РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА FCR 3 - RS485 Modbus / FCR3 series three-phase fan speed controller with Modbus RS485 serial connection

CAREL

Прочтите и сохраните эти инструкции

READ AND SAVE THESE INSTRUCTIONS

Утилизация изделия
Прибор (или изделие) необходимо утилизировать отдельно в соответствии с действующим местным законодательством об утилизации отходов.

Disposal of the product
The appliance (or the product) must be disposed of separately in accordance with the local waste disposal legislation in force.

Размеры FCR 3
controller dimensions (mm)

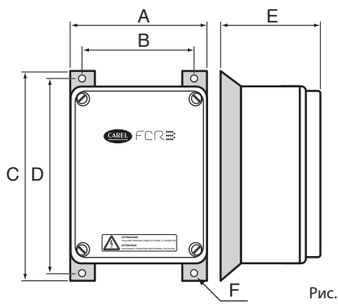


Рис. 1

Модели	A	B	C	D	E	F	IP
FCR3064020	153	133	225	200	115	6	55
FCR3094040	205	180	280	255	130	6	55
FCR3124020	205	180	280	255	130	6	55
FCR3204020	198	174	280	255	158	6	55
FCR3404020	245	219	340	315	200	6	55

Монтаж FCR / FCR installation

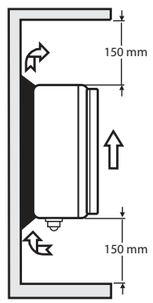
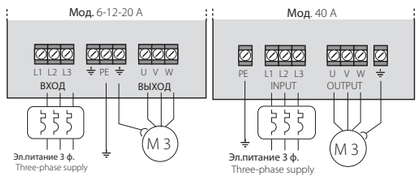


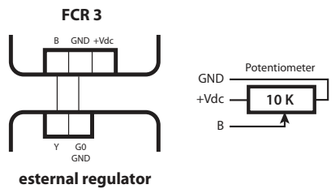
Рис. 2

Address	INPUT	OUTPUT	SIGNAL
FCR3064020	PG 13,5	PG 13,5	PG 9 x 2
FCR3094040	PG 16	PG 16 x 2	PG 9 x 3
FCR3124020	PG 16	PG 16	PG 9 x 2
FCR3204020	PG 16	PG 16	PG 9 x 2
FCR3404020	PG 21	PG 21	PG 9 x 2

Подключение к нагрузке
Connection to the load



Подключение к модулю драйвера FCR
Connection to FCR driver module



ВАЖНЫЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
Продукт CAREL является современным продуктом, принцип действия которого указан в технической документации, прилагаемой к продукту, или может быть загружен с веб-сайта еще до покупки www.carel.com. Клиент (изготовитель, разработчик или установщик конечного оборудования) принимает на себя всю ответственность и риски, связанные с этапом настройки продукта, с целью достижения ожидаемых результатов в отношении конкретной конечной установки и/или оборудования. Отсутствие такого этапа проверки, который требуется/указывается в руководстве пользователя, может привести к неисправности конечного продукта, за которую CAREL не несет ответственности. Конечный клиент должен использовать продукт только так, как описано в документации, относящейся к самому продукту. Ответственность CAREL в отношении собственного продукта регулируется общими условиями контракта CAREL, опубликованными на веб-сайте www.carel.com и/или по специальным соглашениям с клиентами.

IMPORTANT WARNINGS
The CAREL product is a state-of-the-art product, whose operation is specified in the technical documentation supplied with the product or can be downloaded, even prior to purchase, from the website www.carel.com. The client (builder, developer or installer of the final equipment) assumes every responsibility and risk relating to the phase of configuration the product in order to reach the expected results in relation to the specific final installation and/or equipment. The lack of such phase of study, which is requested/indicated in the user manual, can cause the final product to malfunction of which CAREL can not be held responsible. The final client must use the product only in the manner described in the documentation related to the product itself. The liability of CAREL in relation to its own product is regulated by CAREL's general contract conditions edited on the website www.carel.com and/or by specific agreements with clients.

RUS Благодарим вас за то, что выбрали этот товар. Мы надеемся, что вы останетесь довольны своей покупкой.

Общие характеристики
Устройства серии FCS представляют собой трехфазные электронные регуляторы напряжения, которые используют принцип фазового регулирования для регулирования выходного напряжения, подаваемого на нагрузку, в соответствии с сигналом, подаваемым на вход. Эти устройства могут приводить в действие асинхронные электродвигатели вентиляторов. Напряжение, подаваемое на выход, выражается в процентах от входного напряжения.

Доступны следующие модели:

3-х фазные	Номинальный ток	Пиковый ток	Подаваемая мощность
FCS3064020	06 A	3 In x 0,2 s	35 W
FCS3094040	09 A	3 In x 0,2 s	50 W
FCS3124020	12 A	3 In x 0,2 s	65 W
FCS3204020	20 A	3 In x 0,2 s	128 W
FCS3404020	40 A	3 In x 0,2 s	238 W

Tab. 1

Установка контроллера в электрическую панель
Контроллер следует устанавливать вертикально (см. рис. 2) в помещениях с температурой не выше 50°C и достаточной циркуляцией воздуха. Это обеспечивает наилучшие условия для отвода тепла от устройства.

Описание контроллера и электрических соединений
Контроллер состоит из двух плат: платы питания и платы управления. Питание подключается к трехфазному источнику питания с заземлением с помощью клемм, обозначенных L1, L2, L3 и PE; аналогичным образом нагрузка подключается к клеммам, обозначенным U, V, W (рис. 4а, б). Плата управления подключается к входному сигналу от 0 до 10 В постоянного тока или ШИМ (от контроллеров Carel) с помощью клемм GND и B (рис. 3а, с). Потенциометр 10K также может быть подключен к клеммам GND, B и +VDC для ручного управления (рис. 3b). Можно управлять несколькими контроллерами в сети через Modbus по RS485, установив адрес устройства (ID). Для получения дополнительной информации обратитесь к руководству по программированию FCR3 (+030222150).

Предупреждения:
- Все подключения и настройки оборудования должны выполняться квалифицированным персоналом, когда устройство не подключено к сети.
- На устройстве есть три светодиода: зеленый (питание), красный (аварийные сигналы) и синий (последовательное подключение активно).
- Перед включением питания устройства проверьте правильность подключения кабелей и закройте защитную крышку.
- Ркомендуется проверить, подходят ли используемые двигатели для управления фазами.
- Если при увеличении входного сигнала мощность двигателя снижается, отрегулируйте потенциометр максимальной скорости (MAX).
- Настройки по умолчанию следующие: МИНИМАЛЬНАЯ: 40% - МАКСИМАЛЬНАЯ: 100% - ЗАДЕРЖКА: 10 с; ЛИНЕЙНАЯ: 10 В; ЧАСТОТА отключения: 50 Гц
- Выходной кабель, подключаемый к нагрузке, должен быть экранирован, а экран заземлен с обоих концов.

Введение в эксплуатацию
Перед включением питания контроллера установите частоту подачи питания с помощью переключателя с маркировкой 50 Гц/60 Гц (S2.4), расположенного на панели управления (рис. 5). Когда частота источника питания равна 50 Гц, переключатель dip будет выключен; когда частота равна 60 Гц, он будет включен (смотрите рисунок трафаретной печати на печатной плате).
Параметры могут быть установлены двумя способами, в зависимости от настройки переключателя dipswitch S2.1 MAN/MEM
- MAN: контроллер использует параметры, установленные на триммере и переключателе S2
- MEM: контроллер использует параметры, сохраненные в памяти.

На триммере можно установить следующие параметры:
- Минимальная скорость "MIN", (TR1) 0-100% соответствует отклонению от минимальной на 0-40%
- Максимальная скорость "MAX", (TR2) 0-100% соответствует отклонению от максимальной на 50-100%
- Время задержки ответа "ЗАДЕРЖКА" (TR3) 0-100% соответствует отклонению в 0-10 секунд

На переключателе dipswitch S2 можно задать следующие параметры:
- Вход 0-10 В постоянного тока или ШИМ-вход - Dip S2.2
- Регулятор напряжения или тока "V/I" - Dip S2.3
- Частота источника питания 50 Гц или 60 Гц "50/60" - Dip S2.4
- Линейное или квадратичное соотношение ввода/вывода "LIN/QUAD" - Dip S2.5
- Режим отключения или минимизации "MIN/COFF" - Dip S2.6
- Скорость последовательной передачи данных - Dip S2.7/S2.8

При использовании контроллеров, которые позволяют управлять выходной характеристикой по последовательному соединению, рекомендуется управлять параметрами, доступными с помощью программного обеспечения, что позволяет избежать настройки с помощью потенциометра на плате управления и обеспечивает большую точность.
Если по ошибке аппаратные настройки на плате управления настроены неправильно, возникнут проблемы с управлением, которые не связаны с внешним устройством.

Линейное управление: в этом случае каждое изменение входного сигнала пропорционально постоянному изменению напряжения, подаваемого на нагрузку. На практике это означает, что даже при очень низких значениях управляющего сигнала могут наблюдаться значительные изменения, которые, однако, компенсируются минимальными изменениями при более высоких значениях.

ENG Thank you for having chosen this product. We trust you will be satisfied with your purchase.

General features
The FCS series devices are three-phase electronic voltage regulators that use the phase control principle to regulate the output voltage supplied to the load, according to the signal applied at the input. These devices can drive asynchronous electric fan motors. The voltage supplied at the output is expressed as a percentage of the input voltage.

The following models are available:

Three-phase model	Rated current	Peak current	Power delivered
FCS3064020	06 A	3 In x 0.2 s	35 W
FCS3094040	09 A	3 In x 0.2 s	50 W
FCS3124020	12 A	3 In x 0.2 s	65 W
FCS3204020	20 A	3 In x 0.2 s	128 W
FCS3404020	40 A	3 In x 0.2 s	238 W

Tab. 1

Installing the controller in the electrical panel
The controller should be installed vertically (see Figure 2), in rooms where the temperature does not exceed 50°C and there is sufficient air circulation. This ensures best conditions for dissipating the heat from the device.

Description of the controller and electrical connections
The controller comprises two boards, a power board and a control board. The power is connected to the three-phase plus earth power supply, using the terminals marked L1, L2, L3 and PE; similarly, the load is connected to the terminals marked U, V, W, (Fig. 4a, b). The control board is connected to the 0 to 10 Vdc or PWM input signal (from Carel controllers), using terminals GND & B (Fig. 3a, c). A 10K potentiometer can also be connected to terminals GND, B and +VDC for manual control (Fig. 3b). Several controllers can be managed in a network via a Modbus over RS485 connection, by setting the device address (ID). For further information, see the FCR3 programming manual (+030222150).

Warnings:
- All the connections and the hardware settings must be carried out by qualified personnel, when the device is not powered.
- There a three LEDs on the device: green (power), red (alarms) and blue (serial connection active).
- Before powering on the device, check correct connection of the cables and close the protective cover.
- It is recommended to check that the motors used are suitable for phase control.
- If motor decreases when the input signal increases, adjust the maximum speed potentiometer (MAX).
- The default settings are: MIN: 40% - MAX: 100% - DELAY: 10sec; LINEAR: 10V; CUT-OFF: 50 Hz
- The output cable to the load must be shielded, and the shield earthed at both ends.

Commissioning
Before powering on the controller, set the power supply frequency using the dipswitch marked 50 Hz/60 Hz (S2.4), located on the control board (Figure 5). When the power supply frequency is 50 Hz, the dipswitch will be off; when the frequency is 60 Hz, it will be on (see the screen printing on the printed circuit).
The parameters can be set in two ways, depending on the setting of dipswitch S2.1 MAN/MEM
- MAN: the controller uses the parameters set on the trimmer and dipswitch S2
- MEM: the controller uses the parameters saved in the memory.

The following parameters can be set on the trimmer:
- Minimum speed "MIN", (TR1) 0-100% corresponds to a 0-40% variation of the minimum
- Maximum speed "MAX", (TR2) 0-100% corresponds to a 50-100% variation of the maximum
- Delay time in response "DELAY" (TR3) 0-100% corresponds to a 0-10 sec variation

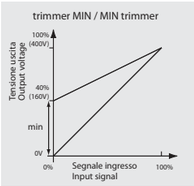
The following parameters can be set on dipswitch S2:
- 0-10 Vdc input or PWM input - Dip S2.2
- Voltage signal or current control "V/I" - Dip S2.3
- Power supply frequency 50 Hz or 60 Hz "50/60" - Dip S2.4
- Linear or quadratic input/output ratio "LIN/QUAD" - Dip S2.5
- CUT-OFF or MIN "MIN/COFF" mode- Dip S2.6
- Serial baud rate - Dip S2.7/S2.8

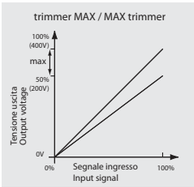
When using controllers that allow management over a serial connection to control the output characteristic, it is recommended to manage the parameters available via software, thus avoiding settings using the potentiometer on the control board and ensuring more precision.
If by error the hardware settings on the control board are not configured correctly, control problems will arise that are not due to the external device.

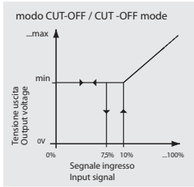
Linear control: in this case, each variation in the input signal corresponds proportionally to a constant variation in the voltage delivered to the load. In practice this means there can be significant changes in even at very low control signal values, however compensated by minimum variations at higher values.

Modalità di funzionamento: MIN, MAX e CUT-OFF

Режимы работы: MIN, MAX & CUT-OFF

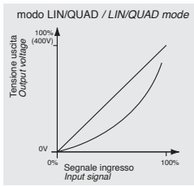


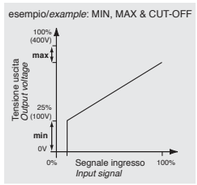




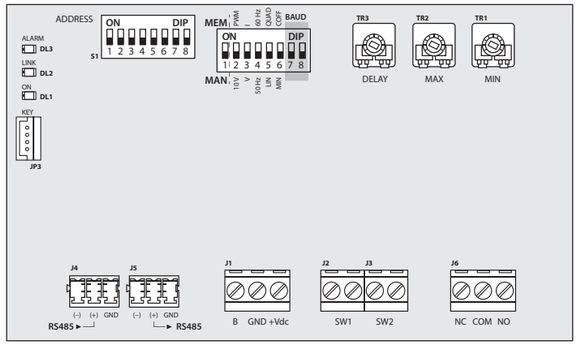
Режим работы LIN/QUAD и пример комбинированного режима.

LIN/QUAD operating mode and example of combined mode.





Основная плата FCR / FCR main board



Значение DIP S1 (адрес)
DIP S1 meaning (Address)

Address	1	2	3	4	5	6	7	8
Mem (1)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
3	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
5	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
-	-	-	-	-	-	-	-	-
254	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
255	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

(1) Если все выключено, FCR использует адрес в памяти
/ If all OFF FCR uses address on memory

Значение DIP S2 (адрес)
DIP S2 meaning (Address)

Dip	OFF	ON
1	MANUAL	MEMORY
2	0..10V	0...5V PWM
3	Input V	Input I (3)
4	50 Hz	60 Hz
5	LINEAR	QUADRATICO
6	MIN	CUT-OFF

Baud	9200	19400	38400
7	OFF	ON	OFF
8	OFF	OFF	ON

(3) Для текущего выбора Dip 2 должен быть включен
/ For current selection Dip 2 must be on

Выбор элемента управления / Control selection

Тип	Id	Обозн.	Описание
Аналоговый вход	J1	B GND +VDC	Аналоговый вход 0/10V – 0/5V (PWM) – 0-20 mA
Цифровые входы	J2	SW1	Защита двигателя(2)
	J3	SW2	
Serial 485/RS485	J4	(-) (+)	Протокол Modbus 485
	J5	GND	
Цифровой выход	J6	NC, COM, NO	Реле тревоги выход 5 A Тревога: NC=COM, Нет тревоги: NO=COM
Настройка параметров	S1	ADDRESS	см Dip S1
	S2	MODE	см Dip S2
	TR1	MIN	Контроль минимальной скорости (0-100%= 0-40%)
	TR2	MAX	Контроль максимальной скорости (0-100%=50-100%)
	TR3	DELAY	Задержка ответа (0-100%=0-10 s)
Программирующий ключ	JP3	KEY	Программирующий ключ PSOPZKEY00/A0 Compatible
Пользовательский интерфейс	DL1	ON (Зеленый)	Индикатор питания: Горит при включении питания (Зеленым)
	DL2	СВЯЗЬ (Синий)	Индикатор последовательного подключения: горит, если включена последовательная связь
	DL3	ТРЕВОГА (Красный)	Индикатор Тревоги: - Нет сигнала тревоги: Выключен - Сигнал тревоги на цифровом входе: Включен - Сигнал тревоги температуры: Мигает

(2) Внимание – контакты должны быть без напряжения и изолированы!
Warning – contacts must be voltage-free and insulated!

Минимальная скорость: вращение по часовой стрелке регулятора MIN, соответствующего минимальному входному сигналу (0 В), увеличивает минимальное напряжение до 40 % (160 В при напряжении на линии 400 В).

Максимальная скорость: при повороте против часовой стрелки регулятора MAX, соответствующего максимальному входному сигналу (10 В), максимальное выходное напряжение снижается со 100% (400 В при 400 В) до 50% (около 200 В при 400 В).

Время отклика: задержка с маркировкой trimmer может использоваться для настройки времени отклика контроллера на определенный шаг в качестве управляющего сигнала.

Режим отключения/мин. При установке dip-переключателя в положение off контроллер автоматически отключается, когда управляющее напряжение падает ниже 1 В с гистерезисом около 0,25 В для управления напряжением 10 В постоянного тока и 0,5 В с гистерезисом около 0,125 В для управления ШИМ. И наоборот, когда переключатель находится в положении MIN, выходное напряжение при минимальном управляющем сигнале 1 В (0,5 В в режиме ШИМ) остается на уровне, установленном регулятором MIN.

Режим V/I: при перемещении dip-переключателя в положение off, соответствующее значению V, контроллер настраивается на сигнал напряжения 0-10 В постоянного тока; при включении, соответствующем значению I, выбирается сигнал тока от 4 до 20 мА с сопротивлением 250 Ом. Для управления контроллером с входным током переключатель 10 В/ШИМ должен находиться в положении ШИМ.

Режим 10 В/ШИМ: при перемещении dip-переключателя в положение off, соответствующее 10 В, управляющий сигнал подается в диапазоне от 0 до 10 В постоянного тока. При его включении, соответствующем PWM, управляющий сигнал подается в диапазоне 5 В.

Режим LIN/QUAD: если dip-переключатель переведен в положение QUAD, соотношение между изменением управляющего сигнала и напряжением, подаваемым на нагрузку, будет квадратичным. На практике это обеспечивает "более мягкий" запуск нагрузки и более значительные изменения скорости при более высоких значениях входного сигнала, обеспечивая все более быструю реакцию при приближении к верхнему пределу диапазона управления. И наоборот, его выключение, соответствующее параметру LIN, устанавливает прямо пропорциональное соотношение между управляющим сигналом и напряжением, подаваемым на нагрузку, с небольшими изменениями скорости, связанными с большими колебаниями управляющего сигнала вблизи конечной шкалы.

Технические характеристики

Трехфазный источник питания	400 Vac +10%/-15%
Частота	50/60 Hz
Управляющий сигнал (выбирается с помощью переключателя dip)	0…10 V , PWM (0...5V)
	0..20 mA
Задержка ответа	2…10 s
Напряжение управляющего сигнала +В постоянного тока	+18V max
Напряжение управляющего сигнала	15 mA max
Входное сопротивление (схема управления в неподвижном состоянии)	20kΩ для сигнала управления по напряжению 250Ω для сигнала управления по току
Потребляемая мощность (схема управления)	4,5 VA
Цифровой выход	1 реле SPDT 5 A резист / 250 Vac
Рабочая температура	-20T50°C
Температура хранения	-20T70°C
Максимальная температура радиатора	75°C
Жизненный цикл	60.000 час
Тип действия-разъединение	1 C
Степень загрязнения контроллера	нормальная
Индекс защищенности корпуса	IP55
Период электрического напряжения на изолирующих деталях	длительный
Классификация по степени защиты от поражения электрическим током	класс II для входной клеммной колодки 0/10 В постоянного тока (изоляция напряжением 4000 В между входным сигналом сверхнизкого напряжения и токоведущими частями устройства) и класс I для доступных частей

Все модели контроллеров имеют маркировку CE и соответствуют директивам EEC 73/23, 89/336 и последующим поправкам.

Основные требования директив удовлетворяются путем соответствия следующим стандартам

ИМЯ	ТИП	КОНТРОЛЛЕРЫ
CEI EN 60730-	Безопасность	FCR306****, FCR309,****, FCR312****,FCR320****, FCR340****
CEI EN 55014-1	Выбросы в жилых помещениях	FCR306****, FCR309****, FCR312****
CEI EN 55014-2	Неприкосновенность жилища	FCR306****, FCR309****, FCR312****, FCR320****
CEI EN 61000-6-2	Иммунитет, Бытовой	FCR306****, FCR309****, FCR312****, FCR320****, FCR340****
CEI EN 61000-6-3	Выбросы, Бытовые	FCR306****, FCR309****, FCR312****,
CEI EN 61000-6-4	Тяжелые промышленные выбросы	FCR320****, FCR340****

Указания по максимальному току утечки в модели 20A: ток утечки контроллера на землю

- при нормальной работе Id ≅ 0.03 mA
- при отсутствии одной фазыId ≅ 5.95 mA
- при подключении только одной фазы Id ≅ 11.3 mA

Примечание в соответствии с требованиями к напряжению:
Устройство оснащено внутренним электромагнитным фильтром с двумя конденсаторами, подключенными к земле. При испытании приложенным напряжением эти конденсаторы можно временно отключить, отсоединив кабель, подключенный к лопате с маркировкой J1. По окончании теста кабель необходимо подсоединить снова.

Minimum speed: turning clockwise the MIN trimmer, corresponding to the minimum input signal (0 V), increases the minimum voltage up to 40 % (160 V with 400 Vline).

Maximum speed: turning anticlockwise the MAX trimmer, corresponding to the maximum input signal (10 V), decreases the maximum output voltage from 100% (400V @ 400V) to 50% (around 200 V @ 400V).

Response time: the trimmer marked DELAY can be used to adjust the controller's response time to a step as the control signal.

CUT-OFF/MIN mode: when putting the CUT-OFF dipswitch in the off position, the controller is automatically deactivated when the control voltage falls below 1 V, with a hysteresis of around 0.25 V for 10 Vdc control, and 0.5 V, with a hysteresis of around 0.125 V for PWM control. Vice-versa, when the switch is on MIN, the output voltage, with a minimum control signal of 1 V (0.5 V in PWM), remains at the value set by the MIN trimmer.

V/I mode: moving the dipswitch to off, corresponding to V, sets the controller for a 0-10 Vdc voltage signal; when on, corresponding to I, a 4 to 20 mA current signal with 250 Ω impedance is selected. To manage the controller with a current input, the 10V/ PWM dipswitch must be in the PWM position.

10V/PWM mode: moving the dipswitch to off, corresponding to 10 V, sets the control signal across a range of 0 to 10 Vdc. Moving it on, corresponding to PWM, sets a PWM control signal with a range of 5 V.

LIN/QUAD mode: if the dipswitch is moved to QUAD, the ratio between variation in the control signal and voltage delivered to the load is quadratic. In practice, this gives a "softer" start to the load and more significant changes in speed at higher input signal values, providing an increasingly fast response when approaching the upper limit of the control band. Vice-versa, switching it off, corresponding to LIN, sets a directly proportional ratio between control signal and voltage supplied to the load, with slight variations in speed relating to large variations in the control signal near end scale.

Technical specifications

Three-phase power supply	400 Vac +10%/-15%
Frequency	50/60 Hz
Control signal (selectable by dipswitch)	0…10 V , PWM (0...5V)
	0..20 mA
Response delay	2…10 s
+VDC control signal voltage	+18V max
Control signal voltage	15 mA max
Input impedance (control circuit when stationary)	20kΩ for voltage control signal 250Ω for current control signal
Power consumption (control circuit)	4,5 VA
Digital output	1 SPDT relay 5 A resistive / 250 Vac
Operating temperature	-20T50°C
Storage temperature	-20T70°C
Max. heatsink temperature	75°C
Ageing specification	60,000 hours
Action-disconnection type	1 C
Pollution degree of the controller	Normal
Index of protection of the case	IP55
Period of electric stress across insulating parts	Long
Classification according to protection against electric shocks	class II at the 0/10 Vdc input terminal block (4000 V insulation between the extra low voltage input signal and the live parts of the device) and class I as regards the accessible parts

All models of the controllers are CE marked and comply with the EEC directives 73/23, 89/336 and subsequent amendments.

The essential requirements of the directives are satisfied by conformity to the following standards

NAME	TYPE	CONTROLLER COVERED
CEI EN 60730-	Safety	FCR306****, FCR309,****, FCR312****,FCR320****, FCR340****
CEI EN 55014-1	Residential Emissions	FCR306****, FCR309****, FCR312****
CEI EN 55014-2	Residential Immunity	FCR306****, FCR309****, FCR312****, FCR320****
CEI EN 61000-6-2	Immunity, Household	FCR306****, FCR309****, FCR312****, FCR320****, FCR340****
CEI EN 61000-6-3	Emissions, Household	FCR306****, FCR309****, FCR312****,
CEI EN 61000-6-4	Heavy Industrial Emissions	FCR320****, FCR340****

Notes on the maximum leakage current in the 20A model: controller earth leakage current

- normal operation Id ≅ 0.03 mA
- with one phase missing Id ≅ 5.95 mA
- with only one phase connected Id ≅ 11.3 mA

Note per la prova di tensione applicata:
The device is fitted with an internal EMC filter featuring two capacitors connected to earth. In the applied voltage test, these capacitors can be temporarily bypassed, removing the cable connected to the spade marked J1. At the end of the test, the cable must be connected again.

CAREL

CAREL INDUSTRIES HQs
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499716611 – Fax (+39) 0499716600
http://www.carel.com – e-mail: carel@carel.com

Компания Carel оставляет за собой право изменять характеристики своих продуктов без предварительного уведомления.
Carel reserves the right to alter the features of its products without prior notice.

+050004065 rel. 1.0 - 24.10.2013