

Частотные преобразователи

FRECON

FIA-L / REG 18, 37, 55, 75, 110, 150, 220, 250
для автоматического регулирования оборотов
рабочих колес ротационных
теплообменников



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ: FRECON FIA-L / REG

1. Общая характеристика

Частотный преобразователь компактного типа, отличающийся высококачественной модуляцией напряжения на выходе с частотой модуляции 18 kHz.

Преобразователи серии FIA-L/REG содержат интегрированный измерительный модуль, регулятор и специальное программное обеспечение для автономного автоматического регулирования оборотов рабочих колес ротационных рекуператоров (регенераторов).

К преобразователю можно подключить операционную панель „FRECON MINITERMINAL FIA-L/REG“, которая предназначена для локального управления, изображения и настройки функциональных параметров, мониторинга измеряемых и регулируемых величин, а также сигнализации рабочих и аварийных состояний.

2. Основные технические характеристики

Тип:	FIA-L	18	37	55	75	110	150	220	250	
Номинальная мощность двигателя (kW)	0,18	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	2,5		
Вход:										
Напряжение	1x 230 V ± 10%									
Номинальный ток (A)	2,6	4,4	6,1	7,0	9,6	12,2	17,5	20,0		
Частота	47 ÷ 63 Hz									
Выход:										
Напряжение	3 x от 0 до входного напряжения									
Частота	0 ÷ 125 Hz, со специальным прогр. обеспечением: до 500 Hz									
Мнимая мощность (kVA)	0,6	1,0	1,4	1,6	2,2	2,8	4,0	4,5		
Перегрузочная способность	150%, 30 sec									
Номинальный ток (A)	1,4	2,4	3,0	4,0	5,5	7,0	10,0	11,3		
Модуляция	Амплитудно-импульсная (PWM) – 18 kHz									
U / f - характеристика	Произвольная настройка (9 точек кривой)									
Управление:										
2 логических сигнала 24 V или контакт (входы гальванически отделены от силовой части) функция - START/STOP, ОБОРОТЫ (импульсы)										
3 аналоговых сигнала – входы для омических термодатчиков Pt1000 (-30 ÷ 40°C, т.е. 882.6 ÷ 1155.4Ω) функция - измерение температур Tr1, Tr2, To2										
Защита:										
Падение напряжения, перенапряжение, сверхток, I x t, короткое замыкание (фаза-фаза, фаза-земля)										
Среда:										
Рабочая температура	0 ÷ 400°C									
Относительная влажность	макс. 90%									
Изоляция	IP 00 или IP 20									
Нормы:										
Безопасность	EN 61 010-1 / 95									
Электромагнитная совместимость	Эмиссия: EN 50 081-1,2 (с внешним RFI-фильтром) Стойкость: EN 50 082-1,2									
Размеры:	высота (mm)	180						200		
	ширина (mm)	153						160		
	глубина (mm)	97						145		
Масса: (kg)	1,3						2,5			

3. Описание преобразователя



4. Монтаж

4.1. Установка

Прибор должен устанавливаться в беспыльной среде, без содержания агрессивных газов и жидкостей, в которой не происходит конденсации жидкостей и атмосферной влаги.

4.2. Степень изоляции

Оборудование сконструировано так, чтобы соответствовало степени изоляции IP20. Кроме того, можно поставить преобразователь без крышки в исполнении IP00.

4.3. Крепеж

Преобразователь устанавливается в вертикальном положении, чтобы была обеспечена циркуляция воздуха через охладитель и достаточное охлаждение внутреннего оборудования. Если преобразователь устанавливается в распределительном щите или полностью закрыт, необходимо учитывать то, что в преобразователе теряется около 4% мощности на выходе. Поэтому расстояние от стенок преобразователя от остальных предметов должно быть минимально 50 мм, должен быть обеспечен достаточный теплообмен с окружающей средой, или же необходимо обеспечить принудительное внешнее вентилирование. Если эти условия не будут выполнены, преобразователь должен эксплуатироваться с пониженной мощностью. При установке преобразователя в дополнительном корпусе, который удовлетворяет требованиям по степени изоляции, он может монтироваться без собственного корпуса.

5. Электромонтаж

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

- **ВНИМАНИЕ !!!!**, если преобразователь находится под напряжением, прикосновение к некоторым составным частям или клеммам может представлять смертельную опасность.
- Лица, проводящие монтаж или контроль преобразователя, должны иметь соответствующую квалификацию и должны быть заранее ознакомлены с настоящим руководством по эксплуатации.
- Работы с преобразователем могут проводиться не ранее 5 минут после его отключения от сети, когда конденсаторы промежуточных цепей постоянного тока будут разряжены на безопасное напряжение.

5.1. Подключение силовых клемм

Доступ к клеммам обеспечивается при снятии крышки, прикрепленной при помощи двух болтов. Клеммы находятся на нижней плате.

На резиновых проходных изоляторах, которые находятся ближе всего к подключаемым клеммам, необходимо отрезать круг такого диаметра, который необходим для протягивания кабеля или провода определенного сечения. Проводники подключаются к винтовым клеммам в соответствии с рисунком 1:

Проводники, подключенные к силовым клеммам преобразователя, необходимо в непосредственной близости закрепить во избежание их вытягивания из клемм прибора.

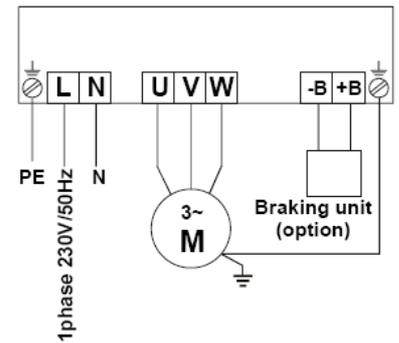


Рис. 1

Строго воспрещается подключать входную сеть питания к выходным клеммам (U, V, W).

При подаче напряжения питания на выходные клеммы произойдет повреждение преобразователя!

В ЭТОМ СЛУЧАЕ ГАРАНТИЯ НА ПРИБОР НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ!

5.1.1. Защита привода сети питания к преобразователю

Рекомендуемые параметры выносных элементов защиты

Тип преобразователя FIA-L	18	37	55	75	110	150	220	250
Значение токовой защиты *	6A	10A	16A	20A	25A			

* отключающая характеристика C

5.1.2. Подключение двигателя

Между выходными клеммами преобразователя и двигателя не рекомендуется устанавливать никаких элементов защиты (в преобразователе содержится полная защита двигателя). При необходимости отделения двигателя от преобразователя, между ними можно установить выключатель.

Во избежание излучения высокочастотных помех с преобразователя, рекомендуется соединение между преобразователем и двигателем сделать как можно более коротким. Если это с технической точки зрения невозможно, необходимо провести соединение при помощи экранированного кабеля. Экранирование подключается к сети заземления.

Если длина кабеля, соединяющего преобразователь с двигателем превышает 30 метров, рекомендуется подключить к выходу преобразователя реактивную катушку. Таким образом, можно предотвратить отключение преобразователя в результате токовых пиковых нагрузок в емкости кабеля.

Выходное напряжение из преобразователей типовой серии FRECON FIA-L составляет 3 x 230 V. Подключение двигателя должно быть приспособлено в соответствии с данными на заводском щитке, чтобы не произошло повреждение двигателя. У большинства обычных асинхронных двигателей этому напряжению соответствует подключение обмотки двигателя по схеме треугольника!

5.2. Скорость вращения двигателя

Обычные асинхронные двигатели рассчитаны на одну скорость вращения. Если необходимо использовать возможность преобразователя эксплуатировать двигатель свыше 120% номинальных оборотов, то рекомендуется консультироваться этот вопрос с производителем.

При превышении максимальной скорости вращения двигателя грозит опасность повреждения ротора в результате действия центробежной силы, а также увеличения вибрации или температуры.

Низкая скорость вращения может вызвать перегрев двигателя, так как эффективность охлаждения собственным вентилятором снижается во второй степени от скорости вращения. Двигатель должен быть оснащен термозащитой, а если используется возможность преобразователя регулировать обороты в полном диапазоне, то дополнительным внешним охлаждением.

6. Подключение управляющих сигналов

Прибор содержит клеммы для подключения управляющего сигнала START/STOP, сигнала с датчика оборотов (импульсы), омических температурных датчиков и обратного сигнала об аварии (рис. 2). Клеммы расположены на верхней плате электроники и доступны при снятии крышки преобразователя при помощи отвинчивания двух болтов.

Технические параметры входов:

Аналоговые входы Tr1, Tr2, To2

3 входа для омических температурных датчика PT1000

Диапазов измерения: $-30.0 - +40.0^{\circ}\text{C}$ (882,2-1155.4 Ω)

Гальваническое отделение вход ↔ сеть: да

Чувствительность: 0.1°C

Максимальная погрешность (включая нелинейность датчика): макс. 0.5°C

Логические входы, количество: 2 (START/STOP, ОБОРОТЫ)

а) контакт на клемму 7 (внутренний 24 V ss) или

б) внешний сигнал 24 V ss (в данном случае необходимо соединить внутренний и внешний 0 V)

Гальваническое отделение вход ↔ сеть: да

вход ↔ вход: нет

Входное напряжение: Минимальное 15 Vss

Номинальное 24 Vss

Максимальное 30 Vss

Входной ток при 24 Vss: около 8,5 mA

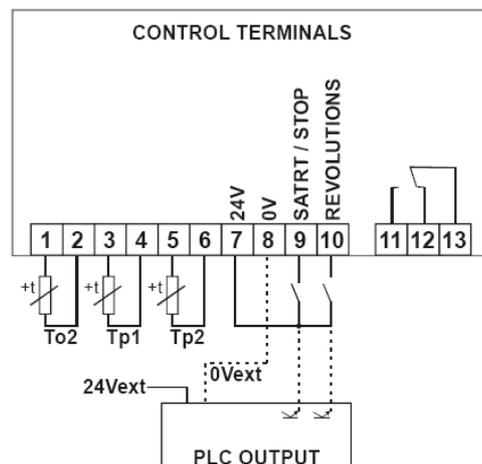


Рис. 2

Примечание:

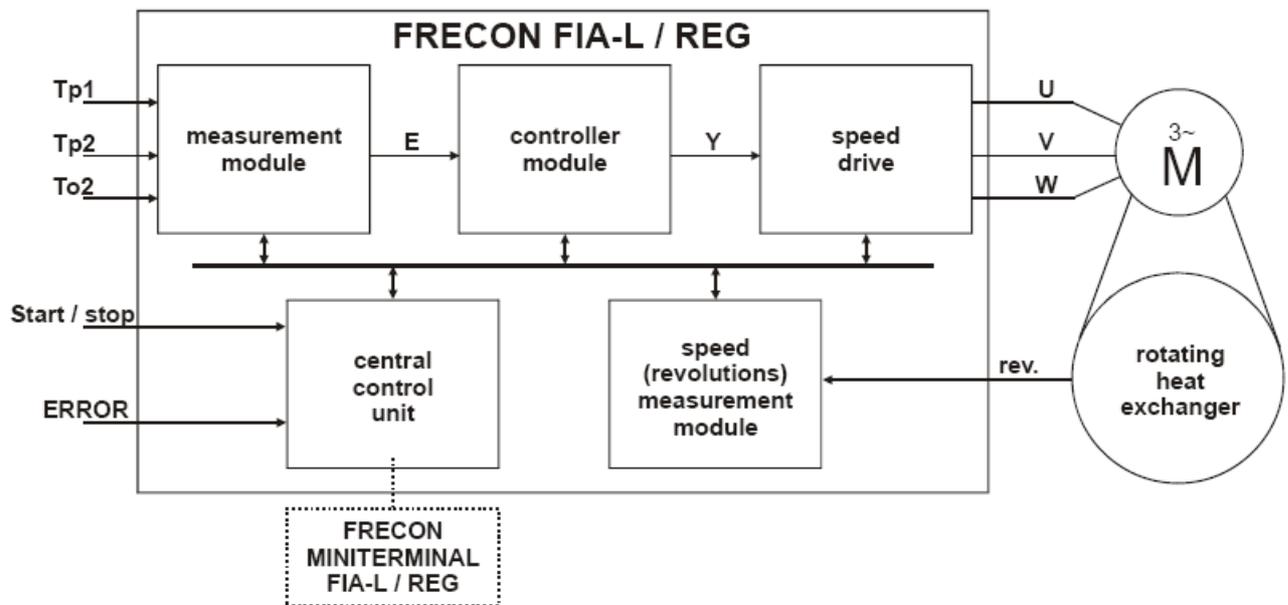
Для всех сигналов необходимо использовать экранированный кабель или кабель, проложенный в защитной трубке с экранированным корпусом. Экранирование должно быть в преобразователе подключено к защитному проводнику (PE), второй конец должен быть оставлен не подключенным. Если вблизи управляющих кабелей находится оборудование, генерирующее сильные электромагнитные помехи (например, реле, электромагниты, контакторы, и т.д.), то у преобразователя может происходить нарушение функций. В этом случае рекомендуется выше указанное оборудование оснастить системой подавления помех.

Проводка управляющих кабелей: всегда отдельно от силовых кабелей.

7. Способы управления

7.1. Дистанционное управление (REMOTE CONTROL) – автоматическое регулирование

При установленном дистанционном управлении и активации сигнала START, проходит автоматическое регулирование оборотов колеса рекуператора в соответствии со следующей блок-схемой:



Модуль измерения оснащен тремя входами для омических температурных датчиков Pt1000, снимающих наружную приточную температуру T_{p1} , регулируемую приточную температуру T_{p2} и вытяжную температуру T_{o2} . Модуль преобразует измеренные значения в цифровую форму и из заданных требуемых значений пересчитывает регулируемые отклонения, которые впоследствии подает на вход регулятора. Кроме того, модуль сравнивает измеренные значения и решает, если необходимо проводить регенерацию тепла, а также если проходит обогрев или охлаждение приточного воздуха. Данная информация передается на контроллер, который управляет функцией остальных модулей.

Модуль регулятора содержит цифровой PI-регулятор с настройкой усиления и интеграционной временной константой. На выходе регулятора создается управляющая величина для частотного преобразователя.

Частотный преобразователь на основании значения на выходе регулятора и остальных заданных параметров, рассчитывает требуемое значение выходной частоты и напряжения, на основании которых модулируется выходное трехфазное напряжение на двигатель привода колеса рекуператора.

Модуль измерения оборотов оснащен входом для снятия импульсов с датчика оборотов колеса рекуператора. Если включена функция контроля оборотов, а при работе двигателя в течение примерно 4 минут не было зафиксировано ни одного импульса с датчика оборотов, то преобразователь отключается, при этом сигнализируется авария. Если датчик оборотов не подключен, необходимо функцию контроля оборотов выключить.

Контроллер принимает информацию со всех модулей и управляет их действиями. Контроллер оснащен логическим управляющим входом START/STOP и выходом сигнализации общей аварии.

Примечание: Кнопки локального (ручного) управления, расположенные на операционной панели, в режиме дистанционного управления блокируются.

7.2. Локальное управление (LOCAL CONTROL) – ручное регулирование оборотов

Под локальным управлением подразумевается полное управление преобразователем с подключенной операционной панели при помощи кнопок локального управления. Управление позволяет запускать (кнопка RUN) и останавливать (кнопка STOP) привод, а также устанавливать обороты привода. Регулирование оборотов можно производить во время работы (светятся индикаторы LOC, RUN) изменением значения параметра YOUT (выход регулятора) при помощи кнопок UP/DOWN. При помощи короткого нажатия кнопки значение меняется пошагово, при длительном нажатии значение меняется плавно.

Перевод значения YOUT на выходную частоту, а тем самым и оборотов, устанавливается при помощи параметров F0 и F100. В ручном режиме входной сигнал дистанционного управления START/STOP игнорируется.

8. Сигнализация рабочих состояний и аварий

8.1. Оптическая сигнализация на лицевой панели преобразователя: 2 LED

- LED „питание“: сигнализация наличия напряжения питания и правильных значений внутренних уровней питания преобразователя.
- LED „авария“: сборная сигнализация аварийных состояний – сверхток, перенапряжение, короткое замыкание фаза-фаза, короткое замыкание фаза-земля, или нулевые обороты колеса (выход преобразователя отключен от нагрузки).

8.2. Дистанционная сигнализация

- реле состояния: на клеммную плату управления (клеммы **11,12,13** – см. рис. 1) выведены беспотенциальные переключающие контакты реле:
отключенное питание преобразователя, авария: *замкнуты контакту 12-13*
безаварийная функция преобразователя: *замкнуты контакту 11-13*
нагрузочная способность контактов: **8A / 250V ~**

9. Повторный пуск преобразователя после аварийной остановки

При отключении выхода преобразователя от нагрузки в результате кратковременной аварии (сверхток, перенапряжение, короткое замыкание), преобразователь можно снова перевести в состояние готовности при помощи одного из двух способов:

- сигналом „STOP“ или при помощи деактивации сигнала „START“ (при локальном регулировании кнопка STOP на панели)
- кратковременным отключением входа преобразователя от сети питания и повторным подключением.

10. Таблица изображаемых значений и устанавливаемых параметров

(при помощи операционной панели) – подробное описание отдельных величин и параметров содержится в самостоятельном руководстве по эксплуатации операционной панели

Обозн. в меню	Диапазон изображения/настройки	Заводская настройка	Ед. изм.	Описание
FOUT	0.00 ... 125.0	-	Hz	выходная частота
OT	0.0 ... 60.0	-	1/min	обороты рабочего колеса
TP1	-30,0 ... 40.0	-	°C	температура наружного приточного воздуха
TO2	-30,0 ... 40.0	-	°C	температура внутреннего удаляемого воздуха
TP2	-30,0 ... 40.0	-	°C	регулируемая температура внутр. приточного воздуха
TSET	-30,0 ... 40.0	22.0	°C	требуемое значение регулируемой температуры
E	+/- 0.00 ... 99.99	-	%	погрешность регулирования (TSET-TP2)
YP	+/- 0.00 ... 99.99	-	%	пропорциональная составляющая регулятора
YI	0.00 ... 99.99	-	%	интеграционная составляющая регулятора
YOUT	0.00 ... 99.99	-	%	выход регулятора
P	+/- 0.00 ... 32.00	1.00	-	пропорциональное усиление регулятора
TI	2.00 ... 512, OFF	16.0	s	интеграционная временная константа регулятора
F0	0,0 ... 125.0	8.0	Hz	минимальная выходная частота (для YOUT=0%)
F100	0,0 ... 125.0	52.0	Hz	максимальная выходная частота (для YOUT=100%)
ACC	0,2 ... 62.5	5.0	Hz/s	максимальная скорость изменения выходной частоты
FBAS	25.0 ... 241.0	50.0	Hz	основная частота (частота излома U/f кривой)
U0 ÷ U7	0,0 ... 100	10.0,...,89.5	% Umax	настройка изменения напряжения по типу нагрузки
DTR	0.00 ... 32.0	4.4	°C	мин. значение (TO2-TP1) для эффективной рекуперации
COT	0 / 1	1	-	выбор включения функции контроля оборотов
SET	вспомогательный параметр для обозначения блока параметров – заводской: FA-0, пользовательский: UI-0, ... , UI-3			

11. Принадлежности под заказ

11.1. Операционная панель – "FRECON MINITERMINAL FIA-L/REG"

Панель оснащена 4-местным LCD дисплеем, LED индикаторами и 9-кнопочной клавиатурой. Панель обеспечивает:

- локальное управление (старт/стоп, ручную настройку выхода регулятора и оборотов привода, переключение управления)
- изображение и настройку функциональных параметров, включая возможность сохранения (программирования) так называемых пользовательских блоков (память EEPROM) для последующей автоматической или ручной загрузки
- мониторинг измеряемых и регулируемых величин
- индикацию рабочих состояний – LED
- сигнализацию ошибок и аварийных состояний

Размещение операционной панели: - самостоятельно на расстоянии макс. 6 м от преобразователя (Более подробное описание содержится в самостоятельном руководстве к панели)

11.2. Внешний RFI фильтр

Для обеспечения электромагнитного соответствия согласно EN 50 081-1, 2 и EN 55 011/A1, B1, необходимо оснастить частотный преобразователь внешним RFI фильтром.

Стандартно поставляемые RFI фильтры (со степенью защиты от помех согласно EN 50 081-2, EN 55 011/A1: промышленная среда, или со степенью защиты от помех согласно EN 50 081-1, EN 55 011/B1: бытовая среда) со степенью изоляции IP44 или IP20, предназначены для установки непосредственно на стену в непосредственной близости от частотного преобразователя, а со степенью изоляции IP00 (под заказ) для установки в распределительном щите.

Размеры RFI фильтров:

- степень защиты от помех согласно EN 50 081-1, EN 55 011/класс B1 - бытовая среда:
 - FIA-L18 ÷ 75 - изоляция IP00: 92 x 60 x 49 mm
 - FIA-L18 ÷ 75 - изоляция IP44: 160 x 90 x 70 mm
 - FIA-L110 ÷ 220 - изоляция IP00: 92 x 60 x 56 mm
 - FIA-L110 ÷ 220 - изоляция IP44: 160 x 90 x 70 mm
 - FIA-L250 - изоляция IP20: 92 x 60 x 56 mm
- степень защиты от помех согласно EN 50 081-2, EN 55 011/ класс A1 – промышленная среда:
 - FIA-L250 - изоляция IP20: 138 x 56 x 50 mm

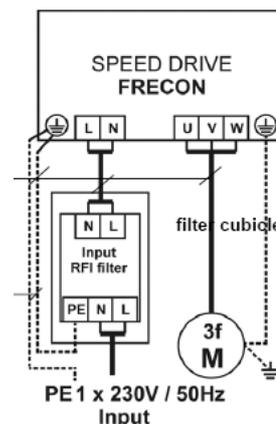


Рис. 3

11.2.1. Правила установки и подключения

Подключение RFI фильтра к сети питания, соединение с частотным преобразователем и подключение к двигателю – см. рис. 3.

Соединение между клеммой заземления фильтра и клеммой заземления (корпусом) частотного преобразователя должно быть как можно короче, при этом должно использоваться максимальное сечение проводника ($2,5 \text{ mm}^2$) с учетом минимальной индуктивности, и без учета величины проходящего тока, который составляет всего несколько mA!

Для правильной защиты от помех привода сети питания, фильтр необходимо устанавливать в непосредственной близости от входных клемм преобразователя (рядом с корпусом преобразователя или под ним).

Особое внимание необходимо уделять тому, чтобы кабель сети питания (экранированный привод), который подключается на входные клеммы фильтра, а также кабели, которые соединяют корпус фильтра с частотным преобразователем, не были проведены в тесном сопряжении как друг с другом, так и с другими кабелями и проводниками.

Привод сети питания к корпусу фильтра (экранированный привод) нельзя связывать в совместную связку, а также протягивать в трубках и кабельных желобах совместно с кабелем, ведущим к двигателю или другими кабелями, которые могут излучать электромагнитное поле! Расстояние между защищенными и незащищенными от помех кабелями, включая проводку системы управления, должно быть не менее 30 см.

Если это условие не может быть обеспечено, необходимо использовать или экранированный кабель, или защитить его при помощи заземленных металлических трубок.

Несоблюдение выше указанных правил может привести к превышению лимитов, установленных нормой для электромагнитной совместимости.

Уважаемые пользователи,

*Данное руководство было разработано с целью предоставления Вам всей необходимой информации, касающейся правильной установки и использования частотного преобразователя FRECON FIA-L/REG. По Вашему требованию мы готовы предоставить любую дополнительную информацию.
Просьба хранить данное руководство на доступном месте.*

FRECON

Качество

Фирма FRECON проводит тщательный выходной контроль всех элементов оборудования для обеспечения его максимальной эксплуатационной надежности. Все элементы оборудования удовлетворяют требованиям по качеству фирмы FRECON и соответствуют прилагаемой спецификации.