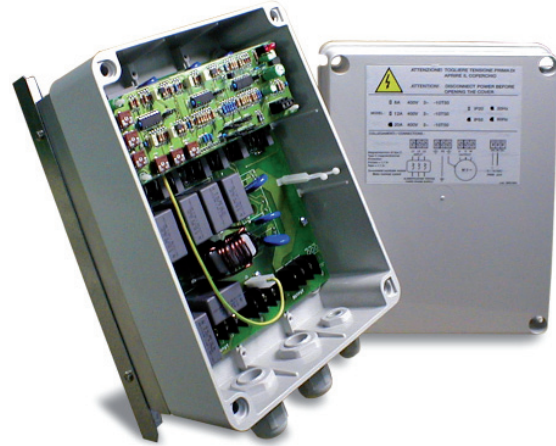


# FCS series three-phase fan speed controller / FCS серия трех- фазных регуляторов скорости вентилятора

FCS IP55

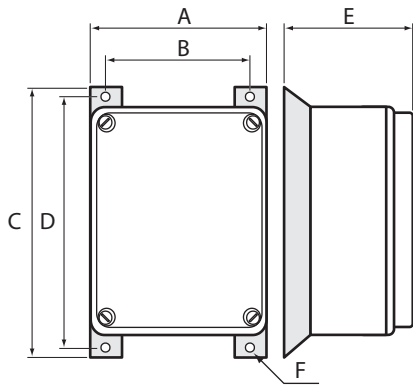


FCS IP20



FCS controller dimensions (mm) / Размеры контроллера FCS (мм)

FCS IP55



FCS IP20

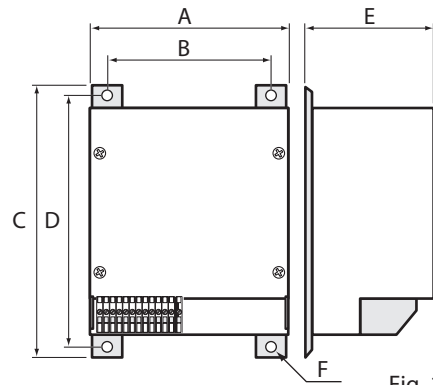


Fig. 1

Models Модели	230Vac on request 230В по запросу	A	B	C	D	E	F	IP
FCS3064000	(FCS3062300)	153	133	225	200	115	6	55
FCS3124000	(FCS3122300)	205	180	280	255	130	6	55
FCS3204000	(FCS3202300)	198	174	280	255	158	6	55
FCS3404000	(FCS3402300)	245	219	340	315	200	6	55
FCS3094010	(FCS3092310)	170	144	265	250	115	6	20
FCS3124010	(FCS3122310)	170	144	265	250	115	6	20
FCS3204010	(FCS3202310)	198	174	265	250	140	6	20
FCS3404010	(FCS3402310)	198	174	265	250	175	6	20

Installing FCS / Монтаж FCS

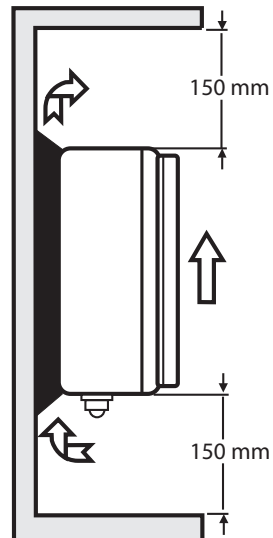
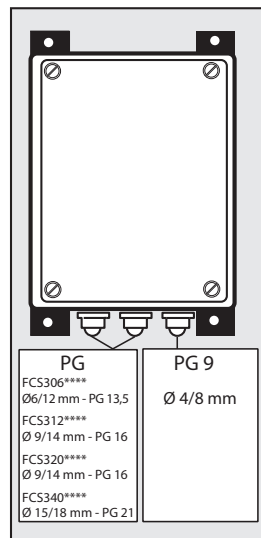


Fig. 2

**(ENG)** Thank you for your choice. We trust you will be satisfied with your purchase.

**General characteristics**

The FCS series equipment are three-phase electronic voltage controllers that use the phase-cutting principle in order to regulate the output voltage supplied on the load, as a function of the driving signal being applied to the input. They can drive asynchronous electric motors connected for example to fans, pumps, mixers, stirrers etc. There are seven available models, each of them characterized by its own max. load value that can be controlled-

3-phase mod.	Rated current	Derating between 40 and 50°C	Peak current	Power dissipated
FCS3064000 (*2300 230Vac)	6 A	5 A	3 x Rated C	35 W
FCS3124000 (*2300 230Vac)	12 A	10 A	3 x Rated C	6 W
FCS3204000 (*2300 230Vac)	20 A	16 A	3 x Rated C	128 W
FCS3404000 (*2300 230Vac)	40 A	32 A	3 x Rated C	238 W
FCS3094010 (*2310 230Vac)	9 A	7 A	3 x Rated C	55 W
FCS3124010 (*2310 230Vac)	12 A	10 A	3 x Rated C	65 W
FCS3204010 (*2310 230Vac)	20 A	16 A	3 x Rated C	128 W
FCS3404010 (*2310 230Vac)	40 A	32 A	3 x Rated C	250 W

They are:

**Installing the controller in the electrical panel**

It is advisable to install the regulator vertically (see figure 2), in environments where the temperature does not exceed 50°C and the air circulation is suitable, in order to optimize the disposal of the heat that is being produced. For temperatures over 40°C, refer to the above table.

**Description of the controller and electrical connections**

The controller contains two cards: a lower card with the "power" component and a top one with the driving component. In the "power" card you must connect the three-phase supply and the earth connection to the L1, L2, L3 and PE terminals. In the same way, you must connect the load to the U, V, W, + terminals (Fig. 4a, b). On the driving card you must connect the 0 to 10Vdc (for FCM, pCO and pCO<sup>2</sup> controllers) or PWM (for µchiller controllers) input signals to the IN-, IN+, G0- terminals (Fig. 3a, c). A 10K potentiometer can also be connected to terminals IN-, IN+ and G+ for manual control (Fig. 3b).

**Warnings:**

- All the connections and the hardware settings must be carried out by qualified personnel and when the device is not inlet powered.
- In the IP20 version, a red LED placed on the top card and marked 'power' indicates that power is connected, while in the IP55 version the LED is not visible as it is located inside the unit.
- Before supplying the device, you must check that the cables have been connected correctly and close the protection cover.
- It is recommended to verify the suitability of the motors to be used with the phase cutting control.
- In case of fall of the motor revolutions when the input signal increases, it is suggested to act on the MAX. speed potentiometer. The R1, R2, R3 trimmers have already been calibrated by the manufacturer and must not be modified.

The default settings are: MIN: 50 Vrms (29 Vrms), MAX: 390 Vrms (220 Vrms), THRESHOLD: 9.5 Vdc (mode 10 Vdc); 4.75 Vdc (mode PWM), LINEAR: 10 V, CUT-OFF: 50 Hz

- The output cable to the load must be shielded.

**Set-up**

With the use of evolved controllers such as pCO, pCO<sup>2</sup>, FCM for the control of the output, it is strictly necessary to use the parameters available via software and leave out the potentiometers placed on the control board. Before supplying with power the controller, it is necessary to program the controller power supply frequency using a proper 60 Hz/50 Hz jumper JP13 placed on the control board (fig. 5a, b, c). In case of power supply frequencies equal to 50 Hz, the jumper has to be placed on the right of the pin-strip; in case of power supply frequencies equal to 60 Hz, the jumper has to be placed on the left of the pin-strip (as indicated by the silk-screen placed on the printed circuit). In case the FCS is controlled by a general controller with control output 0 to 10 Vdc, however it is possible to set some operating parameters on the top board through the auxiliary trimmers and jumpers.

The parameters that can be set with the trimmers are:

- Minimum speed "MIN".
  - Maximum speed "MAX".
  - Release threshold at maximum "THRESHOLD".
- The parameters that can be set with the jumpers are:
- 0-10Vdc input or PWM from µCH input "10V/µCH"
  - CUT-OFF or MIN. mode "CUT-OFF/MIN".
  - Linear or quadratic input/output relation "LIN/QUAD"

When by mistake the hardware settings on the top board are modified and the FCS acts as slave to FCM, the hardware modifications prevail over the FCM settings.

**Linear regulation:** In this case each variation of the input signal corresponds, proportionally, to a constant variation of the voltage supplied to the load. In practical terms this means that significant changes in speed will be performed at low driving signal values, with however little variation at higher values.

**Minimum speed:** Turning the MIN. trimmer clockwise, at the minimum input signal (0 V), the minimum output voltage increases from 50 (29) to about 200 V (115 V).

**Maximum speed:** Turning the MAX. trimmer anti-clockwise, at the maximum input signal (10 V), the maximum output voltage decreases from 400 V (230 V) to about 300 V (172 V).

**(RUS)** Спасибо за Ваш выбор. Мы надеемся что Вы останетесь довольны приобретением.

**Основные характеристики**

Однофазный контроллер FCS это электронный регулятор напряжения с использованием принципа контроля фаз и регулированием выходного напряжения в зависимости от входящего сигнала. Контроллер используется для управления асинхронными двигателями, такими как вентиляторы, насосы, смесители, мешалки и т.д. Доступны семь моделей, каждая из которых характеризуется определенным значением максимального рабочего тока, которые могут контролироваться-

3х фазная модель	Рабочий ток	Потеря мощности при 40 и 50°C	Пиковый ток	Потребляемая мощность
FCS3064000 (*2300 230Vac)	6 A	5 A	3 x кратный рабочий	35 W
FCS3124000 (*2300 230Vac)	12 A	10 A	3 x кратный рабочий	6 W
FCS3204000 (*2300 230Vac)	20 A	16 A	3 x кратный рабочий	128 W
FCS3404000 (*2300 230Vac)	40 A	32 A	3 x кратный рабочий	238 W
FCS3094010 (*2310 230Vac)	9 A	7 A	3 x кратный рабочий	55 W
FCS3124010 (*2310 230Vac)	12 A	10 A	3 x кратный рабочий	65 W
FCS3204010 (*2310 230Vac)	20 A	16 A	3 x кратный рабочий	128 W
FCS3404010 (*2310 230Vac)	40 A	32 A	3 x кратный рабочий	250 W

Такие как:

**Установка контроллера**

Рекомендуется установка контроллера вертикально (см.рис 2) в местах, где температура не превышает 50°C, и циркуляция воздуха, достаточная для удаления выделяемого тепла. Для температур свыше 40 °C обратитесь к выше приведенной таблице.

**Описание и электрические подключения контроллера**

Контроллер состоит из двух электромонтажных плат: «нижняя» с силовыми компонентами и «верхняя» с компонентами управления. К клеммам L1, L2, L3, PE подключается трехфазное напряжение питания и заземление соответственно. Таким же образом подключается нагрузка к клеммам U,V,W (см. рис. 4a,b). К плате управления необходимо подключить управляющий сигнал 0-10В (для контроллеров серий FCM, pCO и pCO<sup>2</sup>) или PWM (для контроллеров µchiller) на клеммы IN-, IN+, G0 (см. рис. 3a,c). Для ручного регулирования возможно подключение переменного резистора 10кОм на клеммы IN-, IN+, G0 (см. рис. 3b).

**Внимание:**

- Все подключения и настройки контроллера должны производиться квалифицированным персоналом при отключенном напряжении питания.
- На версии IP20 красный светодиод, расположенный в верхней части контроллера с маркировкой «power» показывает наличие входного напряжения питания, а на версии IP55 этот светодиод расположен под крышкой и не видим.
- Перед включением напряжения питания контроллера проверьте правильность подключения кабелей и закройте защитную крышку.
- Рекомендуется проверить возможность работы электродвигателя с фазным регулированием.
- В случае, когда скорость вращения электродвигателя снижается при увеличении сигнала регулирования это действие вызвано переменным резистором MAX устанавливающим максимальную скорость вращения. Настройки переменных резисторы R1, R2, R3 отрегулированы изготовителем и не могут быть изменены. Заводские значения настроек: MIN (минимум) ~50В (29В), MAX (максимум) ~390В (220В) THRESHOLD (порог) 9,5В (режим -10В), -4,75В (режим PWM), LINEAR (линейный) 10В, CUT-OFF(отключение) 50Гц
- Кабель подключения нагрузки должен быть защищен.

**Настройка**

При использовании совместно с контроллерами серий pCO, pCO<sup>2</sup> и FCM для управления выходом необходимо использовать параметры доступные в программном обеспечении контроллеров управления и переменные резисторы на панели регулятора скорости. Перед включением напряжения питания необходимо выставить используемое значение частоты сети 50Гц/60Гц при помощи переключки JP13 на панели регулятора (см. рис. 5a,b,c). В случае если частота сети 50Гц переключка устанавливается справа, клеммной колодки, если частота сети 60Гц переключка устанавливается справа (согласно печати на плате). В случае если FCS управляется основным контроллером с выходом 0-10В доступны настройки рабочих параметров посредством переключки и дополнительных переменных резисторов, расположенных в верхней части платы. Параметры с возможностью регулирования переменными резисторами:

- Минимальная скорость «MIN»
  - Максимальная скорость «MAX»
  - Изменение порога от максимума «THRESHOLD»
- Параметры с возможностью регулирования переключками:
- вход 0-10В или PWM для µCH вход «10V/µCH»
  - режим выключение или минимальная скорость «CUT-OFF/MIN»
  - линейный или квадратичный вход/выход «LIN/QUAD»

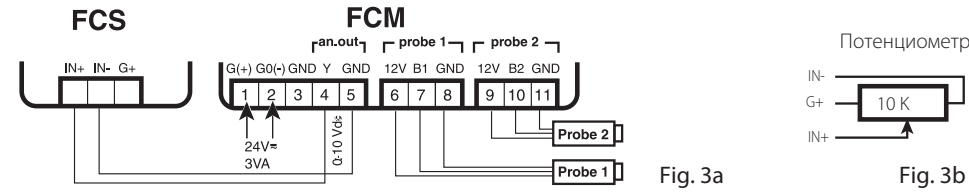
В случае использования регулятора в качестве «ведомого» для FCM ошибки в настройке на регуляторе имеют преобладающее значение над значениями настроек FCM.

**Линейное регулирование:** в этом случае изменение входящего сигнала пропорционально изменению выходного напряжения. Практически это значит что значительные изменения скорости будут при низких значениях входящего сигнала и незначительные при высоких.

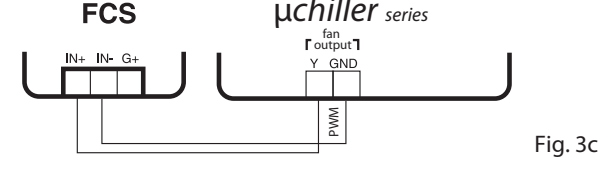
**Минимальная скорость:** Регулированием переменного резистора MIN по часовой стрелке, при входящем сигнале (0В), можно изменить выходное напряжение от 50(29) до 200В(115В)

**Максимальная скорость:** Регулированием переменного резистора MAX против часовой стрелки, при входящем сигнале (10В), можно изменить выходное напряжение от 400(230) до 300В(172В)

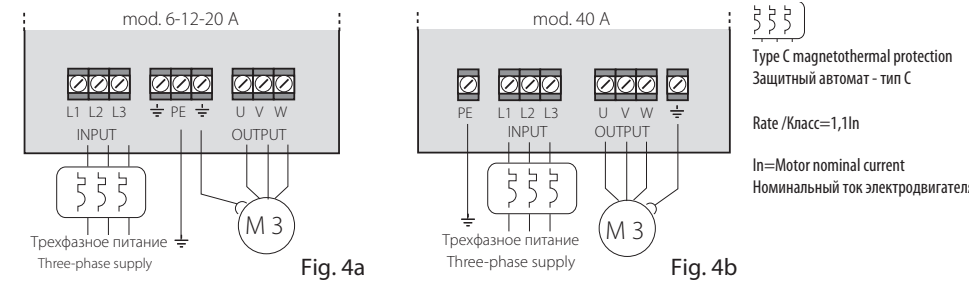
Connection to FCM driving module / Подключение к модулю FCM



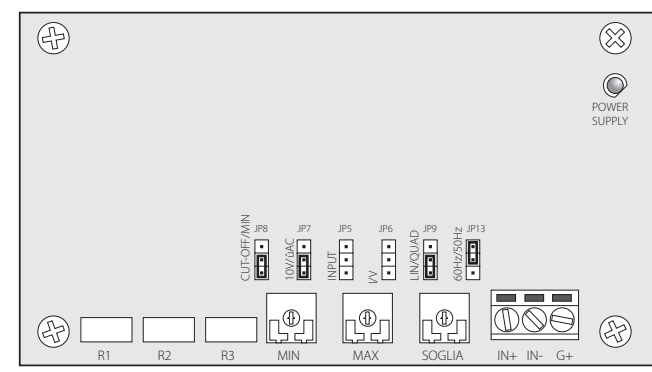
Connection to µchiller series regulators / Подключение к регуляторам серии µchiller



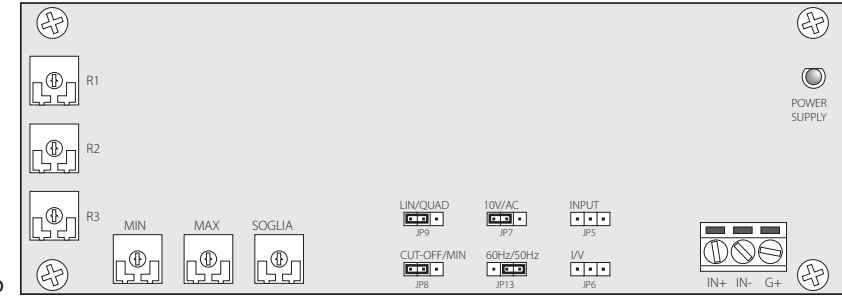
Connection to load / Подключение к нагрузке



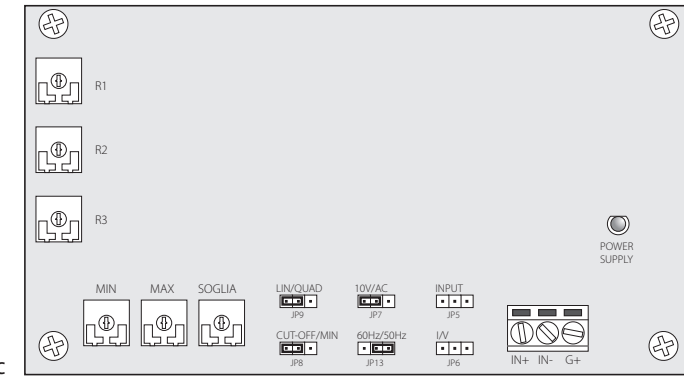
6A Master Board FCS Плата FCS на 6A



9-12-20-40A IP55 and 20-40A IP20 Master Board FCS / Плата FCS на 9-12-20-40 A/IP55 и 20-40 A/IP20



12A IP20 Master Board FCS Плата FCS на 12A/IP20

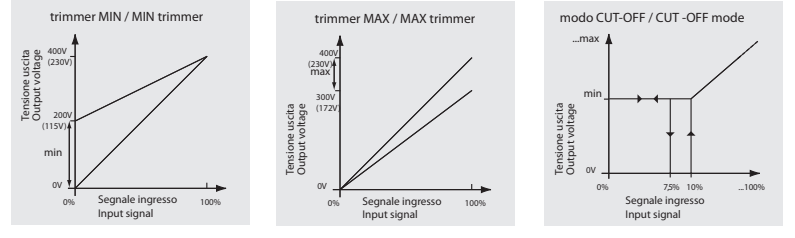


**CUT-OFF/MIN mode:** Moving jumper JP8 to the indication CUT-OFF, the controller switches OFF automatically when the control voltage falls below 1 V, with a hysteresis of about 0.25 V for 10 Vdc control, and 0.5 V with an hysteresis of about 0.125 V for PWM control from µCH. Vice-versa, moving it to the indication MIN, the output voltage, with a min. control voltage of 1V (0.5 V for PWM), remains at the value set using the MIN trimmer.

**10 V/µCH mode:** Moving jumper JP7 to the indication 10 V, the control signal must have a range from 0 to 10 Vdc. Vice-versa, moving it to the indication µCH, the PWM control signal must have a range of 5 V.

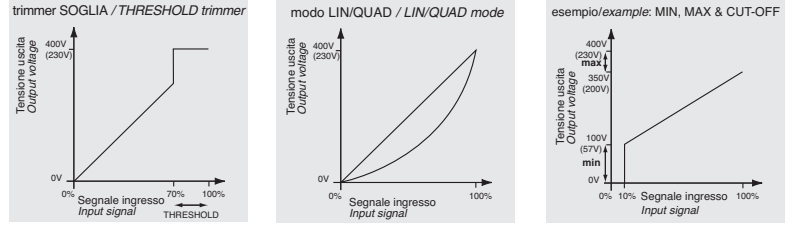
**THRESHOLD:** Turning the THRESHOLD trimmer anti-clockwise, the value of the control voltage decreases (from 7 to 10 V with 0...10 Vdc control, or from 3.5 to 5 V with PWM control), above which the output voltage instantaneously goes to the maximum value; to avoid this, turn the trimmer clockwise.

Following, you will find a graph representation of the above-described situation, in MIN, MAX and CUT-OFF modes.



**LIN/QUAD mode:** If jumper JP9 is moved to the indication QUAD, the relationship between the variation of the input signal and the voltage supplied to the load is quadratic-type. In practical terms, this achieves a "softer" start-up of the load and significant variations in speed at the higher input signal values, meaning faster and faster responses near to the upper limits of the control band. Vice-versa, if moved to the indication LIN, there will be a linear proportional relationship between the control signal and the voltage supplied to the load, with slight variations in speed corresponding to significant changes in the control signal near the end scale.

Following you will find a graphic representation of the above-described situation, in THRESHOLD and LIN/QUAD modes and an example of a combination.



Technical specifications

Three-phase power supply	400 Vac (230 Vac) +10%/ -15%
Frequency	50/60 Hz
Driving signal (that can be selected by the jumper)	0/10 Vdc or PWM for µchiller series (5 Vpp)
Command signal voltage G+	18/26 Vdc FCS3xx40xx, 24/33 Vdc FCS3xx23xx
Control signal voltage	50 mA max
Input impedance (control circuit)	10 KΩ
Power consumption (control circuit)	8 VA
Operating temperature	-10T50°C (see temperature derating)
Storage temperature	-20T70°C
Max. heatsink temperature	75°C
Ageing specification	60.000 h
Action-disconnection type	1C
Pollution degree of the controller	Normal
Index of protection of the case	IP55 / IP20
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 (insulation of 4000 V between the input signal at very low voltage and the device supplied parts) and class I as regards the accessible parts.

All the models of the controllers are CE marked and comply with the EEC directives 73/23, 89/336 and successive amendments. The essential requirements of the directives are satisfied by conformity to the following standards

NAME	TYPE	CONTROLLER COVERED
• CEI EN 60730-1	Safety	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****, FCS340****
• CEI EN 50081-1	Residential Emissions	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 50082-1	Residential Immunity	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 55014-1	Emissions, Household	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 55014-2	Immunity, Household	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 50081-2	Heavy Industrial Emissions	FCS340****
• CEI EN 50082-2	Heavy Industrial Immunity	FCS340****

**Notes on the maximum current leakage in the 20 A model:** earth leakage current from the controller  
 - in normal operation  $I_d \cong 0.03$  mA  
 - with one phase missing  $I_d \cong 5.95$  mA  
 - with one phase only connected  $I_d \cong 11.3$  mA

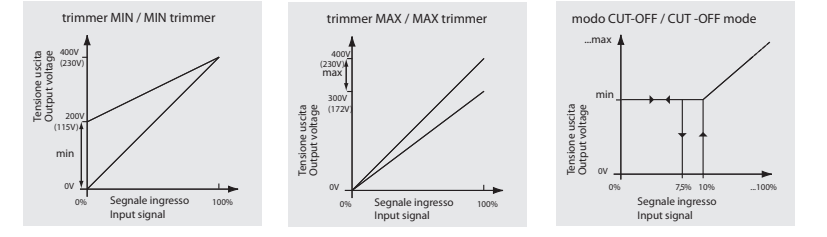
**Notes on the voltage tests applied**  
 The device is fitted with an internal EMC filter with two capacitors to earth. In the voltage test applied, these capacitors can be temporarily bypassed, by removing the cable connected to the faston marked J1. At the end of the test, the cable must be connected again.

**Выключение или минимальная скорость:** при изменении положения переключки JP8 а положение CUT-OFF, регулятор автоматически отключает выходное напряжение при входящем сигнале 1В при дифференциале 0,25В в режиме сигнала 0-10В, и при входящем сигнале 0,5В при дифференциале 0,125В в режиме PWM для µCH. В обратном положении MIN минимальное значение входного напряжения 1В(0,5В для PWM) регулируется переменным резистором MIN.

**Режим 10V/µCH:** при изменении положения переключки JP7 в положение 10V, сигнал управления должен иметь диапазон от 0 до 10В. При положении µCH сигнал управления PWM должен иметь диапазон 5В.

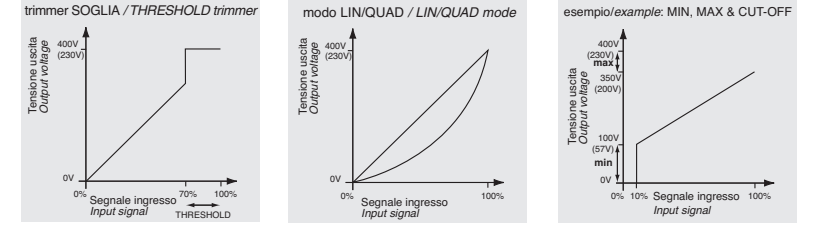
**Порог:** при регулировании переменного резистора THRESHOLD против часовой стрелки, порог после которого напряжение на выходе достигает максимального значения, уменьшается (с 7 до 10В режиме 0 -10В, и с 3,5 до 5В в режиме PWM), и увеличивается по часовой стрелке.

Графическое изображение выше перечисленных режимов регулирования MIN, MAX и CUT-OFF.



**Линейное и квадратичное регулирование:** если положение переключки в положении QUAD, зависимость между входящим сигналом и напряжением на выходе квадратичного типа. Этим достигается более «мягкий» старт нагрузки и плавное изменение скорости на начальном этапе и более быстрое в конце диапазона регулирования. При положении переключки LIN зависимость между входящим сигналом и напряжением на выходе линейная, с малыми изменениями скорости в начале диапазона регулирования и большими в конце диапазона регулирования.

Графическое изображение выше описанных режимов регулирования в режимах THRESHOLD и LIN/QUAD и вариант комбинаций.



Техническая спецификация

Напряжение питания	~3x400В(~230В) +10%/ -15%
Частота сети	50/60Гц
Сигнал управления (выбор переключками)	-0 -10В или PWM для µCH (5Vpp)
Напряжение на клемме G+	-18/-26В FCS3xx40xx, -24/-33В FCS3xx23xx
Сигнал управления	50 мА макс.
Входное сопротивление (управление)	10кОм
Потребляемая мощность (управление)	8ВА
Рабочая температура	-10 +50°C (см понижение мощности)
Температура хранения	-20 +70°C
Макс. Температура радиатора	+75°C
Тест на старение	60 000ч
Тип действия отключения	1С
Опасность для окружающей среды	Нормальный
Степень защиты	IP55/IP20
Период сопротивления изоляции	Длительный
Класс защиты от перенапряжения	класс II для клемм входного сигнала (между клеммами входного сигнала и компонентами регулятора изоляция 4000В) Класс I для доступных компонентов

Все модели имеют маркировку CE и соответствуют директивам электробезопасности 72/23, 89/336 и последующие обновления базирующиеся на стандартах перечисленных ниже.

Стандарт	Тип	Соответствие контроллеров
• CEI EN 60730-1	Безопасность	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****, FCS340****
• CEI EN 50081-1	ЭМИ в жил. пом.	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 50082-1	Помехоуст. в жил. пом	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 55014-1	ЭМИ в бытовых приборах	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 55014-2	Помехуст. в бытовых приборах	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 50081-2	ЭМИ для пром. применений	FCS340****
• CEI EN 50082-2	Помехуст. для пром. применений	FCS340****

**Примечание для моделей 20A: утечка тока через контроллер**  
 - при нормальной работе  $I_d \cong 0,03$ мА  
 - при отсутствии одной фазы  $I_d \cong 5,95$ мА  
 - при наличии только одной фазы  $I_d \cong 11,3$ мА

**Примечание для тестов.**  
 Регулятор имеет встроенный EMC фильтр с двумя заземленными конденсаторами. Для проведения тестов возможно отключение конденсаторов, отключением кабеля с клеммы J1. По завершении испытаний кабель должен быть подключен.