна |
| F05.13 | Уровень обнаружения холостого хода | Заводская настройка: 10,0% |
| | Диапазон настройки | 0,0 ~ 100,0% (номинальный ток электродвигателя) |
| F05.14 | Время обнаружения холостого хода | Заводская настройка: 1,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 60,0 с |

Если функция защиты от холостого хода активна, когда выходной ток ПЧ меньше уровня обнаружения нагрузки F05.13, а продолжительность превышает время обнаружения нагрузки F05.14, выходная частота преобразователя частоты автоматически снижается до номинальной частоты 7%. Если уровень нагрузки восстанавливается во время защиты от холостого хода, ПЧ автоматически возобновляет работу с заданной частотой.

| | | |
|---------------|---|-----------------------------------|
| F05.15 | Значение обнаружения превышения заданной скорости | Заводская настройка: 20,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0 ~ 50,0% (F00.03 Макс.частота) |
| F05.16 | Время обнаружения превышения заданной скорости | Заводская настройка: 1,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 60,0 с |

Эта функция доступна только тогда, когда ПЧ работает при векторном способе управления с замкнутым контуром.

Когда ПЧ обнаруживает, что фактическая скорость электродвигателя превышает опорную частоту, превышает значение обнаруженного значения F05.15, а продолжительность превышает время F05.16, появляется аварийный сигнал неисправности преобразователя частоты E035.

| | | |
|---------------|--|-----------------------------------|
| F05.17 | Значение обнаружения отклонения скорости | Заводская настройка: 20,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0 ~ 50,0% (F00.03 Макс.частота) |

| | | |
|---------------|---------------------------------------|----------------------------|
| F05.18 | Время обнаружения отклонения скорости | Заводская настройка: 5,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 60,0 с |

Эта функция доступна только тогда, когда ПЧ работает при векторном способе управления с замкнутым контуром.

Если отклонение больше заданного значения в параметре F05.17, а продолжительность больше, чем время обнаружения отклонения скорости в параметре F05.18 подается аварийный сигнал неисправности преобразователя частоты E034. При установке в параметре F05.18 0,0 с. функция неактивна.

| | | |
|---------------|---|------------------------|
| F05.19 | Количество автоматических перезапусков при срабатывании защит | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0,0~20 |

Установите количество перезапусков при возникновении ошибки.

| | | |
|---------------|---|----------------------------|
| F05.20 | Интервал между автоматическими перезапусками при срабатывании защит | Заводская настройка: 1,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,1 с ~ 100,00 с |

Установите время, через которое ПЧ должен выполнить перезапуск после появления ошибки.

| | | |
|---|--|---|
| F05.21 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 1 | Заводская настройка:00000 |
| | Диапазон настройки | 0: Останов по инерции |
| | | 1: Останов с замедлением |
| | | 2: Продолжение работы |
| | | Разряд единиц: перегрузка электродвигателя (E007) |
| | | Разряд десятков: обрыв входной фазы (E012) |
| | | Разряд сотен: обрыв выходной фазы (E013) |
| | | Разряд тысяч: внешняя ошибка (E00D) |
| Разряд десятков тысяч: обрыв связи по сетевому протоколу (E018) | | |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| F05.22 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 2 | Заводская настройка:00000 |
| | Диапазон настройки | Разряд единиц: сбой в работе энкодера/платы расширения PG (E026) |
| | | 0: Останов по инерции |
| | | Разряд десятков: Резерв |
| | | Разряд сотен: Резерв |
| | | Разряд тысяч: перегрев электродвигателя (E036) |
| | | Разряд десятков тысяч: достигнуто общее время работы (E020) |
| | | 0: Останов по инерции |
| | | 1: Останов с замедлением |
| F05.23 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 3 | Заводская настройка:00000 |
| | Диапазон настройки | Разряд единиц: Резерв |
| | | Разряд десятков: Резерв |
| | | Разряд сотен: достигнуто время в состоянии останова (E029) |
| | | 0: Останов по инерции |
| | | 1: Останов с замедлением |
| | | 2: Продолжение работы |
| | | Разряд тысяч: холостой ход (E030) |
| | | 0: Останов по инерции |
| | | 1: Останов с замедлением |
| | | 2: Снижение скорости до 7% от номинальной частоты электродвигателя и продолжение работы после появления нагрузки |
| | | Разряд тысяч: обрыв сигнала обратной связи при ПИД регулировании (E02E) |
| | | 0: Останов по инерции |
| | | 1: Останов с замедлением |
| 2: Продолжение работы | | |
| F05.24 | Выбор действия при срабатывании защиты Вариант 4 | Заводская настройка:00000 |

| | | |
|--|--------------------|--|
| | Диапазон настройки | Разряд единиц: отклонение от заданной скорости (E034) |
| | | Разряд десятков: превышение заданной скорости (E035) |
| | | Разряд сотен: некорректные параметры электродвигателя (E037) |
| | | 0: Останов по инерции |
| | | 1: Останов с замедлением |
| | | 2: Продолжение работы |

При выборе значения 0 на дисплее ПЧ отобразится E0** и будет выполнен останов

При выборе значения 1 на дисплее ПЧ отобразится A**, ПЧ произведёт останов с замедлением и отобразится E0**

При выборе значения 2 на дисплее ПЧ отобразится A**, и ПЧ продолжит работу на частоте, установленной в параметре F05.26.

| | | |
|---------------|--|---|
| F05.26 | Частота при выборе действия продолжение работы | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: продолжение работы на текущей частотой |
| | | 1: продолжение работы на опорной частоте |
| | | 2: продолжение работы на максимальной частоте |
| | | 3: продолжение работы на минимальной частоте |
| | | 4: Продолжение работы на аварийной частоте |

Частота при выборе функции «Продолжение работы».

| | | |
|---------------|---|------|
| F05.27 | Код ошибки №1 (последняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) | |
| F05.28 | Код ошибки №2 (предпоследняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) | |
| F05.29 | Код ошибки №3 (предыдущая зафиксированная ошибка в журнале неисправностей) | |
| | Диапазон настройки | 0~32 |

Журнал ошибок фиксирует 3 последние ошибки ПЧ. 0 - отсутствие неисправностей, а значение в диапазоне 1 ~ 32 соответствует 32 кодам ошибок.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| F05.30 | Рабочая частота при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | Частота при текущей неисправности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.31 | Выходной ток при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | Выходной ток при текущей неисправности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.32 | Напряжение звена постоянного тока при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | Напряжение на шине при текущей неисправности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.33 | Состояние входных клемм при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>БИТ9</td><td>БИТ8</td><td>БИТ7</td><td>БИТ6</td><td>БИТ5</td><td>БИТ4</td><td>БИТ3</td><td>БИТ2</td><td>БИТ1</td><td>БИТ0</td> </tr> <tr> <td>HDI</td><td>S9</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td> </tr> </table> | БИТ9 | БИТ8 | БИТ7 | БИТ6 | БИТ5 | БИТ4 | БИТ3 | БИТ2 | БИТ1 | БИТ0 | HDI | S9 | S8 | S7 | S6 | S5 | S4 | S3 | S2 | S1 |
| | БИТ9 | БИТ8 | БИТ7 | БИТ6 | БИТ5 | БИТ4 | БИТ3 | БИТ2 | БИТ1 | БИТ0 | | | | | | | | | | | | |
| HDI | S9 | S8 | S7 | S6 | S5 | S4 | S3 | S2 | S1 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Когда клемма находится в состоянии «ВКЛ», соответствующий ей бит в двоичной системе равен «1», а в состоянии «ВЫКЛ» «0», итоговым состоянием будет набор всех значений битов, переведенный в десятичное значение.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.34 | Состояние выходных клемм при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | <p>Порядок работы</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>БИТ4</td><td>БИТ3</td><td>БИТ2</td><td>БИТ1</td><td>БИТ0</td> </tr> <tr> <td>DO2</td><td>MO1</td><td>RA</td><td>TA</td><td>FMP</td> </tr> </table> <p>Когда клемма находится в состоянии «ВКЛ», соответствующий ей бит в двоичной системе равен «1», а в состоянии «ВЫКЛ» «0», итоговым состоянием будет набор всех значений битов, переведенный в десятичное значение.</p> | БИТ4 | БИТ3 | БИТ2 | БИТ1 | БИТ0 | DO2 | MO1 | RA | TA | FMP | | | | | | | | | | |
| | БИТ4 | БИТ3 | БИТ2 | БИТ1 | БИТ0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DO2 | MO1 | RA | TA | FMP | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Когда клемма находится в состоянии «ВКЛ», соответствующий ей бит в двоичной системе равен «1», а в состоянии «ВЫКЛ» «0», итоговым состоянием будет набор всех значений битов, переведенный в десятичное значение.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.35 | Состояние ПЧ при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | Зарезервировано | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.36 | Время в режиме останова при ошибке №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | Время в режиме останова на момент появления ошибки №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.37 | Время работы при неисправности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон настройки | Время в режиме работы на момент появления ошибки №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F05.38 | Рабочая частота при ошибке №2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---------------|---|
| F05.39 | Выходной ток при ошибке №2 |
| F05.40 | Напряжение звена постоянного тока при ошибке №2 |
| F05.41 | Состояние входных клемм при ошибке №2 |
| F05.42 | Состояние выходных клемм при ошибке №2 |
| F05.43 | Состояние ПЧ при ошибке №2 |
| F05.44 | Время в режиме останова при ошибке №2 |
| F05.45 | Время в режиме работы при ошибке №2 |
| F05.46 | Рабочая частота при ошибке №3 |
| F05.47 | Выходной ток при ошибке №3 |
| F05.48 | Напряжение звена постоянного тока при ошибке №3 |
| F05.49 | Состояние входных клемм при ошибке №3 |
| F05.50 | Состояние выходных клемм при ошибке №3 |
| F05.51 | Состояние ПЧ при ошибке №3 |
| F05.52 | Время в режиме останова при ошибке №3 |
| F05.53 | Время в режиме работы при ошибке №3 |

| | | |
|---------------|--------------------|------------------------------------|
| F05.56 | Аварийная частота | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0 ~ 100,0% (F00.03 Макс.частота) |

Когда выбран режим работы при возникновении ошибки на аварийной частоте, то в параметре F05.56 устанавливает значение в процентах от максимальной частоты.

| | | |
|---------------|--|----------------------------|
| F05.57 | Тип датчика температуры электродвигателя | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: нет датчика температуры |
| | | 1:PT100 2:PT1000 |
| F05.58 | Пороговое значение срабатывания защиты электродвигателя от перегрева | Заводская настройка:110°C |
| | Диапазон настройки | 0°C~200°C |
| F05.59 | Пороговое значение предупреждения о перегреве электродвигателя | Заводская настройка:90°C |
| | Диапазон настройки | 0°C~200°C |

Сигнал датчика температуры электродвигателя необходимо подключить к аналоговой входной клемме. Аналоговый вход AI3 может использоваться как вход датчика температуры электродвигателя. Необходимо установить правильный тип датчика.

Когда температура электродвигателя превышает пороговое значение срабатывания защиты электродвигателя от перегрева в параметре F05.58 срабатывает аварийный сигнал ПЧ в соответствии с выбранным вариантом действия при срабатывании защиты. Когда температура электродвигателя превышает значение параметра F05.59 через выходные клеммы ПЧ выводит предупреждение о перегреве электродвигателя.

| | | |
|---------------|---|----------------------------|
| F05.60 | Порог срабатывания защиты при низком напряжении | Заводская настройка: 90,0% |
| | Диапазон настройки | F05.04~100,0% |

Группа F06: Функции входных клемм

Серия LCI имеет 6 цифровых входных клемм, 3 аналоговых входных клемм. Если требуется больше входных и выходных клемм, доступны дополнительные многофункциональные платы расширения входов/выходов. Плата расширения входов и выходов имеет 4 цифровых входа (S7 ~ HDI), в которых HDI может использоваться как высокоскоростного импульсного входа.

| | | |
|---------------|--------------------------|------------------------|
| F06.00 | Выбор функции клеммы S1 | Заводская настройка:1 |
| F06.01 | Выбор функции клеммы S2 | Заводская настройка: 2 |
| F06.02 | Выбор функции клеммы S3 | Заводская настройка:4 |
| F06.03 | Выбор функции клеммы S4 | Заводская настройка: 6 |
| F06.04 | Выбор функции клеммы S5 | Заводская настройка:12 |
| F06.05 | Выбор функции клеммы S6 | Заводская настройка:13 |
| F06.06 | Выбор функции клеммы S7 | Заводская настройка:0 |
| F06.07 | Выбор функции клеммы S8 | Заводская настройка: 0 |
| F06.08 | Выбор функции клеммы S9 | Заводская настройка:0 |
| F06.09 | Выбор функции клеммы HDI | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~50 |

Этот параметр используется для установки функции цифровой входной клеммы (функции клемм не могут дублироваться)

| Заданное значение | Функция | Описание и назначение |
|-------------------|-------------------------------------|---|
| 0 | Нет функции | Даже при наличии сигнала на входе не выполняется никаких функций. Неиспользуемые клеммы можно установить в состояние нет функции во избежание ложных срабатываний. |
| 1 | Вращение вперед | Функции работы в прямом и обратном направлении. |
| 2 | Реверс | |
| 3 | Трехпроводной режим управления | Функции «СТОП» при трехпроводном режиме управления. Подробное описание функционального кода F06.13. |
| 4 | Толчковый режим вращение вперед | Рабочая частота толчкового режима, время разгона и замедления толчкового режима. См. подробное описание параметров F09.06, F09.07, F09.08. |
| 5 | Толчковый режим вращение назад | |
| 6 | Останов по инерции | Процесс останова не контролируется преобразователем частоты. |
| 7 | Перезапуск при возникновении ошибки | Данная функция обеспечивает удаленный перезапуск при возникновении ошибки. Кнопка сброса на панели действует таким же образом. |
| 8 | Пользовательская ошибка | При поступлении пользовательской ошибки ПЧ сообщает о неисправности ЕОСМ, которая в соответствии с вариантом действий при срабатывании защиты (подробнее см. в описании параметра F05.21). |
| 9 | Увеличение частоты | Задание увеличения или уменьшения частоты, когда частота задается внешним терминалом. Когда источник задания опорного сигнала установлен с кнопок панели управления, то опорную частоту можно установить с помощью кнопок вверх/вниз или клемм с функциями увеличение частоты/уменьшение частоты. |
| 10 | Уменьшение частоты | Функция сброса необходима, чтобы восстановить заданную частоту до опорного значения, установленного F00.10. |
| 11 | Сброс на опорную частоту | |

| Заданное значение | Функция | Описание и назначение |
|-------------------|---|--|
| 12 | Клемма многоступенчатого управления 1 | Частота задается с помощью четырех клемм, которые могут объединяться в комбинации для получения 16 скоростей. Более подробную информацию см. в таблице 1. |
| 13 | Клемма многоступенчатого управления 2 | |
| 14 | Клемма многоступенчатого управления 3 | |
| 15 | Клемма многоступенчатого управления 4 | |
| 16 | Пауза в работе | ПЧ выполняет останов, но все параметры сохраняются. После исчезновения сигнала ПЧ возвращается в рабочее состояние. |
| 17 | Клеммы 1 выбора времени разгона и замедления | Посредством комбинации двух клемм для выбора между 4 видами разгона и замедления. |
| 18 | Клеммы 2 выбора времени разгона и замедления | |
| 19 | Клемма выбора источника задания опорного сигнала | Переключение между каналами А и В |
| 20 | Клемма выбора источника задания команды запуска | Если F00.01 = 1, то данная клемма будет выполнять переключение источника задания команды запуска между входными клеммами и панелью. Если F00.01 = 2, то данная клемма будет выполнять переключение источника задания команды запуска между сетевым протоколом и панелью. |
| 21 | Запрет изменения частоты от других источников | Блокировка сигналов изменения опорного сигнала от других источников (кроме команды выключения) |
| 22 | Приостановка интегральной составляющей ПИД управления | Останов интегральной составляющей ПИД-управления. Дальнейшая работа выполняется на текущей выходной частоте. |
| 23 | Сброс текущего состояния ПЛК | Сброс текущего состояния ПЛК к начальному. |
| 24 | Пауза вобуляции | Преобразователем частоты осуществляется подача выходного напряжения на центральной частоте, а функция вобуляции временно отключается. |

| Заданное значение | Функция | Описание и назначение |
|-------------------|---|---|
| 25 | Счетчик импульсов | Выполнение отсчета импульсов |
| 26 | Сброс счетчика импульсов | Сброс данных со счетчика |
| 27 | Контроль длины | Выполнение отсчета длины |
| 28 | Сброс длины | Сброс данных длины |
| 29 | Запрет управления крутящим моментом | Преобразователь частоты не выполняет регулировку крутящего момента. Преобразователь частоты работает в режиме управления скоростью. |
| 30 | Высокочастотный импульсный вход (только для HDI) | Вход HDI выполняет функцию входной импульсной клеммы. |
| 32 | Немедленное динамическое торможение | Когда сигнал на клемме активен ПЧ переключается в состояние динамического торможения. |
| 33 | Пользовательский отказ | Когда сигнал активен ПЧ сообщает об ошибке E00D и останавливается. |
| 34 | Запрет на изменение опорного сигнала | Когда сигнал активен ПЧ не реагирует на изменения опорного сигнала |
| 35 | Изменение направления действия ПИД-управления | Когда сигнал активен, направление действия ПИД-управления противоположно направлению, установленному параметром F10.03. |
| 36 | Внешний останов 1 | При управлении с панели выполняет функцию кнопки СТОП на панели. |
| 37 | Клемма переключения между вариантами управления 2 | Используется для переключения между управлением с клемм и по сетевому протоколу. Если в качестве варианта управления выбраны клеммы управления, то при активном сигнале выполняется переключение на управление по сетевому протоколу. |
| 38 | Приостановка интегрирования при ПИД-управлении | Когда сигнал активен, функция интегрирования при ПИД управлении приостанавливается, но пропорциональная и дифференциальная регулировка остаются действующими. |

| Заданное значение | Функция | Описание и назначение |
|-------------------|--|--|
| 41 | Клемма переключения между параметрами электродвигателей | Когда сигнал активен, то ПЧ переключается на группу 2 параметров электродвигателя, подробное содержание см. В таблице 3. |
| 43 | Переключение параметров ПИД-управления | Когда условием переключения между параметрами ПИД-управления является входная клемма (F10.18 = 1), при неактивном сигнале на клемме, то ПЧ использует F10.05 ~ F10.07. Если сигнал на клемме активен, то ПЧ использует F10.15 ~ F10.17 |
| 46 | Переключение между режимами управления по скорости/моменту | Когда клемма неактивна, ПЧ работает в режиме, определенном параметром F03.23, но когда клемма активна ПЧ переключается в другой режим. |
| 47 | Аварийный останов | Когда клемма активна, ПЧ останавливается на максимальной скорости, а ток в процессе останова ограничивается. Эта функция используется в том случае, когда ПЧ должен быть выключен, как только система перейдет в аварийное состояние. |
| 48 | Внешний останов 2 | В любом режиме управления данная функция может использоваться для уменьшения времени замедления ПЧ. Данное время замедления фиксируется на времени замедления 4. |
| 49 | Динамическое торможение | Когда клемма активна, ПЧ сначала снижает скорость до частоты начала динамического торможения, а затем переключает в состояние динамического торможения. |
| 50 | Сброс времени в рабочем режиме | Когда клемма активна, время в рабочем режиме ПЧ сбрасывается, и эту функцию необходимо использовать вместе с параметрами (F09.43) и (F09.54) |

Описание функций клемм многоступенчатого управления показано в таблице 1:

| Клемма многоступенчатого управления 4 | Клемма многоступенчатого управления 3 | Клемма многоступенчатого | Клемма многоступенчатого | Номер ступени | Параметр |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|----------|
| | | | | | |

| | | управ- ления 2 | управле- ния 1 | | |
|-------|-------|----------------------|-------------------|------------|---------|
| Выкл. | Выкл. | Выкл. | Выкл. | Ступень 1 | F12.02 |
| Выкл. | Выкл. | Выкл. | Вкл. | Ступень 2 | F12.03 |
| Выкл. | Выкл. | Вкл. | Выкл. | Ступень 3 | F12 .04 |
| Выкл. | Выкл. | Вкл. | Вкл. | Ступень 4 | F12.05 |
| Выкл. | Вкл. | Выкл. | Выкл. | Ступень 5 | F12.06 |
| Выкл. | Вкл. | Выкл. | Вкл. | Ступень 6 | F12.07 |
| Выкл. | Вкл. | Вкл. | Выкл. | Ступень 7 | F12.08 |
| Выкл. | Вкл. | Вкл. | Вкл. | Ступень 8 | F12.09 |
| Вкл. | Выкл. | Выкл. | Выкл. | Ступень 9 | F12.10 |
| Вкл. | Выкл. | Выкл. | Вкл. | Ступень 10 | F12.11 |
| Вкл. | Выкл. | Вкл. | Выкл. | Ступень 11 | F12.12 |
| Вкл. | Выкл. | Вкл. | Вкл. | Ступень 12 | F12.13 |
| Вкл. | Вкл. | Выкл. | Выкл. | Ступень 13 | F12.14 |
| Вкл. | Вкл. | Выкл. | Вкл. | Ступень 14 | F12.15 |
| Вкл. | Вкл. | Вкл. | Выкл. | Ступень 15 | F12.16 |
| Вкл. | Вкл. | Вкл. | Вкл. | Ступень 16 | F12.17 |

Когда опорный сигнал задаётся многоступенчатым управлением значение в параметрах F12.02 ~ F12.17, соответствует проценту от максимальной выходной частоты в параметре F00.03.

Многоступенчатое управление может использоваться для задания опорного сигнала ПИД-регулятора, задания напряжения для отдельного режима U/f и т.д. в дополнение к многоступенчатому управлению функцией скорости, чтобы удовлетворить необходимость в переключении между различными заданными значениями.

Таблица 2 Описание клемм функции выбора времени разгона и замедления

| Клемма 2 | Клемма 1 | Вариант времени разгона и замедления | Параметры |
|----------|----------|--------------------------------------|----------------|
| Выкл. | Выкл. | 1 | F00.12, F00.13 |
| Выкл. | Вкл. | 2 | F09.00, F09.01 |
| Вкл. | Выкл. | 3 | F09.02, F09.03 |

| | | | |
|------|------|---|----------------|
| Вкл. | Вкл. | 4 | F09.04, F09.05 |
|------|------|---|----------------|

Таблица 3 Описание клемм функции выбора переключения между двумя наборами параметров электродвигателя

| Клемма | Набор параметров электродвигателя | Параметры |
|--------|-----------------------------------|------------|
| Выкл. | Набор №1 | Группа F02 |
| Вкл. | Набор №2 | Группа F15 |

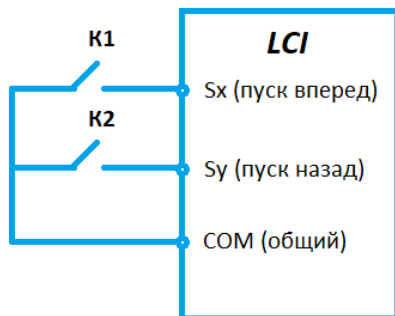
| | | |
|----------------------------|--|----------------------------|
| F06.10 | Выбор типа логики для цифровых входов S1-S5 | Заводская настройка:00000 |
| | Диапазон настройки | 0: Положительная логика |
| | | 1: Отрицательная логика |
| | | Разряд единиц: S1 |
| | | Разряд десятков: S2 |
| | | Разряд сотен: S3 |
| | | Разряд тысяч: S4 |
| Разряд десятков тысяч: S5 | | |
| F06.11 | Выбор типа логики для цифровых входов S6-HDI | Заводская настройка:00000 |
| | Диапазон настройки | 0: Положительная логика |
| | | 1: Отрицательная логика |
| | | Разряд единиц: S6 |
| | | Разряд десятков: S7 |
| | | Разряд сотен: S8 |
| | | Разряд тысяч: S9 |
| Разряд десятков тысяч: HDI | | |
| F06.12 | Время фильтрации цифровых входов | Заводская настройка:0,010с |
| | Диапазон настройки | 0,000 с ~ 1,000 с |

Чтобы снизить уровень помех и предотвратить ложные срабатывания, увеличьте значение данного параметра. Но увеличение времени фильтрации также приведет к замедлению отклика входных клемм.

| | | |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| F06.13 | Режим работы управления с клемм | Заводская настройка:0 |
| | Диапазон настройки | 0: двухпроводной режим управления 1 |
| | | 1: двухпроводной режим управления 2 |
| | | 2: трехпроводной режим управления 1 |
| | 3: трехпроводной режим управления 2 | |

0: двухпроводной режим 1:

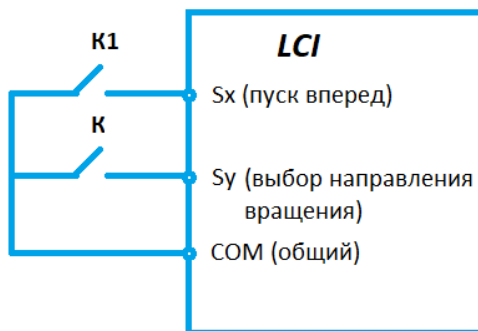
Комбинации клемм:



| K1 | K2 | Команда |
|-------|-------|---------|
| ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | Останов |
| ВЫКЛ. | ВКЛ. | Реверс |
| ВКЛ. | ВЫКЛ. | Вперёд |
| ВКЛ. | ВКЛ. | Останов |

Переключатель K1 – запуск в прямом направлении вращения электродвигателя, а K2 – в обратном.

1: двухпроводной режим 2:

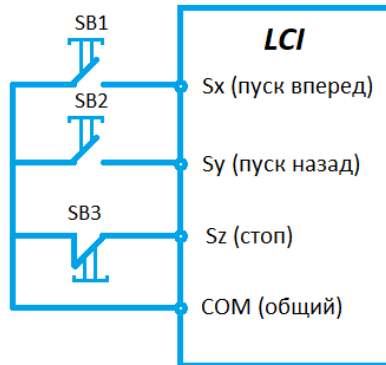


| К1 | К | Команда |
|-------|-------|---------|
| ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | Останов |
| ВЫКЛ. | ВКЛ. | Останов |
| ВКЛ. | ВЫКЛ. | Вперёд |
| ВКЛ. | ВКЛ. | Реверс |

Переключатель К1 - запуск, а направление вращения электродвигателя определяется состоянием переключателя К.

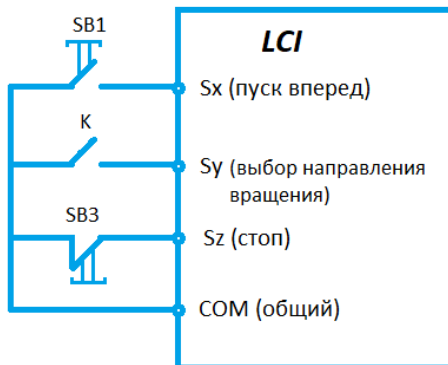
Примечание: когда сигнал клемм К1 / К действителен, но из других источников задания команды управления подается команда для останова, то для следующего запуска необходимо снять с клеммы сигнал и подать его снова.

2: Трехпроводный режим управления 1:



кнопка SB3 (H3) является подтверждающей запуск клеммой, кнопка SB1 – запуск в прямом направлении, SB2 – запуск в обратном направлении.

3: Трехпроводной режим управления 2:



кнопка SB3 (H3) - является подтверждающей запуск клеммой, кнопка SB1 - запуск, переключатель К – определяет направление вращения.

Примечание: для трехпроводного режима используется импульсный сигнал.

| | | |
|----------------|---|--------------------------------|
| F 06.14 | Скорость изменения при задании опорного сигнала с кнопок панели или клемм | Заводская настройка: 1,00 Гц/с |
| | Диапазон настройки | 0,001 Гц / с ~ 65,535 Гц / с |

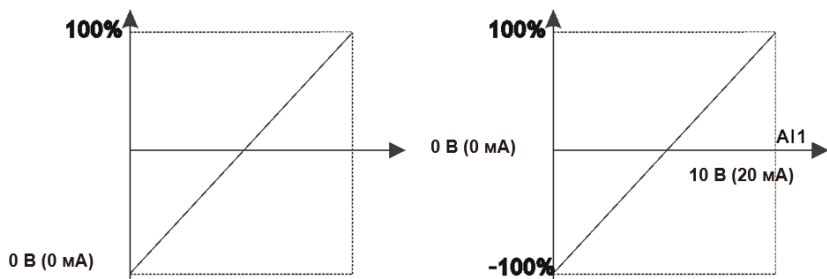
Используется для регулировки скорости задания опорного сигнала с кнопок или клемм.

- Если F00.11 - 2, диапазон настройки составляет 0,001–65,535 Гц / с.
- Если F00.11 - 1, диапазон настройки составляет 0,01–655,35 Гц / с.

| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| F06.15 | Время задержки срабатывания цифрового входа S1 | Заводская настройка: 0,0 с |
| F06.16 | Время задержки срабатывания цифрового входа S2 | Заводская настройка: 0,0 с |
| F06.17 | Время задержки срабатывания цифрового входа S3 | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 3600,0 с |
| F06.18 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI1 | Заводская настройка: 0,0 В |
| | Диапазон настройки | 0,0 В ~ F06.20 |
| F06.19 | Нижний предел аналогового входа AI1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.20 | Верхний предел аналогового входа AI1 | Заводская настройка: 10,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.18~ + 10,00 В |
| F06.21 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI1 | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.22 | Время фильтрации AI1 | Заводская настройка: 0,10 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 10,00 с |

Данные параметры используются для определения отношения между аналоговым входным напряжением и соответствующим опорным сигналом.

Когда аналоговый вход является токовым, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. Увеличьте значение параметра F06.22, чтобы снизить уровень помех. Однако увеличение времени фильтрации AI замедлит отклик аналогового сигнала на изменение. Установите этот параметр исходя из фактических условий.



| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| F06.23 | Нижний предел аналогового входа AI2 | Заводская настройка: 0,0 В |
| | Диапазон настройки | 0,0 В ~ F06.25 |
| F06.24 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI2 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.25 | Верхний предел аналогового входа AI2 | Заводская настройка: 10,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.23 ~ + 10,00 В |
| F06.26 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI2 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.27 | Время фильтрования AI2 | Заводская настройка: 0,10 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 10,00 с |

Способ настройки параметров AI2 аналогичен настройке параметров AI1.

| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| F06.28 | Нижний предел аналогового входа AI3 | Заводская настройка: 0,0 В |
| | Диапазон настройки | -10,00 В ~ F06.30 |
| F06.29 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу аналогового входа AI3 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.30 | Верхний предел аналогового входа AI3 | Заводская настройка: 10,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.23 ~ + 10,00 В |
| F06.31 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу аналогового входа AI3 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |

| | | |
|---------------|----------------------|-----------------------------|
| F06.32 | Время фильтрации AI3 | Заводская настройка: 0,10 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 10,00 с |

Способ настройки параметров AI3 аналогичен настройке параметров AI1.

| | | |
|---------------|---|--------------------------------|
| F06.33 | Нижний предел высокочастотного импульсного входа HDI | Заводская настройка: 0,00 кГц |
| | Диапазон настройки | 0,00 кГц ~ F06.35 |
| F06.34 | Опорный сигнал соответствующий нижнему пределу импульсного входа HDI | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.35 | Верхний предел импульсного входа HDI | Заводская настройка: 50,00 кГц |
| | Диапазон настройки | F06.33 ~ + 100,00 кГц |
| F06.36 | Опорный сигнал соответствующий верхнему пределу импульсного входа HDI | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.37 | Время фильтрации HDI | Заводская настройка: 0,10 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 10,00 с |

Данные параметры используются для задания взаимосвязи между сигналом на импульсном входе HDI и соответствующем опорном сигнале. Импульсы могут подаваться только на HDI. Способ настройки параметров HDI аналогичен настройке параметров AI1.

| | | |
|--|--------------------|--|
| F06.38 | Выбор кривой AI | Заводская настройка:Н.321 |
| | Диапазон настройки | Разряд единиц: выбор характеристики для AI1 |
| | | 1: Характеристика 1 (2 точки, см. F06.18 ~ F06.21) |
| | | 2: Характеристика 2 (2 точки, см. F06.23 ~ F06.26) |
| | | 3: Характеристика 3 (2 точки, см. F06.28 ~ F06.31) |
| | | 4: Характеристика 4 (4 точки, см. F06.40 ~ F06.47) |
| | | 5: Характеристика 5 (4 точки, см. F06.48~F06.55) |
| | | Разряд десятков: выбор характеристики для AI2 |
| Разряд сотен: выбор характеристики для AI3 | | |

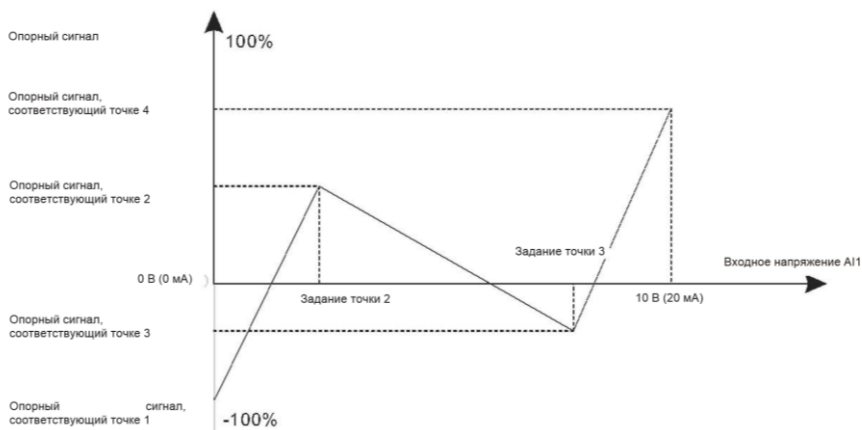
Для аналоговых входов AI1, AI2 и AI3 можно выбрать одну из пяти характеристик. Характеристики 1, 2 и 3 - это ломаные с двумя отрезками, заданные в группе F4. Характеристика 4 и 5 представляют собой ломаные с четырьмя отрезками.

| | | |
|---------------|---|--|
| F06.39 | Выбор настроек входа AI при значении напряжения ниже минимального | Заводская настройка: Н.000 |
| | Диапазон настройки | разряд единиц: AI1 ниже нижнего предела установленного параметра |
| | | 0: соответствует настройке минимального входного значения |
| | | 1: 0,0 % |
| | | разряд десятков: AI2 ниже нижнего предела установленного |
| | разряд сотен: AI3 ниже нижнего предела установленного параметра | |

Этот параметр используется для определения соответствующей настройки, когда аналоговое входное напряжение меньше минимального значения на AI. Разряд единиц, разряд десятков и разряд сотен этого параметра соответственно равен настройке для AI2, AI2 и AI3. Если значение определенного разряда равно 0, то при условии, когда аналоговое входное напряжение меньше минимального значения используется соответствующая настройка входа в параметрах F06.19, F06.24, F06.29. Если значение определенного разряда равно 1, то при условии, когда аналоговое входное напряжение меньше минимального входа, соответствующее значение этого аналогового входа составляет 0,0%.

| | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| F06.40 | Задание точки 1 характеристики 4 | Заводская настройка: 0,0 В |
| | Диапазон настройки | -10,00 В ~ F06.42 |
| F06.41 | Опорный сигнал, соответствующий точке 1 характеристики 4 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.42 | Задание точки 2 характеристики 4 | Заводская настройка: 3,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.40~F6.44 |
| F06.43 | Опорный сигнал, соответствующий точке 2 характеристики 4 | Заводская настройка: 30,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.44 | Задание точки 3 характеристики 4 | Заводская настройка: 6,00 В |
| | Диапазон настройки | F06 . 42~F6 .46 |
| F06.45 | Опорный сигнал, соответствующий точке 3 характеристики 4 | Заводская настройка: 60,0 % |

| | | |
|---------------|--|------------------------------|
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.46 | Задание точки 4 характеристики 4 | Заводская настройка: 10,0 В |
| | Диапазон настройки | F6.44 ~ + 10,00 В |
| F06.47 | Опорный сигнал, соответствующий точке 4 характеристики 4 | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.48 | Задание точки 1 характеристики 5 | Заводская настройка: 10,00 В |
| | Диапазон настройки | -10,00V~F06.50 |
| F06.49 | Опорный сигнал, соответствующий точке 1 характеристики 5 | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.50 | Задание точки 2 характеристики 5 | Заводская настройка: 3,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.48~F6.52 |
| F06.51 | Опорный сигнал, соответствующий точке 2 характеристики 5 | Заводская настройка: 30,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.52 | Задание точки 3 характеристики 5 | Заводская настройка: 3,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.50~F6.54 |
| F06.53 | Опорный сигнал, соответствующий точке 3 характеристики 5 | Заводская настройка: 30,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.54 | Задание точки 4 характеристики 5 | Заводская настройка: 10,00 В |
| | Диапазон настройки | F06.52 ~ + 10,00 В |
| F06.55 | Опорный сигнал, соответствующий точке 4 характеристики 5 | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |



Характеристики 4 и 5 позволяют выстраивать более гибкие настройки.

| | | |
|---------------|---|-----------------------------|
| F06.64 | Значение точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | Заводская настройка: 0,00 % |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.65 | Настройка диапазона точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | Заводская настройка: 0,5 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~+ 100,0% |
| F06.66 | Значение точки скачкообразного перехода характеристики AI2 | Заводская настройка: 0,00% |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.67 | Настройка диапазона точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | Заводская настройка: 0,5 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~+ 100,0% |
| F06.68 | Значение точки скачкообразного перехода характеристики AI3 | Заводская настройка: 0,00% |
| | Диапазон настройки | -100,0%~+ 100,0% |
| F06.69 | Настройка диапазона точки скачкообразного перехода характеристики AI1 | Заводская настройка: 0,5 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~+ 100,0% |

Все аналоговые входы AI1 ~ AI3 этой серии имеют функцию задания значения скачкообразного перехода. Работу функции скачкообразного перехода рассмотрим на следующем примере: на аналоговом входе AI1 присутствуют колебания напряжения в диапазоне 4,90 В ~ 5,10 В. Для стабилизации напряжения установите в параметре F06.64 значение 50% и амплитуду в параметре F06.65 на 1%. После этого все колебания напряжения в указанном диапазоне будут устанавливаться на значение 50,0%.

Группа F07: Функции выходных клемм

В базовой комплектации серия LCI имеет 3 клеммы аналогового выхода (АО), 1 выход с открытым коллектором, 2 выходных реле.

| | | |
|---------------|----------------------------------|--|
| F07.00 | Выбор типа выхода HDO | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Импульсный выход (HDOP) 1: Выход с открытым коллектором (HDOR) |
| F07.01 | Выбор функции выхода HDOR | Заводская настройка: 0 |
| F07.02 | Выбор функции релейного выхода T | Заводская настройка: 3 |
| F07.03 | Выбор функции релейного выхода R | Заводская настройка: 0 |
| F07.04 | Выбор функции выхода M01 | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0~40 |

Указанные параметры используются для выбора функций выходных клемм. Ниже в таблице описание данных функций.

| Значение | Функция | Описание и назначение |
|----------|--|--|
| 0 | Нет функции | У клеммы нет функции |
| 1 | Достижение максимальной частоты | См. описание к F09.24. |
| 2 | Достижение частоты FDT1 | См. описание к F09.20 и F09.21. |
| 3 | Состояние отказа | Клемма переходит в состояние ВКЛ. при остановке ПЧ по причине отказа. |
| 4 | Предупреждение о перегрузке электродвигателя | ПЧ определяет, превышает ли нагрузка электродвигателя порог предупреждения о перегрузке, прежде чем выполнять функцию защиты. Клемма переходит в состояние ВКЛ. при превышении порога предупреждения. Параметры перегрузки электродвигателя см. в описании к F05.09 по F05.11. |
| 5 | Предупреждение о перегрузке ПЧ | Клемма включается за 10 секунд до ПЧ |

| Значение | Функция | Описание и назначение |
|----------|---|--|
| 6 | Работа на нулевой скорости (нет выходного сигнала в состоянии останова) | Клемма переходит в состояние ВКЛ., если ПЧ работает на нулевой выходной частоте. Клемма переходит в состояние ВЫКЛ. при останове ПЧ. |
| 7 | Работа на нулевой скорости (есть выходной сигнал в состоянии останова) | Клемма переходит в состояние ВКЛ., если ПЧ работает на нулевой выходной частоте и при останове. |
| 8 | Достижение верхней предельной частоты | Клемма переходит в режим ВКЛ при достижении верхней предельной частоты. |
| 9 | Достижение нижней предельной частоты (нет выходного сигнала при останове) | Клемма переходит в состояние ВКЛ при достижении нижнего предела частоты. Клемма переходит в состояние ВЫКЛ. при останове ПЧ. |
| 10 | Достигнуто установленное значение счётчика | Если значение достигает величины, установленной в F11.08 клемма переходит в состояние ВКЛ |
| 11 | Достигнуто значение начала отсчета для счётчика | Если значение достигает величины, установленной в F11.09 клемма переходит в состояние ВКЛ |
| 12 | Достигнуто значение длины | Клемма переходит в состояние ВКЛ, когда зарегистрированное фактическое значение длины превышает значение, установленное в F11.05. |
| 13 | Цикл ПЛК завершен | Когда ПЛК завершает один цикл, клемма выдает импульсный сигнал длительностью 250 мс. |
| 14 | Достигнуто суммарное время в состоянии работы | Клемма переходит в состояние ВКЛ, когда суммарное время работы ПЧ превышает значение, установленное в F09.16. |
| 15 | Достигнут один из пределов частоты | Клемма переходит в состояние ВКЛ, если выходная частота ПЧ достигает верхнего или нижнего предела. |
| 16 | Достигнут предел крутящего момента | Клемма переходит в состояние ВКЛ, если в режиме управления скоростью выходной |

| Значение | Функция | Описание и назначение |
|----------|--|---|
| | | момент достигает предела крутящего момента. |
| 17 | Готовность к запуску (состояние останова) | Клемма переходит в состояние ВКЛ, если на ПЧ подано питание и не обнаружено неисправностей. |
| 18 | Работа ПЧ | Клемма переходит в состоянии ВКЛ, когда ПЧ в состоянии РАБОТА. |
| 19 | $A11 > A12$ | Когда сигнал на аналоговом входе A11 больше, чем на аналоговом входе A12, клемма переходит в состояние ВКЛ. |
| 20 | Низкое напряжение | Клемма переходит в состояние ВКЛ, если на вход ПЧ подано пониженное напряжение |
| 22 | Резерв | Резерв |
| 23 | Резерв | Резерв |
| 24 | Достигнуто суммарное время во включенном состоянии | Если суммарное время включения ПЧ (F08.13) превышает значение, установленное в F09.15, клемма переходит в состояние ВКЛ. |
| 25 | Достижение частоты FDT1 | См. описание к F09.22 и F09.23. |
| 26 | Достижение значения частоты 1 | См. описание к F09.31 и F09.32. |
| 27 | Достижение значения частоты 2 | См. описание к F09.33 и F09.34. |
| 28 | Достижение значения тока 1 | См. описание к F09.39 и F09.40. |
| 29 | Достижение значения тока 2 | См. описание к F09.41 и F09.42. |
| 30 | Достижение установленного значения времени | Если функция времени (F09.43) активна, клемма переходит в режим ВКЛ после того, как текущее время работы ПЧ достигает установленного времени. |

| Значение | Функция | Описание и назначение |
|----------|--|---|
| 31 | Достижение одного из предельных значений сигнала аналогового входа AI1 | Если сигнал на аналоговом входе AI1 больше значения F09.47 (верхний предел входного напряжения AI1) или ниже значения F09.46 (нижний предел входного напряжения AI1), клемма переходит в состояние ВКЛ. |
| 32 | Падение нагрузки до 0 | Клемма переходит в состояние ВКЛ при падении нагрузки до 0 |
| 33 | Реверс | Клемма переходит в состояние ВКЛ, если ПЧ работает в обратном направлении |
| 34 | Холостой ход | См. описание к F09.22 и F09.23. |
| 35 | Достижение установленной температуры модуля | Если температура радиатора модуля ПЧ (F08.08) достигает заданного порогового значения температуры в параметре (F09.48), клемма переходит в состояние ВКЛ. |
| 36 | Превышение пределов выходного тока | См. описание к F09.37 и F09.38. |
| 37 | Нижний предел рабочей частоты (выходной сигнал в состоянии останова) | Клемма переходит в состоянии ВКЛ при достижении нижнего предела частоты. Клемма остаётся в состоянии ВКЛ. при останове ПЧ. |
| 38 | Сигнал тревоги (продолжение работы) | Если в ПЧ возникает неисправность и выполняется продолжение работы, клемма в состоянии ВКЛ. |
| 39 | Предупреждение о перегреве электродвигателя | Если температура электродвигателя достигает температуры, установленной в F05.59 (порог предупреждения о перегреве электродвигателя), клемма переходит в состояние ВКЛ. |
| 40 | Достигнуто текущее время работы | Если текущее время работы ПЧ превышает значение F09.54, клемма переходит в состояние ВКЛ. |

| | | |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------|
| F07.06 | Выбор полярности выходных клемм | Заводская настройка: 0000 |
| | Диапазон настройки | 0: положительная логика |
| | | 1: отрицательная логика |
| | | Разряд единиц: HDO |
| | | Разряд десятков: T |
| | | Разряд сотен: R |
| Разряд тысяч: MO1 | | |

Используется для установки логики клемм HDO, реле T, реле R, MO1.

- 0: положительная логика

Выходной терминал действителен при подключении к COM и недействителен при отключении от COM.

- 1: отрицательная логика

Выходной терминал недействителен при подключении к COM и действителен при отключении от COM.

| | | |
|---------------|---------------------------------|----------------------------|
| F07.07 | Время задержки срабатывания HDO | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 3600,0 с |
| F07.08 | Время задержки срабатывания T | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 3600,0 с |
| F07.09 | Время задержки срабатывания R | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 3600,0 с |
| F07.10 | Время задержки срабатывания MO1 | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 3600,0 с |

Эти параметры используются для установки времени задержки выходных клемм HDO, реле T, реле R, MO1 от изменения состояния до фактического срабатывания клеммы.

| | | |
|---------------|--------------------------|------------------------|
| F07.12 | Выбор функции выхода HDO | Заводская настройка: 0 |
| F07.13 | Выбор функции выхода AO1 | Заводская настройка: 0 |
| F07.14 | Выбор функции выхода AO2 | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0-15 |

Частота выходных импульсов клеммы HDOP изменяется в диапазоне от 0,01 кГц до значения максимальной частота выходного сигнала HDO (F07.22). Значение параметра F07.22 находится в диапазоне от 0,01 кГц до 100,00 кГц. Выходной сигнал диапазона AO1 и AO2 составляет 0-10 В или 0-20 мА.

Зависимость между диапазонами импульсного и аналогового выходов и соответствующими значениями функций приведена в следующей таблице:

| Значение | Функция | Описание и назначение |
|----------|--|---|
| 0 | Опорная частота | От 0 до максимальной выходной частоты |
| 1 | Рабочая частота | От 0 до максимальной выходной частоты |
| 2 | Выходной ток | От 0 до 2-кратного номинального тока двигателя |
| 3 | Выходное напряжение | От 0 до 1,2 величины номинального напряжения ПЧ |
| 4 | Выходная скорость | От 0 до максимальной скорости вращения |
| 5 | Выходной крутящий момент | От 0 до 2-кратного номинального момента двигателя |
| 6 | Выходная мощность | От 0 до 2-кратной номинальной мощности двигателя |
| 7 | Импульсный вход | 0,01 кГц ~ 100,00 кГц |
| 8 | A11 | 0 В ~ 10 В |
| 9 | A12 | 0 В~10 В(или 0~20 мА) |
| 10 | A13 | 0 В ~ 10 В |
| 11 | Значение длины | от 0 до максимальной заданной длины |
| 12 | Значение счётчика | от 0 до максимального значения счётчика |
| 13 | Сигнал по сетевому протоколу | 0,0% ~ 100,0% |
| 14 | 100% выходного тока соответствует 1000,0А | 0,0А~0А |
| 15 | 100% выходного напряжения соответствует 1000,0 В | 0,0 В~ 1000,0 В |

| | | |
|---------------|--------------------------|----------------------------|
| F07.15 | Коэффициент смещения АО1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 100,0%~+ 100,0% |
| F07.16 | Усиление сигнала АО1 | Заводская настройка: 1,00 |
| | Диапазон настройки | -10,00~+10,00 |
| F07.17 | Коэффициент смещения АО2 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 100,0%~+ 100,0% |
| F07.18 | Усиление сигнала АО2 | Заводская настройка: 1,00 |
| | Диапазон настройки | -10,00~+10,00 |

Параметры используются для коррекции дрейфа нуля аналоговых выходов. Если «b» - смещение нуля, «k» - усиление, «Y» - сигнал после коррекции, а «X» - сигнал до коррекции, то фактический выходной сигнал: $Y = kX + b$.

Коэффициент смещения нуля 100% для АО1 и АО2 соответствует 10 В (или 20 мА). Например, если функция аналогового выхода - рабочая частота и ожидается, что выходной сигнал будет 8 В, при частоте 0 Гц, а 3 В при максимальной частоте, то коэффициент усиления должен быть установлен на -0,50, а смещение нуля устанавливается на 80%.

| | | |
|---------------|----------------------|------------------------|
| F07.19 | Время фильтрации АО1 | Заводская настройка: 0 |
| F07.20 | Время фильтрации АО2 | Заводская настройка: 0 |
| F07.21 | Время фильтрации НДО | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~15 |

Время выходного фильтра АО: определение чувствительности аналогового выхода. При колебаниях на аналоговом выходе может возникать некорректная трансляция сигнала. Для уменьшения колебаний этот параметр может быть значительно увеличен, но при этом чувствительность аналогового выхода снижается.

| | | |
|---------------|--|------------------------|
| F07.22 | Верхний предел высокочастотного импульсного выхода НДО | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0,01 кГц ~ 100,00 кГц |

Этот код функции используется для выбора максимальной частоты выходного импульса, когда клемма НДО используется в качестве высокочастотного импульсного выхода.

Группа F08 Функции панели управления

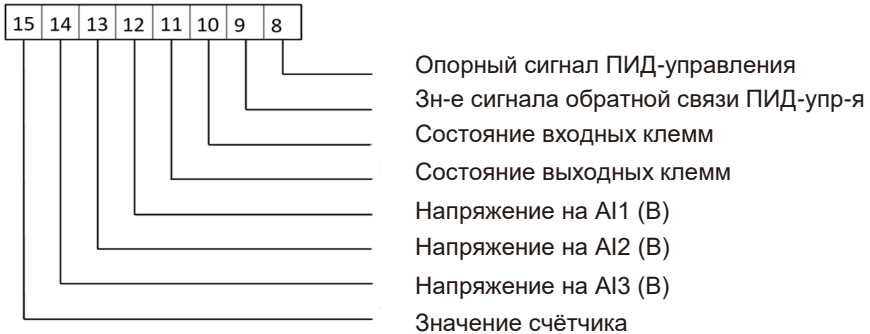
| | | |
|---------------|-------------------------|------------------------|
| F08.00 | Пользовательский пароль | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~6 5 535 |

Нажмите кнопку ВВОД для выбора пароля.

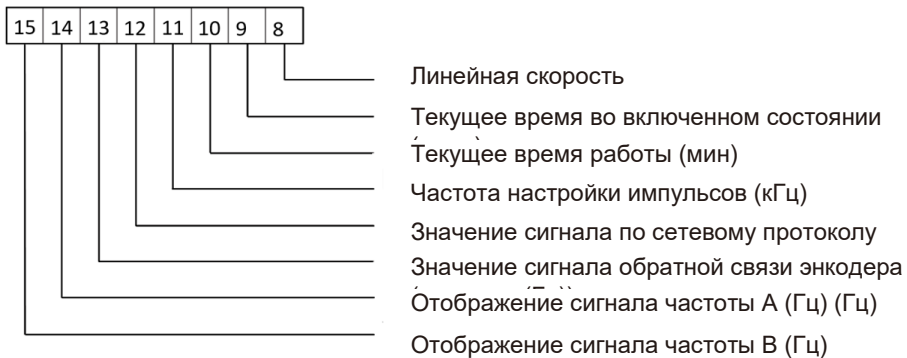
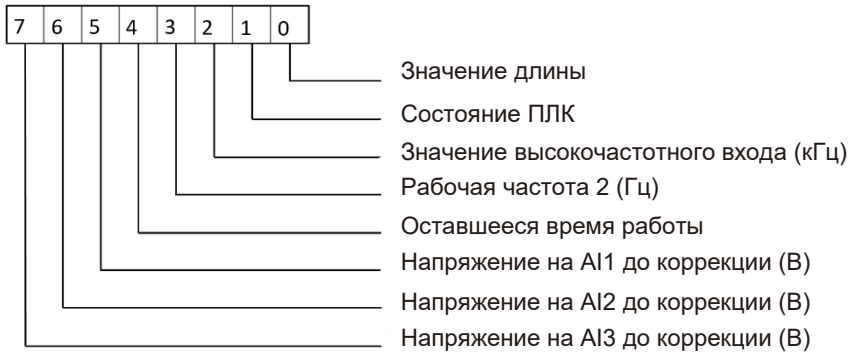
Пароль будет сохранен, если не нажимать в течение 1 минуты. Если в пароле нет необходимости, значение настройки 00000

| | | |
|---------------|---|---|
| F08.02 | Выбор функции кнопки STOP | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: Активна только при режиме управления запуском с панели 1: Активна во всех режимах |
| F08.03 | Параметры отображения в режиме работы 1 | Заводская настройка: H.008F |
| | Диапазон настройки | 000 0 ~FFFF |

Если параметр должен отображаться во время работы, то необходимо установить соответствующие биты в 1 и установить в параметре F08.03 шестнадцатеричный эквивалент получившегося двоичного числа.



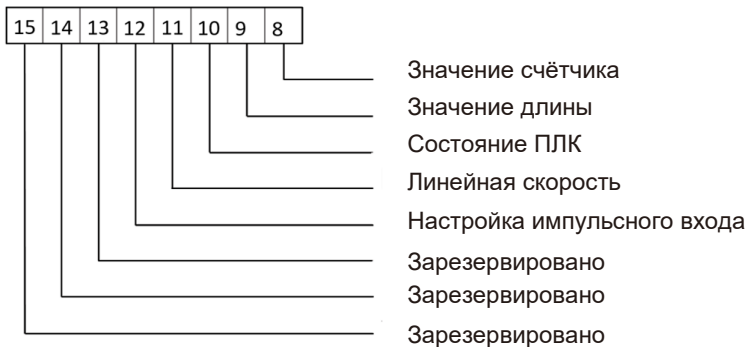
| | | |
|---------------|---|-----------------------------|
| F08.02 | Параметры отображения в режиме работы 2 | Заводская настройка: H.0000 |
| | Диапазон настройки | 0000 ~FFFF |



Если в состоянии работы необходимо отобразить параметр, установите соответствующий разряд на 1 и установите в параметре F08.04 шестнадцатеричный эквивалент этого двоичного числа.

Эти два параметра используются для установки значений, которые отображаются, когда ПЧ в состоянии работы. Вы можете просмотреть до 32 параметров рабочего состояния.

| | | |
|---------------|---------------------------------|-----------------------------|
| F08.05 | Параметры дисплея при остановке | Заводская настройка: H.0063 |
| | Диапазон настройки | 000 0 ~FFFF |



Если в состоянии останова необходимо отобразить параметр, установите соответствующий разряд на 1 и установите в параметре F08.04 шестнадцатеричный эквивалент этого двоичного числа.

| | | |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------|
| F08.06 | Коэффициент отображения скорости | Заводская настройка: 1,0000 |
| | Диапазон настройки | 0,00 01~6,5000 |

Этот параметр используется для регулировки соотношения между выходной частотой ПЧ F08.12 и отображением скорости нагрузки.

| | | |
|---------------|---------------------------------|------------------------|
| F08.07 | Температура выпрямителя | Заводская настройка: - |
| | Диапазон настройки | 0,0 °C ~100,0 °C |
| F08.08 | Температура силового модуля ПЧ | Заводская настройка: - |
| | Диапазон настройки | 0,0 °C ~100,0 °C |
| F08.09 | Версия программного обеспечения | Заводская настройка: - |
| | Диапазон настройки | - |

| | | |
|---------------|--------------------------------|-------------------------|
| F08.10 | Общее время в состоянии работы | Заводская настройка: — |
| | Диапазон настройки | 0 ч~ 65535 ч |
| F08.11 | Серийный номер изделия | Заводская настройка : — |
| | Диапазон настройки | - |

Данные параметры используются только для мониторинга.

| | | |
|---------------|---|------------------------|
| F08.12 | Количество знаков после запятой при отображении скорости вращения | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: 0 знаков |
| | | 1: 1 знак |
| | | 2 2 знака |
| | 3: 3 знака | |

F08.12 используется для установки количества знаков для отображения скорости нагрузки. Ниже приводится пример, объясняющий, как рассчитать коэффициент для корректного отображения скорости вращения:

Предположим, что F08.06 (коэффициент отображения скорости вращения) равен 2,000, а F08.12 равен 2 (2 знака). Когда рабочая частота ПЧ составляет 40,00 Гц, скорость нагрузки составляет $40,00 \times 2,000 = 80,00$ (отображение с двумя знаками после запятой).

| | | |
|---------------|---|------------------------|
| F08.13 | Общее время во включенном состоянии (в состоянии работы и останова) | Заводская настройка: - |
| | Диапазон настройки | 0 ч~ 65535 ч |

Если время достигает установленного значения в параметре F09.16, то выходная клемма с функцией 24 переходит в состояние ВКЛ.

| | | |
|---------------|---------------------------|------------------------|
| F08.14 | Общее потребление энергии | Заводская настройка: - |
| | Диапазон настройки | |

Используется для отображения суммарного энергопотребления ПЧ до текущего момента.

Группа F09 Расширенная группа

| | | |
|---------------|--------------------|-------------------------|
| F09.00 | Время разгона 2 | Заводская настройка: — |
| F09.01 | Время замедления 2 | Заводская настройка: - |
| F09.02 | Время разгона 3 | Заводская настройка: — |
| F09.03 | Время замедления 3 | Заводская настройка : — |
| F09.04 | Время разгона 4 | Заводская настройка: — |
| F09.05 | Время замедления 4 | Заводская настройка : — |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 6500,0 с |

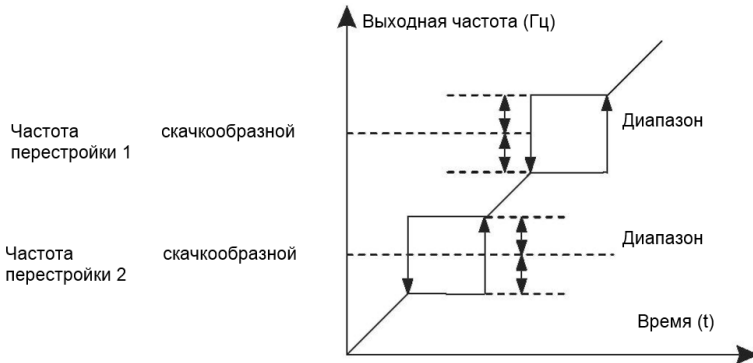
Имеется четыре группы времени разгона/замедления, между которыми можно переключаться с помощью различных комбинаций состояний клемм цифровых входов (S). Подробнее см. описание с F06.01 по F06.05

| | | |
|---------------|--|--|
| F09.06 | Опорная частота для толчкового режима | Заводская настройка: 2,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |
| F09.07 | Время разгона толчкового режима | Заводская настройка: 20,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 6500,0 с |
| F09.08 | Время замедления для толчкового режима | Заводская настройка: 20,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 6500,0 с |

Эти параметры используются для определения опорной частоты, а также времени разгона/замедления ПЧ при толчковом режиме. Режим запуска - «Прямой пуск» (F01.00 = 0), а режим остановки - «Замедление до остановки» (F01.08 = 0) во время толчкового режима.

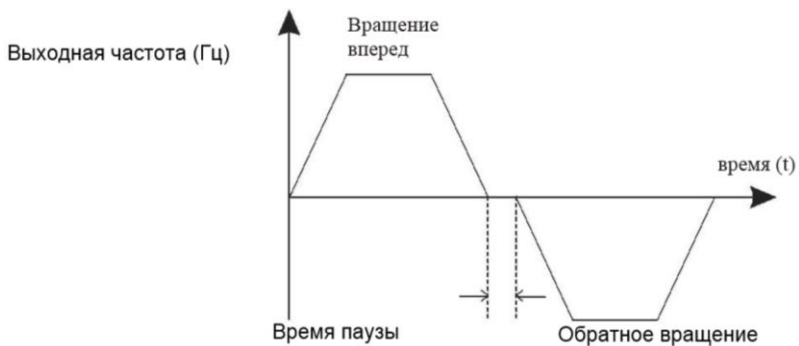
| | | |
|---------------|--------------------------------------|--|
| F09.09 | Частота скачкообразной перестройки 1 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| F09.10 | Частота скачкообразной перестройки 2 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| F09.11 | Диапазон скачкообразной перестройки | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |

Функция скачкообразной перестройки частоты - используется для того, чтобы избежать вхождение рабочей частоты преобразователя в диапазон резонансных частот системы привода. В преобразователе частоты серий LCI можно установить две точки скачкообразной перестройки частоты, после настройки которых, когда опорная частота оказывается в пределах резонансного диапазона частот, выходная частота преобразователя автоматически выходит за пределы резонансного диапазона, что предотвращает работу на резонансной частоте. Принцип работы показан на рисунке 6-18.



| | | |
|---------------|--|----------------------------|
| F09.12 | Время паузы при смене направления вращения | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 3000,0 с |

Используется для установки времени паузы, при которой на рабочей частоте 0 Гц при смене направления вращения, как показано на следующем рисунке.



| | | |
|---------------|---|------------------------------|
| F09.13 | Работа в противоположном направлении вращения | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Разрешена 1: Запрещена |

Используется для запрета обратного вращения ПЧ.

| | | |
|---------------|--|------------------------|
| F09.14 | Опорная частота ниже нижней предельной частоты | Заводская настройка: 0 |
|---------------|--|------------------------|

| | | |
|--|--------------------|--|
| | Диапазон настройки | 0: Работа на нижней предельной частоте |
| | | 1: Останов |
| | | 2: Работа на нулевой частоте |

Используется для задания режима работы ПЧ, когда опорная частота ниже нижней предельной.

| | | |
|---------------|--|--------------------------|
| F09.15 | Порог общего времени в состоянии работы и останова | Заводская настройка: 0 ч |
| | Диапазон настройки | 0 ч~ 65000 ч |

Соответствующая выходная клемма переходит в состояние ВКЛ, если время в F7.13 достигает значения, установленного в этом параметре

| | | |
|---------------|---|--------------------------|
| F09.16 | Порог общего времени в состоянии работы | Заводская настройка: 0 ч |
| | Диапазон настройки | 0 ч~ 65000 ч |

Соответствующая выходная клемма переходит в состояние ВКЛ, если время в F8.10 достигает значения, установленного в этом параметре.

| | | |
|---------------|--------------------|------------------------|
| F09.17 | Защита при запуске | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: отсутствие защиты |
| | | 1: защита |

Если установлено значение 1, то ПЧ не запускается при активном сигнале на клемме пуска (если входная клемма находится в состоянии ВКЛ до подачи питания или после появления отказа). ПЧ выполнит запуск только после того, как команда будет отменена и снова задана.

| | | |
|----------------|------------------------------------|------------------------------|
| F 09.18 | Контроль скорости снижения частоты | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ 10,00 Гц |

Функция используется для балансировки распределения рабочей нагрузки, когда несколько электродвигателей используются для управления одной и той же нагрузкой. Выходная частота ПЧ уменьшается с увеличением нагрузки. Можно уменьшить рабочую нагрузку электродвигателя, уменьшив выходную частоту, реализовав балансировку рабочей нагрузки между несколькими электродвигателями.

| | | |
|----------------|------------------------|------------------------|
| F 09.19 | Выбор электродвигателя | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Электродвигатель 1 |
| | | 1: Электродвигатель 2 |

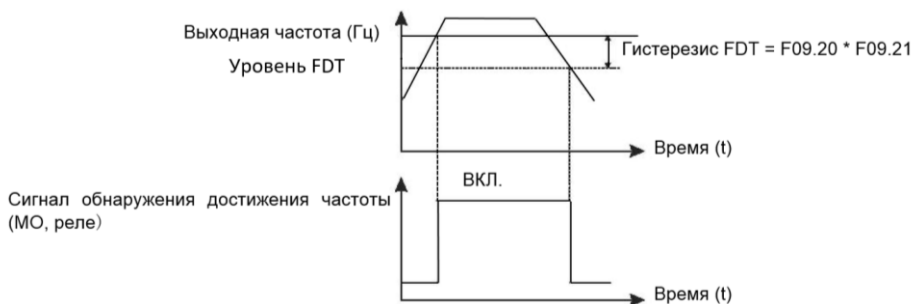
Преобразователь частоты поддерживает 2 набора настроек электродвигателя.

| | | |
|---------------|---|--|
| F09.20 | Значение обнаружения частоты FDT1 | Заводская настройка: 50,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |
| F09.21 | Диапазон обнаружения частоты (гистерезис FDT 1) | Заводская настройка: 5,0 % |

| | | |
|---------------|---|--|
| | Диапазон настройки | 0,0%~ 100,0% |
| F09.22 | Значение обнаружения частоты FDT2 | Заводская настройка: 50,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |
| F09.23 | Диапазон обнаружения частоты (гистерезис FDT 2) | Заводская настройка: 5,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0 ~ 100,0% |

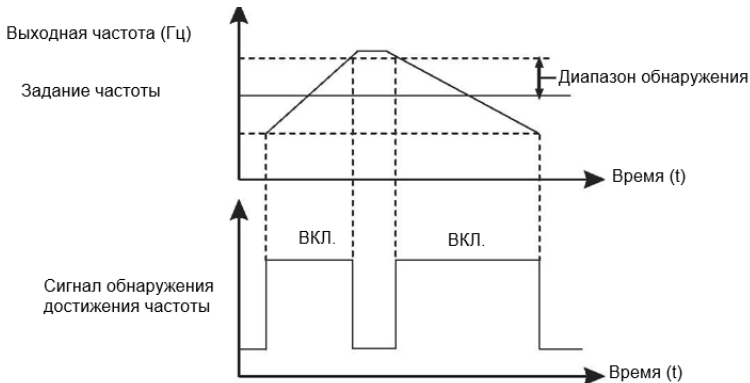
Если рабочая частота выше, чем значение F09.20, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ. Если рабочая частота ниже значения F09.20, выходная клемма отключается.

Данные параметры используются для установки значения обнаружения выходной частоты и значения гистерезиса. Значение F09.21 представляет собой процентное соотношение частоты гистерезиса к значению обнаружения частоты (F09.20).



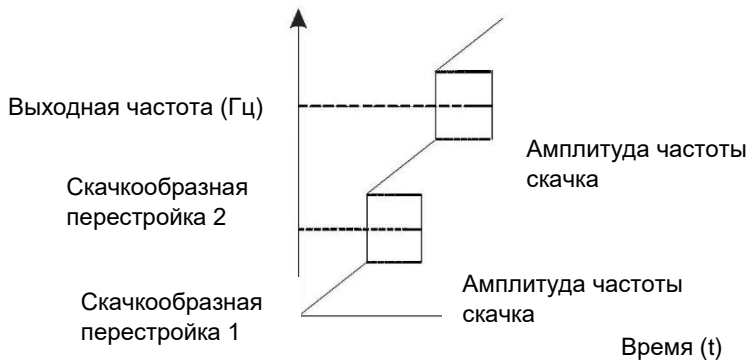
| | | |
|---------------|--|-------------------------------|
| F09.24 | Диапазон достижения максимальной частоты | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% ~ 100,0% (макс. частоты) |

Если рабочая частота ПЧ находится в пределах указанного диапазона частоты, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ. Принцип работы показан на следующем рисунке.



| | | |
|---------------|---|----------------------------|
| F09.25 | Скачкообразная перестройка частоты при разгоне и замедлении | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивна 1: активна |

Когда рабочая частота находится в пределах диапазона скачкообразной перестройки частоты, фактическая рабочая частота будет перескакивать через заданную амплитуду (переходит непосредственно от самой низкой частоты скачка до самой высокой частоты скачка).



| | | |
|---------------|--|--|
| F09.28 | Частота переключения при разгоне 1 и разгоне 2 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| F09.29 | Частота переключения при замедлении 1 и замедлении 2 | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частоты) |

Эта функция активна, когда выбран электродвигатель 1, а переключение между разными временами разгона/замедления не выполняется с помощью клеммы S.



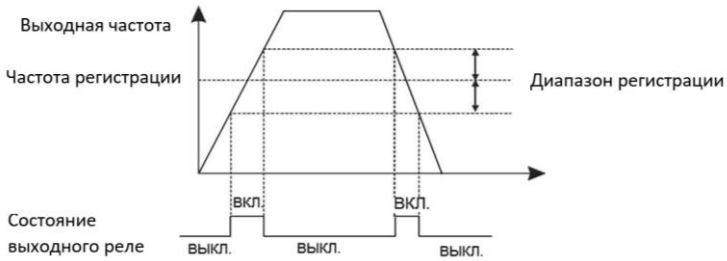
При разгоне, если выходная частота меньше значения F09.28, выбирается время разгона 2. Если выходная частота больше, чем значение F09.28, выбирается время разгона 1.

При замедлении, если выходная частота больше значения F09.29, выбирается время замедления 1. Если рабочая частота меньше, чем значение F09.29, выбирается время замедления 2.

| | | |
|---------------|------------------------------------|--|
| F09.30 | Приоритет клеммы толчкового режима | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивен 1: активен |
| F09.31 | Частота регистрации 1 | Заводская настройка: 50,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |
| F09.32 | Диапазон регистрации 1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~100,0% |
| F09.33 | Частота регистрации 2 | Заводская настройка: 50,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,0 Гц ~ F00.03 (максимальная частота) |
| F09.34 | Диапазон регистрации 2 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0 ~ 100,0% |

Если выходная частота ПЧ находится в пределах диапазона частоты регистрации, соответствующая выходная клемма переходит в режим ВКЛ.

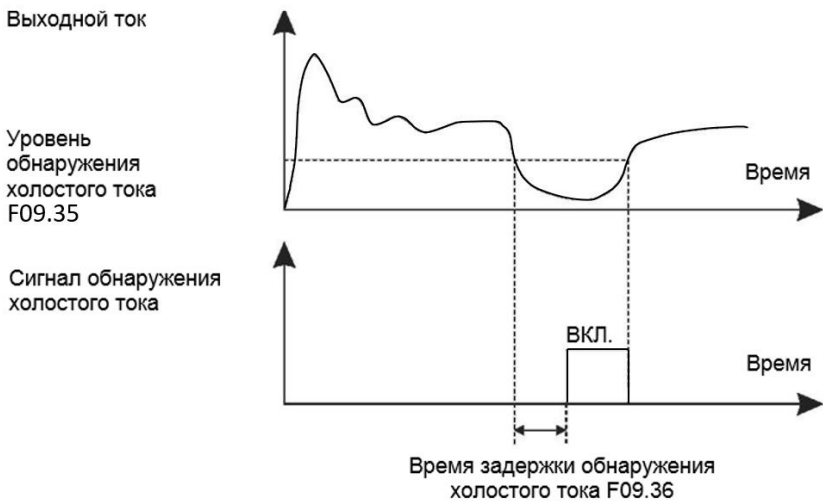
Руководство по эксплуатации преобразователя частоты INSTART серии LCI



| | | |
|---------------|---|--|
| F09.35 | Уровень обнаружения холостого тока | Заводская настройка: 5,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% ~ 300,0% (100% - номинальный ток двигателя) |
| F09.36 | Время задержки обнаружения холостого тока | Заводская настройка: 0,10 с |
| | Диапазон настройки | 0,01 с ~ 600,00 с |

Если выходной ток ПЧ равен или меньше уровня обнаружения тока холостого хода, а продолжительность превышает время задержки обнаружения холостого хода, то выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние Вкл.

Обнаружение холостого тока показано на следующем рисунке:

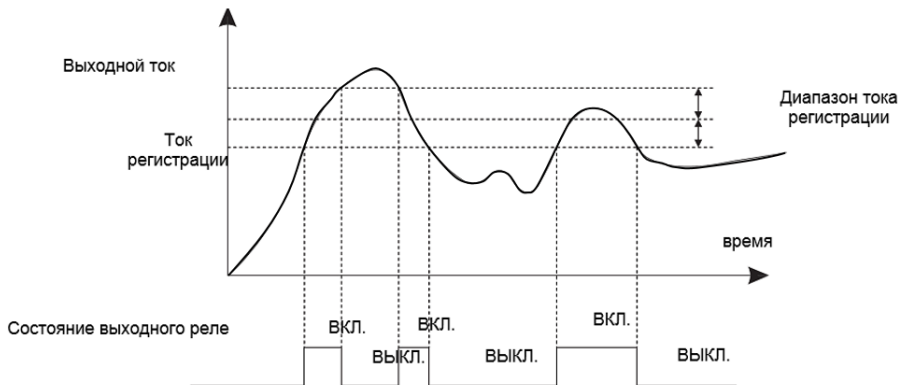


| | | |
|---------------|---|--|
| F09.37 | Значение перегрузки по току | Заводская настройка: 200,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% (неактивно) 0,1% ~ 300,0% (номинальный ток электродвигателя) |
| F09.38 | Время задержки обнаружения перегрузки по току | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,01 с ~ 600,00 с |

Если выходной ток ПЧ равен уровню обнаружения перегрузки по току, а продолжительность превышает время задержки обнаружения перегрузки, а выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ.

| | | |
|---------------|-----------------------------|---|
| F09.39 | Ток регистрации 1 | Заводская настройка: 100,0 % |
| F09.40 | Диапазон тока регистрации 1 | Заводская настройка: 0,0 % |
| F09.41 | Ток регистрации 2 | Заводская настройка: 100,0 % |
| F09.42 | Диапазон тока регистрации 2 | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% ~ 300,0% (номинальный ток двигателя) |

Если выходной ток ПЧ находится в диапазоне тока регистрации, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ.



| | | |
|---------------|--|--|
| F09.43 | Функция времени | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: неактивна 1: активна |
| F09.44 | Источник задания продолжительности времени | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Опорный цифровой сигнал P09.45 |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 |

| | | |
|---------------|------------------------------|---|
| | | 3: Аналоговый вход AI3 (100% аналогового входа соответствует значению F9.45 продолжительности по времени) |
| F09.45 | Продолжительность по времени | Заводская настройка: 0,0 мин |
| | Диапазон настройки | 0,0 мин ~ 6500,0 мин |

Эти параметры используются для реализации функции задания времени ПЧ.

Если F09.43 установлен на 1, ПЧ начинает отсчет времени при запуске. По достижении установленной длительности времени ПЧ останавливается автоматически, а выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состоянии ВКЛ.

Каждый раз при запуске ПЧ начинает отсчет времени с 0 и считает оставшееся время. Продолжительность по времени задается в минутах в F09.44 и F09.45.

| | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| F09.46 | Нижний предел входного напряжения AI1 | Заводская настройка: 3,10 В |
| | Диапазон настройки | 0,0 В ~ F09.47 |
| F09.47 | Верхний предел входного напряжения AI1 | Заводская настройка: 6,8 В |
| | Диапазон настройки | F09.46 ~ 10,00 В |

Эти два параметра используются для установки пределов входного напряжения для защиты ПЧ. Когда значение на входе AI1 больше, чем значение F09.47 или меньше, чем значение F09.46, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ, указывая на то, что вход AI1 превышает предел.

| | | |
|---------------|---------------------------|---------------------------|
| F09.48 | Предел температуры модуля | Заводская настройка: 75°C |
| | Диапазон настройки | 0°C ~ 100 °C |

Когда температура радиатора ПЧ достигает значения этого параметра, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ, указывая на то, что температура модуля достигает порогового значения.

| | | |
|---------------|---------------------------------------|---|
| F09.49 | Режим работы охлаждающего вентилятора | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: вентилятор работает при работе ПЧ 1: вентилятор работает непрерывно |

Используется для настройки рабочего режима вентилятора. Если этот параметр установлен на 0, вентилятор работает тогда, когда работает ПЧ. Когда ПЧ в состоянии останова, охлаждающий вентилятор работает, если температура радиатора выше 40°C, и прекращает работу, если температура радиатора ниже 40°C. Если этот параметр установлен на 1, охлаждающий вентилятор продолжает работать при подаче питания.

| | | |
|---------------|---|---|
| F09.50 | Частота выхода из «спящего режима» | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | От частоты перехода в спящий режим (F9.52) до максимальной частоты (F00.03) |
| F09.51 | Время задержки выхода из «спящего режима» | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 6500,0 с |
| F09.52 | Частота перехода в «спящий режим» | Заводская настройка: 0,00 Гц |
| | Диапазон настройки | От 0,00 Гц до частоты пробуждения (F09.50) |
| F09.53 | Время задержки перехода в «спящий режима» | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 6500,0 с |

Данные параметры используются для реализации «спящего режима» для решения задач по поддержанию постоянного давления воды в системах водоснабжения. ПЧ переходит в «спящий режим» и автоматически останавливается по истечении времени задержки перехода в «спящий режим» (F09.53), если опорная частота ниже или равна частоте перехода в спящий режим (F09.52).

Выход из «спящего режима» произойдет, если опорная частота будет выше или равна частоте выхода из режима (F09.50) и отсчета времени задержки (F09.51).

Если частота пробуждения и частота перехода в «спящий режим» установлены на 0, то данные функции отключены.

| | | |
|---------------|-----------------------|------------------------------|
| F09.54 | Предел времени работы | Заводская настройка: 0,0 мин |
| | Диапазон настройки | 0,0 мин ~ 6500,0 мин |

Если текущее время работы достигает значения, установленного в этом параметре, то выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ.

| | | |
|---------------|---|-------------------------------|
| F09.55 | Верхний предел рабочей частоты переключения | Заводская настройка: 12,00 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00 Гц ~ 15,00 Гц |

Действительно только для метода управления U/F

| | | |
|---------------|-----------------------|---|
| F09.56 | Система ШИМ-модуляции | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: асинхронная модуляция 1: синхронная модуляция |

Действительно только для метода управления U/F

| | | |
|---------------|--|------------------------|
| F09.57 | Выбор режима компенсации зоны нечувствительности | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: Без компенсации |

| | | |
|--|--|------------------------|
| | | 1: режим компенсации 1 |
| | | 2: режим компенсации 2 |

Этот параметр рекомендуется изменять только при специальном требовании для волны выходного напряжения или колебаний электродвигателя. Высокая мощность предполагает использование режима компенсации 2

| | | |
|---------------|------------------------|--------------------------|
| F09.58 | Выборочная глубина ШИМ | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Неактивна |
| | | 1 ~ 10: уровень снижения |

Этот параметр можно использовать для снижения шума и уменьшения электромагнитных помех.

| | | |
|---------------|--------------------|------------------------|
| F09.59 | Ограничение тока | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: Неактивно |
| | | 1: Активно |

При длительном использовании быстрого ограничения ПЧ перегревается и может быть повреждён.

Этот параметр может быть использован для защиты от перегрузки по току.

| | | |
|---------------|------------------------------|------------------------|
| F09.60 | Компенсация обнаружения тока | Заводская настройка: 5 |
| | Диапазон настройки | 0~100 |

Обычно не требуется менять этот параметр.

| | | |
|---------------|--------------------------------|------------------------------|
| F09.61 | Уровень пониженного напряжения | Заводская настройка: 100,0 % |
| | Диапазон настройки | 60,0 % ~140,0% |

Обычно не требуется менять этот параметр.

| Класс напряжения | Базовое значение точки пониженного напряжения |
|-------------------|---|
| Однофазный 220 В | 220 В |
| Трёхфазный 220 В | 220 В |
| Трёхфазный 380 В | 350 В |
| Трёхфазный 480 В | 350 В |
| Трёхфазный 690 В | 650 В |
| Трёхфазный 1140 В | 1350 В |

| | | |
|---------------|------------------------------|---------------------------|
| F09.62 | Выбор режима оптимизации SVC | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: оптимизация не активна |
| | | 1: режим оптимизации 1 |
| | | 2: режим оптимизации 2 |

Режим оптимизации 1: может использоваться, когда требуется управление с высокой скоростью.

Режим оптимизации 2: может использоваться, когда требуется управление с высоким моментом.

| | | |
|---------------|---|----------------------------|
| F09.63 | Регулировка времени в зоне нечувствительности | Заводская настройка: 150 % |
| | Диапазон настройки | 100% ~200,0% |

Этот параметр действителен только для 1140 В, и обычно не требует изменения.

| | | |
|---------------|--------------------------------|------------------------|
| F09.64 | Уровень повышенного напряжения | Заводская настройка: - |
| | Диапазон настройки | 200,0 В ~ 2500,0 В |

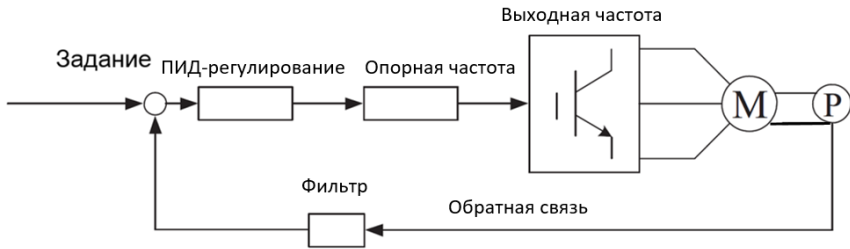
Этот параметр действителен только для 1140 В, и обычно не требует изменения.

| Класс напряжения | Базовое значение точки пониженного напряжения |
|------------------|---|
| Однофазный 220 В | 400,0 В |
| Трёхфазный 220 В | 400,0 В |
| Трёхфазный 380 В | 810,0 В |
| Трёхфазный 480 В | 890,0 В |
| Трёхфазный 690 В | 1300,0 В |

F10 Группа параметров ПИД-управления

ПИД-регулирование - это общий метод управления процессом. Выполняя пропорциональные, интегральные и дифференциальные операции над разницей между сигналом обратной связи и заданным сигналом, ПЧ регулирует выходную частоту.

Данная функция применяется для управления технологическими процессами, такими как контроль потока, контроль давления и контроль температуры. На следующем рисунке показана принципиальная блок-схема ПИД-регулирования.



| | | |
|----------------|--|---|
| F 10.00 | Выбор источника задания опорного сигнала ПИД-регулирования | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Цифровой опорный сигнал в параметре F10.01 |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 |
| | | 2: Аналоговый вход AI2 |
| | | 3: Аналоговый вход AI3 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход HDI |
| | | 5: Задание по сетевому протоколу |
| F10.01 | Цифровой опорный сигнал ПИД-управления | Заводская настройка: 50,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0~ 100,0 % |

F10.00 используется для выбора источника задания опорного сигнала ПИД-управления. Опорное задание является относительной величиной и находится в диапазоне от 0,0% до 100,0%. Сигнал обратной связи ПИД-регулятора также является относительной величиной. Цель ПИД-регулирования - уравнять сигнал задания и сигнал обратной связи.

| | | |
|---------------|--|--|
| F10.02 | Выбор источника задания обратной связи ПИД-регулирования | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Аналоговый вход AI1 |
| | | 1: Аналоговый вход AI2 |
| | | 2: Аналоговый вход AI3 |
| | | 3: Задание от AI1~AI2 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход HDI |
| | 5: Задание по сетевому протоколу | |

| | | |
|--|--|--|
| | | 6: Задание от AI1+AI2 |
| | | 7: Задание от максимального из AI1 , AI2 |
| | | 8: Задание от минимального из AI1 , AI2 |

Этот параметр используется для выбора источника сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Обратная связь ПИД-регулятора является относительной величиной и находится в диапазоне от 0,0% до 100,0%.

| | | |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------|
| F10.03 | Направление действия ПИД-управления | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Прямое направление |
| | | 1: Обратное направление |

• 0: Когда значение сигнала обратной связи меньше, чем значение сигнала задания, выходная частота ПЧ возрастает.

• 1: Когда значение сигнала обратной связи меньше, чем значение сигнала задания, выходная частота ПЧ снижается.

| | | |
|---------------|---|---------------------------|
| F10.04 | Диапазон обратной связи ПИД-регулирования | Заводская настройка: 1000 |
| | Диапазон настройки | 0–65 535 |

Значение этого параметра является безразмерной величиной. Используется для установки заданной величины сигнала ПИД управления и величины сигнала обратной связи.

Относительное значение сигнала обратной связи к сигналу, установленному на ПИД, в %, соответствует значению F10.04.

| | | |
|----------------|--|-------------------------------|
| F10.05 | Коэффициент пропорционального усиления КР1 | Заводская настройка: 20,0 |
| | Диапазон настройки | 0~1 0 0,0 |
| F 10.06 | Время интегрирования T _{i2} | Заводская настройка: 20,0 сек |
| | Диапазон настройки | 0.01 сек ~10,00 сек |
| F 10.07 | Дифференциальное время T _{d1} | Заводская настройка: 0,000 с |
| | Диапазон настройки | 0,000 сек ~10,000 сек |

Чем выше значение пропорционального усиления КР1, тем больше объем регулировки и тем быстрее отклик, но слишком большое значение может вызвать колебания в системе, чем ниже значение КР1, тем более устойчива система и медленнее отклик. Чем выше значение времени интегрирования T_{i1}, тем медленнее отклик, и более стабильный выходной сигнал, хуже способность контроля флуктуаций интенсивности сигнала обратной связи, чем ниже значение T_{i1}, тем быстрее отклик, и сильнее флуктуации выходного сигнала, слишком низкое значение может вызвать колебания. Установить предел усиления дифференциатора можно при помощи времени дифференцирования T_{D1}, таким образом, чтобы обеспечить необходимый уровень дифференциальной составляющей на низкой

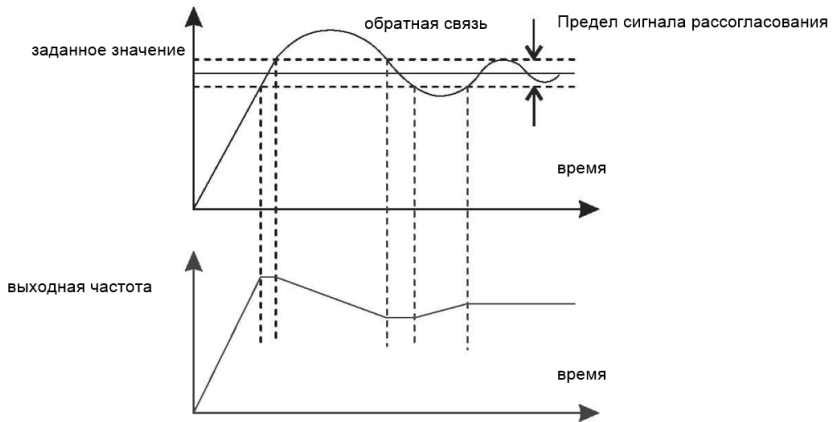
и высокой частоте. Чем больше время дифференцирования, тем выше диапазон регулировки.

| | | |
|---------------|---|------------------------------------|
| F10.08 | Предельная частота при обратном вращении для ПИД-управления | Заводская настройка: 0,0 Гц |
| | Диапазон настройки | 0,00~F00,03 (максимальная частота) |

Когда выходная частота при ПИД управлении является отрицательной (обратное направление вращения ПЧ), заданное значение и значение обратной связи ПИД могут совпадать. В определённых операциях запрещается использовать высокую частоту при обратном вращении. Функция F10.08 применяется для установки верхнего порога при обратном направлении вращения.

| | | |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------|
| F10.09 | Предел сигнала рассогласования ПИД. | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,00 % ~100,0% |

Если сигнал рассогласования ПИД меньше значения, установленного функцией F10.09, регулировка ПИД-управления прерывается. Низкое значение сигнала рассогласования стабилизирует выходную частоту, что необходимо для определённых операций управления с замкнутым контуром.



| | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| F10.10 | Дифференциальный предел амплитуды ПИД управления | Заводская настройка: 0,10 % |
| | Диапазон настройки | 0,00 % ~100,0% |

Используется для установки диапазона дифференциального коэффициента ПИД-регулятора. При ПИД-регулировании дифференциальный коэффициент может вызвать колебания системы. Поэтому дифференциальное регулирование ПИД-управления ограничено небольшим диапазоном.

| | | |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| F10.11 | Время изменения опорного сигнала ПИД | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 650,0 с |

Время изменения опорного сигнала ПИД управления определяет время, необходимое для изменения настройки ПИД от 0,0% до 100,0%. Сигнал изменяется линейно в зависимости от времени изменения, уменьшая влияние внезапного изменения сигнала на систему.

| | | |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| F10.12 | Время фильтрации обратной связи ПИД | Заводская настройка: 0,00 с |
| F10.13 | Время фильтрации выходной частоты | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,0~ 60,00 с |

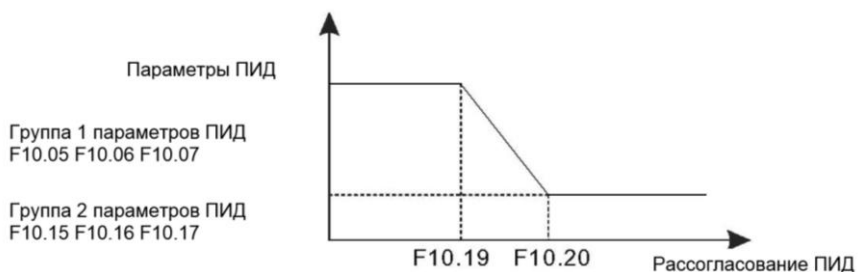
F10.12 используется для фильтрации сигнала обратной связи ПИД-регулятора, уменьшая скачки сигнала обратной связи, но замедляя реакцию системы. F10.13 используется для фильтрации выходной частоты ПИД-регулятора, снижая скорость изменения выходной частоты ПЧ, но замедляя реакцию системы.

| | | |
|---------------|---|---|
| F10.15 | Пропорциональный коэффициент K_p2 | Заводская настройка: 20,0 |
| | Диапазон настройки | 0,0~ 100,0 |
| F10.16 | Время интегрирования T_i2 | Заводская настройка: 20,0 сек |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 10,00 с |
| F10.17 | Дифференциальное время T_d2 | Заводская настройка: 0,000 с |
| | Диапазон настройки | 0,000 сек ~10,000 сек |
| F10.18 | Условие переключения между параметра ПИД-управления | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: без переключения |
| | | 1: по сигналу с входной клеммы 2: автоматическое переключение в зависимости от сигнала рассогласования |
| F10.19 | Рассогласование переключения 1 параметра ПИД | Заводская настройка: 20,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%~F10.20 |
| F10.20 | Рассогласование переключения 2 параметра ПИД | Заводская настройка: 80 % |
| | Диапазон настройки | F10.19~100,0% |

В некоторых технологических процессах переключение параметров ПИД требуется, когда одна группа параметров ПИД не может удовлетворить требование всего выполняемого процесса. Параметры регулятора с F10.15 по F10.17 устанавливаются так же, как с F10.05 по F10.07. Переключение может быть реализовано либо через входные клеммы, либо автоматически в зависимости от сигнала рассогласования. Если выбрано переключение через входную клемму, то клемме

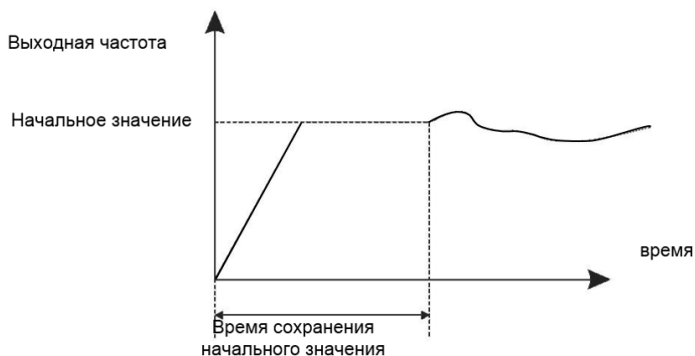
должна быть назначена функция 43 «Переключатель параметров ПИД-управления». Если клемма в состоянии ВЫКЛ, то выбирается группа 1 (с F10.05 по F10.07). Если клемма в состоянии ВКЛ, выбирается группа 2 (с F10.15 по F10.17). Если выбрано автоматическое переключение, когда значение отклонения между обратной связью ПИД и установкой ПИД меньше, чем значение F10.19, выбирается группа 1.

Когда значение отклонения между обратной связью ПИД и настройкой ПИД выше, чем значение F10.20, выбирается группа 2. Когда отклонение находится между F10.19 и F10.20, параметры ПИД-регулятора представляют собой линейное интерполированное значение двух групп значений параметров.



| | | |
|---------------|---|-----------------------------|
| F10.21 | Начальное значение задания опорного сигнала ПИД-управления | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% ~100 % |
| F10.22 | Время сохранения значение задания опорного сигнала ПИД-управления | Заводская настройка: 0,00 с |
| | Диапазон настройки | 0,00 с ~ 650,00 с |

При запуске ПЧ запускает ПИД-управление только после того, как фиксируется опорное значение (F10.21) в течение времени, установленном в F10.22.



| | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| F10.23 | Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в прямом направлении | Заводская настройка: 1,00 % |
| | Диапазон настройки | 0,00 % ~100,0% |
| F10.24 | Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в обратном направлении | Заводская настройка: 1,00 % |
| | Диапазон настройки | 0,00 % ~100,0% |

Отклонения сигнала обратной связи в прямом и обратном направлении

F10.23 и F10.24 соответствуют максимальному абсолютному значению

| | | |
|---|---|--|
| F10.25 | Выбор действия для интегральной составляющей ПИД-регулятора | Заводская настройка: 00 |
| | Диапазон настройки | Разряд единицы: интегральная составляющая |
| | | 0: неактивна |
| | | 1: активна |
| | | Разряд десятков: останавливать интегральную составляющую, когда сигнал обратной связи достигает предельного значения |
| | | 0: продолжить регулировку ПИД с интегральной составляющей |
| 1: остановить регулировку ПИД с интегральной составляющей | | |

Если в единицах установлено значение «активна», работа интегральной составляющей ПИД приостанавливается. Когда входная клемма, которой назначена функция 22 «Приостановка интегральной составляющей ПИД управления», находится в состоянии ВКЛ, то действуют только пропорциональные и дифференциальные составляющие.

Если в единицах установлено значение «неактивна», работа интегральной составляющей не выполняется при ПИД-управлении, независимо от того, включена ли функция 22 или нет. Если в десятках установлено 1, то при достижении предельного значения сигнала обратной связи выполняется работа интегральной составляющей приостанавливается.

| | | |
|---------------|---|---|
| F10.26 | Значение обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0%: функция неактивна 0,1% ~100,0% |
| F10.27 | Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора | Заводская настройка: 0,0 с |

| | | |
|--|--------------------|----------------|
| | Диапазон настройки | 0,0 с ~ 20,0 с |
|--|--------------------|----------------|

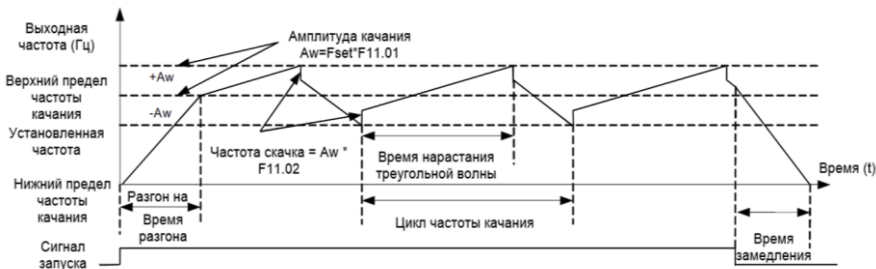
Если обратная связь ПИД-регулятора меньше значения F10.26, а время действия превышает значение F10.27, ПЧ выдаёт код ошибки E02E и действует в соответствии с выбранным действием защиты от неисправности.

| | | |
|---------------|--|------------------------|
| F10.28 | Работа ПИД-управления в состоянии останова | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: не выполняется |
| | | 1: выполняется |

Используется для продолжения процесса ПИД-управления в состоянии останова.

Группа F11: Параметры для специальных применений

Функция частоты качания применяется в приводных системах, в которых требуются функции перемещения и наматывания. Принцип заключается в том, что выходная частота ПЧ колеблется вверх и вниз относительно установленной частоты. Амплитуда качания устанавливается в F11.00 и F11.01. Когда F11.01 установлен на 0 - функция неактивна.



| | | |
|---------------|----------------------------------|---|
| F11.00 | Установка режима частоты качания | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: относительно центральной частоты 1: относительно максимальной частоты |

Этот параметр используется для выбора базового частоты качания.

- 0: Относительно опорной частоты (в зависимости от F00.09)

Амплитуда качания зависит от опорной частоты и является переменной.

- 1: Относительно максимальной частоты (максимальная выходная частота F00.03). Амплитуда качания является постоянной.

| | | |
|---------------|---------------------------|----------------------------|
| F11.01 | Амплитуда частоты качания | Заводская настройка: 0,0 % |
|---------------|---------------------------|----------------------------|

| | | |
|---------------|--------------------------|----------------------------|
| | Диапазон настройки | 0,0%~ 100,0% |
| F11.02 | Амплитуда частоты скачка | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,0% ~50,0 % |

Этот параметр используется для определения амплитуды качания и амплитуды частоты скачка. Частота качания ограничена верхним и нижним пределом частоты.

- Если F11.00 = 0, то фактическая амплитуда качания AW является результатом вычисления опорной частоты, умноженной на F11.00.
- Если F11.00 = 1, то фактическая амплитуда качания AW является результатом вычисления максимальной частоты, умноженной на F11.00.

Частота скачка = амплитуда качания AW x F11.02 (амплитуда частоты скачка).

- Если F11.00 = 0, то частота скачка является переменной величиной.
- Если F11.00 = 1, то частота скачка является постоянной величиной.

Частота скачка ограничена верхним и нижним пределом частоты.

| | | |
|---------------|--|-----------------------------|
| F11.03 | Продолжительность цикла частоты качания | Заводская настройка: 10,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,1 с ~ 3000,0 с |
| F11.04 | Коэффициент времени нарастания треугольной волны | Заводская настройка: 50,0 % |
| | Диапазон настройки | 0,1% ~100,0% |

F11.03 определяет время полного цикла частоты качания.

F11.04 задает процент времени от F11.03.

- Время нарастания треугольной волны = F11.03 (цикл частоты качания) x F11.04 (коэффициент времени нарастания треугольной волны, единица: с)
- Время спада треугольной волны = F11.03 (цикл частоты качания) x (1 - F11.04 Коэффициент времени нарастания треугольной волны, единица: с)

| | | |
|---------------|------------------------------|------------------------------|
| F11.05 | Установленное расстояние | Заводская настройка: 1000м |
| | Диапазон настройки | 0 м ~ 6 5535 м |
| F11.06 | Фактическое расстояние | Заводская настройка: 0м |
| | Диапазон настройки | 0 м~ 65535 м |
| F11.07 | Количество импульсов на метр | Заводская настройка: 0,000 с |
| | Диапазон настройки | 0,1~ 6553,5 |

Информация о расстоянии собирается цифровыми входными клеммами (DI). F11.06 вычисляется путем деления количества импульсов, собранных клеммой DI, на F11.07 (количество импульсов на метр).

Когда фактическое расстояние F11.06 превышает заданное значение в F11.05, выходная клемма с соответствующей функцией переходит в состояние ВКЛ. Операция сброса расстояния может выполняться через входную клемму с функцией 28. Для получения дополнительной информации см. Описание F06.00 - F06.09.

Назначьте для входной клеммы функцию 27 для подсчета импульсов. Если частота импульсов высокая, необходимо использовать HDI.

| | | |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|
| F11.08 | Установленное значение счетчика | Заводская настройка: 1000 |
| | Диапазон настройки | 1~65535 |
| F11.09 | Назначенное значение счетчика | Заводская настройка: 1000 |
| | Диапазон настройки | 1~65535 |

Счетчик работает по сигналам, поступающим на клемму импульсного входа HDI (функция 25). Если частота импульсов высокая, необходимо использовать HDI.

Когда значение счетчика достигает установленного значения (F11.08), клемма выхода, которой назначена функция 10 (Достигнуто установленное значение счетчика), переходит в состояние ВКЛ. Затем счетчик прекращает счет. Когда значение счета достигает назначенного значения (F11.09), клемма выхода, которой назначена функция 11 (достигнуто назначенное значение счетчика), переходит в состояние ВКЛ. Затем счетчик продолжает считать, пока не будет достигнуто установленное значение счета. F11.09 должен быть меньше или равен F11.08.



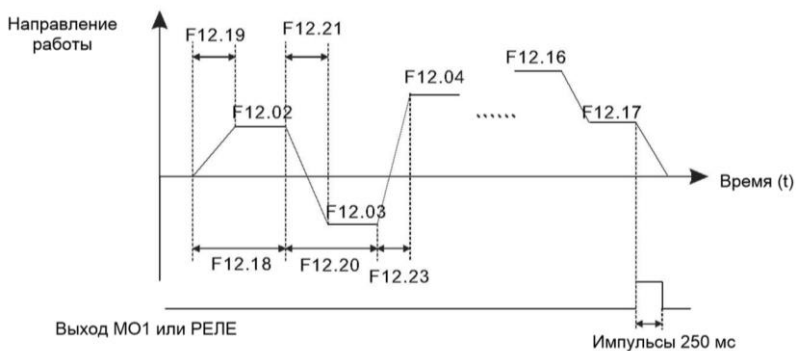
Группа F12: Группа параметров ПЛК и многоступенчатого режима

Многоступенчатый режим имеет множество функций. Помимо многоступенчатого режима управления скорости, можно использовать для настройки источника напряжения раздельного U/F, и настройки ПИД-процесса. Кроме того, многоступенчатое управление имеет относительные значения.

| | | |
|---------------|--------------------|---|
| F12.00 | Режим работы ПЛК | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Выполнение одного цикла работы и останов |

| | | |
|--|--|---|
| | | 1: Выполнение одного цикла работы и продолжение работы на последней зафиксированной частоте |
| | | 2: Непрерывная работа по циклам |

ПЛК может быть либо источником частоты, либо источником напряжения, раздельного U/F. Когда в качестве источника частоты используется простой ПЛК, то положительные или отрицательные значения параметров от F12.02 до F12.17 определяют направление движения. Если значения параметра отрицательные, это означает, что ПЧ работает в обратном направлении.



| | | |
|--------------------------------|---|--|
| F12.01 | Выбор варианта действия при отключении питания и останове | Заводская настройка: 00 |
| | Диапазон настройки | Разряд единиц: действие при отключении питания |
| | | 0: Не сохранять значения в памяти |
| | | 1: Сохранять значения в памяти |
| | | Разряд десятков: действие при останове |
| | | 0: Не сохранять значения в памяти |
| 1: Сохранять значения в памяти | | |

Если в разряде единиц установлена 1, то ПЧ запоминает рабочий текущую частоту до отключения питания и продолжит работу с этими значениями после подачи питания. Если в разряде единиц установлен 0, то ПЧ перезапустит процесс ПЛК после включения. Если в разряде десятков установлена 1, то ПЧ запоминает текущую частоту при останове и продолжит работу с этим значением после повторного запуска. Если в разряде десятков установлен 0, то ПЧ перезапускает процесс ПЛК после повторной подачи команды пуска.

| | | |
|---------------|---|----------------------------|
| F12.02 | Задание ступени 1 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.03 | Задание ступени 2 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.04 | Задание ступени 3 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.05 | Задание ступени 4 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.06 | Задание ступени 5 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.07 | Задание ступени 6 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.08 | Задание ступени 7 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.09 | Задание ступени 8 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.10 | Задание ступени 9 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.11 | Задание ступени 10 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.12 | Задание ступени 11 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.13 | Задание ступени 12 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.14 | Задание ступени 13 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.15 | Задание ступени 14 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.16 | Задание ступени 15 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| F12.17 | Задание ступени 16 для ПЛК или многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0,0 % |
| | Диапазон настройки | -100,0~100% |

Многоступенчатый режим может использоваться для настройки частоты, раздельного напряжения U/F и процесса ПИД. Многоступенчатое управление предоставляет относительные величины в диапазоне от -100,0% до 100,0%. Между ступенями можно переключаться при помощи различных комбинаций цифровых клемм. Подробнее см. описание группы F06.

| | | |
|---------------|---|--------------------------------|
| F12.18 | Время выполнения ступени 1 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
|---------------|---|--------------------------------|

| | | |
|---------------|---|--------------------------------|
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.19 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 1 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.20 | Время выполнения ступени 2 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.21 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 2 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.22 | Время выполнения ступени 3 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.23 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 3 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.24 | Время выполнения ступени 4 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.25 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 4 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.26 | Время выполнения ступени 5 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.27 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 5 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.28 | Время выполнения ступени 6 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.29 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 6 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.30 | Время выполнения ступени 7 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.31 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 7 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |

| | | |
|----------------|--|--------------------------------|
| F12.32 | Время выполнения ступени 8 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.33 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 8 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F12.34 | Время выполнения ступени 9 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F12.35 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 9 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.36 | Время выполнения ступени 10 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F 12.37 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 10 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.38 | Время выполнения ступени 11 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F 12.39 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 11 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.40 | Время выполнения ступени 12 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F 12.41 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 12 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.42 | Время выполнения ступени 13 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F 12.43 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 13 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.44 | Время выполнения ступени 14 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| F 12.45 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 14 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.46 | Время выполнения ступени 15 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F 12.47 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 15 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.48 | Время выполнения ступени 16 (только для ПЛК) | Заводская настройка: 0,0 с (ч) |
| | Диапазон настройки | 0,0 с (ч) ~ 6500,0 с (ч) |
| F 12.49 | Выбор варианта времени разгона и замедления для ступени 16 | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0~3 |
| F 12.48 | Выбор единиц измерения времени | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: с (секунды) 1: ч (час) |
| F12.51 | Задание источника опорного сигнала для многоступенчатого режима | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: Цифровой опорный сигнал в параметрах F12.02 и т.д. |
| | | 1: Аналоговый вход AI1 |
| | | 2: Аналоговый вход AI2 |
| | | 3: Аналоговый вход AI3 |
| | | 4: Высокочастотный импульсный вход HDI |
| | | 5: Опорный сигнал ПИД-управления |
| 6: Кнопки панели управления (F00.10) | | |

При помощи разных комбинаций можно переключаться между различными источниками задания опорного сигнала.

Группа F13: Параметры сетевого протокола ModBUS

| | | |
|---------------|-----------------|------------------------|
| F13.00 | Локальный адрес | Заводская настройка: 1 |
|---------------|-----------------|------------------------|

| | | |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| | Диапазон настройки | 1 ~ 247,0 - широковещательный адрес |
| F13.01 | Выбор скорости передачи данных | Заводская настройка: 5 |
| | Диапазон настройки | 0: 300 бит/с |
| | | 1: 600 бит/с |
| | | 2: 1200 бит/с |
| | | 3: 2400 бит/с |
| | | 4: 4800 бит/с |
| | | 5: 9600 бит/с |
| | | 6: 19200 бит/с |
| | | 7: 38400 бит/с |
| | | 8: 57600 бит/с |
| 9: 115200 бит/с | | |

Скорость передачи устройства-МАСТЕРА и ПЧ должна быть одинаковой, иначе связь не будет установлена. Чем выше скорость передачи, тем выше скорость реакции системы.

| | | |
|---------------|--------------------|---|
| F13.02 | Формат данных | Заводская настройка: 5 |
| | Диапазон настройки | 0: нет контроля формат данных <8, N, 2> |
| | | 1: Проверка четности, формат данных <8, E, 1> |
| | | 2: Проверка нечетности, формат данных <8, O, 1> |
| | | 3: Формат данных <8, N, 1> |

Примечание. Формат данных устройства-МАСТЕРА и ПЧ должен совпадать, в противном случае связь не будет установлена.

| | | |
|---------------|--|----------------------------------|
| F13.03 | Задержка ответа | Заводская настройка: 20 мс |
| | Диапазон настройки | 0 ~ 20 мс |
| F13.04 | Тайм-аут обмена данными | Заводская настройка: 0,0 с |
| | Диапазон настройки | 0,0 (недействительно) |
| | | 0,1 с ~ 60,0 с |
| F13.05 | Выбор протокола Modbus | Заводская настройка: 1 |
| | Диапазон настройки | 0: нестандартный протокол Modbus |
| | | 1: Стандартный протокол Modbus |
| F13.06 | Разрешение отображения тока чтения связи | Заводская настройка: 0 |
| | Диапазон настройки | 0: 0,01A |
| | | 1: 0,1 A |

Группа F15: Настройки параметров электродвигателя 2

В серии LCI можно переключаться между двумя наборами параметров электродвигателей. Описание аналогично описанию параметров электродвигателя 1.

Глава 8. Устранение неисправностей и техническое обслуживание.

После возникновения неисправности ПЧ реализует функцию защиты и отображает код неисправности на панели управления. Пользователь может определить тип неисправности, проанализировать причины и выполнить поиск и устранение неисправностей в соответствии со следующими таблицами. Если неисправность не может быть устранена силами пользователя, следует обратиться в техническую поддержку Инстарта.

| Значение на дисплее | Неисправность | Возможные причины | Решения |
|---------------------|------------------------------|--|---|
| E001 | Пониженное напряжение на ЗПТ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отключение питания ПЧ 2. Напряжение на входе ПЧ не соответствует установленным требованиям 3. Напряжение на ЗПТ нестабильное 4. Неисправность выпрямительного моста 5. Неисправность силовой платы ПЧ. 6. Неисправность платы управления | <ol style="list-style-type: none"> 1. Подать питание на вход ПЧ 2. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ при запуске 3. Обратиться в службу технической поддержки 4. Обратиться в службу технической поддержки 5. Обратиться в службу технической поддержки 6. Обратиться в службу технической поддержки |
| E002 | Перенапряжение при разгоне | <ol style="list-style-type: none"> 1. Входное напряжение слишком высокое 2. Высокоинерционная нагрузка генерирует напряжение на ЗПТ 3. Время разгона слишком короткое | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ при запуске 2. Установить тормозной комплект 3. Увеличить время разгона |

| | | | |
|-------------|--|---|--|
| E003 | Перенапряжение при работе на постоянной скорости | <ol style="list-style-type: none"> 1. Входное напряжение слишком высокое 2. Высокоинерционная нагрузка генерирует напряжение на ЗПТ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ при работе 2. Установить тормозной комплект |
| E004 | Превышение значений токовой характеристики при разгоне | <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание между фазами или на землю на выходе ПЧ 2. Не выполнена идентификация параметров электродвигателя 3. Время разгона слишком короткое 4. Установленные параметры повышения крутящего момента или характеристика V / F не подходят для данного типа нагрузки 5. Слишком низкое входное напряжение 6. Запуск вращающегося электродвигателя 7. Превышение номинальной нагрузки при разгоне 8. Слишком малый класс мощности ПЧ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Устранять внешние неисправности 2. Выполнить идентификацию параметров электродвигателя 3. Увеличить время разгона 4. Отрегулировать повышение крутящего момента вручную или выбрать требуемую характеристику V / F 5. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ при запуске 6. Выполнить перезапуск с контролем скорости или после остановки электродвигателя 7. Выявить причину превышения номинальной нагрузки 8. Установить ПЧ более высокого класса мощности |
| E005 | Превышение значений токовой характеристики при замедлении или торможении | <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание между фазами или на землю на выходе ПЧ 2. Не выполнена идентификация параметров электродвигателя 3. Время замедления слишком короткое 4. Слишком низкое входное напряжение | <ol style="list-style-type: none"> 1. Устранять внешние неисправности 2. Выполнить идентификацию параметров электродвигателя 3. Увеличить время замедления 4. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ |

| | | | |
|-------------|---|--|--|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 5. Превышение номинальной нагрузки при разгоне 6. отсутствует тормозной комплект | <p>при замедлении или торможении</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Выявить причину превышения номинальной нагрузки 6. установить тормозной комплект |
| E006 | Превышение значений токовой характеристики на постоянной скорости | <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание между фазами или на землю на выходе ПЧ 2. Не выполнена идентификация параметров электродвигателя 3. Слишком низкое входное 4. Превышение номинальной нагрузки при разгоне 5. Слишком малый класс мощности ПЧ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Устранять внешние неисправности 2. Выполнить идентификацию параметров электродвигателя 3. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ при запуске 4. Выявить причину превышения номинальной нагрузки 5. Установить ПЧ более высокого класса мощности |
| E007 | Перегрузка электродвигателя | <ol style="list-style-type: none"> 1. Неподходящий параметр защиты F05.10 2. Превышение номинальной нагрузки при разгоне или блокировка ротора 3. Слишком малый класс мощности ПЧ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Корректная установка параметров 2. Выявить причину превышения номинальной нагрузки или блокировки ротора 3. Установить ПЧ более высокого класса мощности |
| E008 | Перегрузка ПЧ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Превышение номинальной нагрузки при разгоне или блокировка ротора 2. Слишком малый класс мощности ПЧ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выявить причину превышения номинальной нагрузки или блокировки ротора, проверка электродвигателя и силовых кабелей. 2. Установить ПЧ более высокого класса мощности. |
| E00A | Перенапряжение при замедлении или торможении | <ol style="list-style-type: none"> 1: Входное напряжение слишком высокое 2: Высокоинерционная нагрузка генерирует напряжение на ЗПТ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить качество напряжения питающей сети на соответствие требуемым характеристикам ПЧ |

| | | | |
|-------------|---------------------------------|---|---|
| | | 3: Слишком короткое время замедления или торможения | при замедлении или торможении 2. Установить тормозной комплект 3. Увеличьте время замедления или торможения. |
| E00D | Пользовательский отказ | 1. Сигнал внешней неисправности | 1. Сброс после выявления причины срабатывания внешнего сигнала неисправности |
| E00E | Перегрев силового модуля | 1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Заблокирован воздушный фильтр. 3. Неисправен вентилятор. 4. Неисправен датчик температуры силового модуля. 5. Неисправен силовой модуль ПЧ. | 1. Снизить температуру окружающей среды. 2. Очистить воздушный фильтр. 3. Заменить неисправный вентилятор. 4. Заменить датчик 5. Заменить модуль ПЧ. |
| E00F | Ошибка чтения и записи в EEPROM | Поврежден чип EEPROM. | Обратиться в службу технической поддержки |
| E012 | Потеря фазы питания на входе ПЧ | 1. Асимметрия трёхфазного питания на входе. 2. Неисправна плата управления ПЧ. 3. Неисправна плата защиты. 4. Неисправна силовая плата. | 1. Устранить внешние неисправности. 2. Обратиться в службу технической поддержки 3. Обратиться в службу технической поддержки 4. Обратиться в службу технической поддержки |
| E013 | Потеря фазы на выходе | 1. Обрыв кабеля, соединяющего ПЧ и электродвигатель. 2. Асимметрия потребления тока электродвигателем. 3. Неисправна силовая плата ПЧ. 4. Неисправен силовой модуль. | 1. Устранить внешние неисправности. 2. Проверить исправность обмоток электродвигателя. 3. Обратиться в службу технической поддержки 4. Обратиться в службу технической поддержки |

| | | | |
|-------------|--|---|---|
| E015 | Ошибка измерения тока | <ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправен датчик Холла. 2. Неисправна силовая плата ПЧ. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться в службу технической поддержки 2. Обратиться в службу технической поддержки |
| E016 | Ошибка идентификации параметров электродвигателя | <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры электродвигателя не установлены согласно паспортной табличке электродвигателя 2. Неисправность кабельной линии или электродвигателя. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить параметры электродвигателя в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя. 2. Проверить кабель и электродвигатель. |
| E017 | Неисправность контактора, шунтирующего токоограничивающий резистор | <ol style="list-style-type: none"> 1. Силовая плата ПЧ или блок питания неисправны. 2. Неисправен контактор. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться в службу технической поддержки 2. Обратиться в службу технической поддержки |
| E018 | Ошибка сетевого протокола | <ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправен кабель связи. 2. Неправильно установлен параметр F00.02. 3. Неправильно установлены параметры связи в группе F13. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить кабели связи. 2. Правильно установить параметр F00.02. 3. Правильно установить параметры связи. |
| E020 | Достигнуто суммарное время в состоянии работы | Суммарное время работы достигло установленного значения. | Выполнить сброс настроек для суммарного времени работы |
| E023 | Короткое замыкание на землю | Короткое замыкание электродвигателя на землю. | Проверить кабель и электродвигатель |
| E026 | Ошибка связи с энкодером | <ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильно подобран тип энкодера. 2. Неправильное подключение провода энкодера. 3. Энкодер поврежден. 4. Неисправна плата расширения PG. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать тип энкодера в зависимости от фактической ситуации. 2. Устранить внешние неисправности. 3. Заменить поврежденный энкодер. 4. Заменить неисправную плату PG. |
| E029 | Достигнуто суммарное | Суммарное время в состоянии работы и останова достигает установленного значения. | Выполнить сброс настроек для суммарного времени в состоянии работы и останова. |

| | | | |
|-------------|---|--|---|
| | время в состоянии работы и останова | | |
| E02E | Обрыв датчика обратной связи ПИД-управления | Сигнал датчика обратной связи ПИД-регулятора ниже значения F10.26. | Проверить сигнал обратной связи ПИД-регулятора или установить правильное значение F10.26. |
| E030 | Холостой ход | Рабочий ток ПЧ ниже значения F05.13. | Проверить, состояние нагрузки и корректность значений параметров F05.13 и F05.14. |
| E032 | Ошибка ограничения тока между импульсами | <ol style="list-style-type: none"> слишком большая нагрузка или блокировка ротора двигателя. Слишком малый класс мощности ПЧ. | <ol style="list-style-type: none"> уменьшение нагрузки и проверка двигателя и механического состояния. выбор ПЧ более высокого класса мощности. |
| E033 | Неисправность ПЧ | <ol style="list-style-type: none"> Перенапряжение. Перегрузка по току. | <ol style="list-style-type: none"> выявить причину перенапряжения. выявить причину перегрузки по току. |
| E034 | Слишком большое отклонение скорости | <ol style="list-style-type: none"> Неправильно установлены параметры энкодера. Не выполнена идентификация параметров электродвигателя. Неправильно установлены параметры F05.17 и F05.60. | <ol style="list-style-type: none"> Правильно установить параметры энкодера. Выполнить идентификацию параметров электродвигателя. Правильно установить параметры F05.17 и F05.60 в зависимости от фактической ситуации. |
| E035 | Превышение скорости электродвигателя | <ol style="list-style-type: none"> Неправильно установлены параметры энкодера. Не выполнена идентификация параметров электродвигателя. Неправильно установлены параметры F05.17 и F05.60. | <ol style="list-style-type: none"> Правильно установить параметры энкодера. Выполнить идентификацию параметров электродвигателя. Правильно установить параметры F05.17 и F05.60 в зависимости от фактической ситуации. |
| E036 | Перегрев электродвигателя | <ol style="list-style-type: none"> Неисправность датчика температуры электродвигателя | <ol style="list-style-type: none"> Проверить кабели и датчик температуры электродвигателя |

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| | | 2. Слишком высокая температура электродвигателя. | 2. Понизить несущую частоту или принять другие меры по охлаждению электродвигателя |
| E037 | Некорректные параметры электродвигателя | Введенные параметры электродвигателя не соответствуют фактическим данным | Проверить, что параметры электродвигателя установлены правильно |
| E038 | Попытка переключения между двумя наборами параметров электродвигателей во время работы | Изменение клеммы выбора между двумя наборами электродвигателей во время работы ПЧ. | Переключиться после останова ПЧ. |