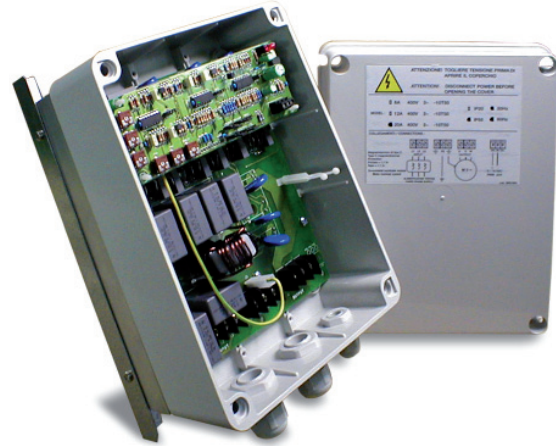


Regolatori di velocità trifase serie FCS / FCS series three-phase fan speed controller

FCS IP55

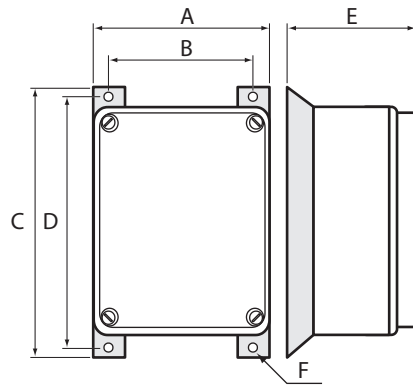


FCS IP20



Dimensioni regolatore FCS (mm) / FCS controller dimensions (mm)

FCS IP55



FCS IP20

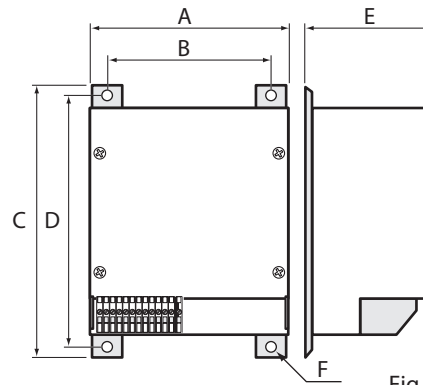


Fig. 1

Modelli Models	230 Vac su richiesta 230Vac on request	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

Montaggio FCS / Installing FCS

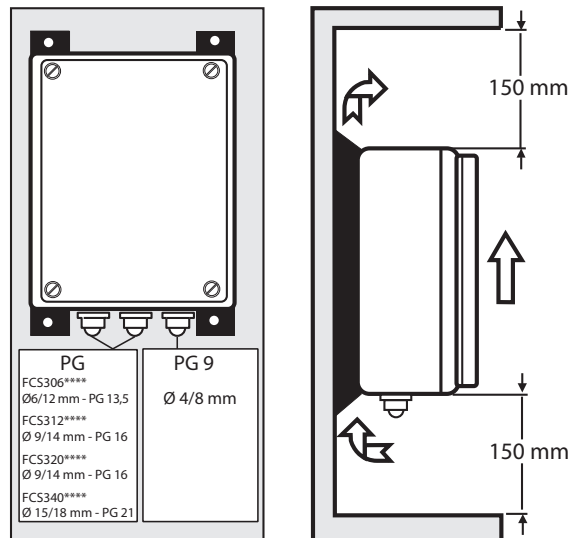


Fig. 2



Vi ringraziamo per la scelta fatta, sicuri che sarete soddisfatti del vostro acquisto.

Caratteristiche generali

Le apparecchiature della serie FCS sono dei regolatori elettronici di tensione trifase che utilizzano il principio del taglio di fase per regolare la tensione in uscita fornita al carico, in funzione del segnale di comando applicato all'ingresso. Sono in grado di pilotare motori elettrici asincroni collegati, ad esempio, a ventilatori assiali, pompe, miscelatori, agitatori ecc.

Mod. trifase	Corrente nomin.	Declassam. in temp. da 40 a 50 °C	Corrente di spunto	Potenza dissipata
FCS3064000 (*2300 230 Vac)	6 A	5 A	3 x C. Nominale	35 W
FCS3124000 (*2300 230 Vac)	12 A	10 A	3 x C. Nominale	65 W
FCS3204000 (*2300 230 Vac)	20 A	16 A	3 x C. Nominale	128 W
FCS3404000 (*2300 230 Vac)	40 A	32 A	3 x C. Nominale	238 W
FCS3094010 (*2310 230 Vac)	9 A	7 A	3 x C. Nominale	55 W
FCS3124010 (*2310 230 Vac)	12 A	10 A	3 x C. Nominale	65 W
FCS3204010 (*2310 230 Vac)	20 A	16 A	3 x C. Nominale	128 W
FCS3404010 (*2310 230 Vac)	40 A	32 A	3 x C. Nominale	250 W

I modelli disponibili sono sette, caratterizzati da un proprio valore di carico massimo comandabile:

Fissaggio del regolatore al quadro

È consigliabile installare il regolatore verticalmente (vedi figura 2), in ambienti dove la temperatura non superi i 50 °C e vi sia una sufficiente circolazione d'aria. In tal modo si ottiene una situazione ottimale per la dissipazione di calore del dispositivo. Per temperature superiori a 40°C, riferirsi alla tabella soprastante.

Descrizione del regolatore e allacciamenti elettrici

Il regolatore è composto da due schede, una, inferiore, con la parte di potenza e una, superiore, con la parte di comando. Nella scheda di potenza si effettua il collegamento dell'alimentazione trifase più terra ai morsetti siglati L1, L2, L3 e PE; allo stesso modo si collega il carico ai morsetti siglati U, V, W, + (fig. 4a, b). Sulla scheda di comando si effettuano i collegamenti del segnale d'ingresso 0-10 Vdc (da controlli FCM, pCO e pCO²) o PWM (da controlli µchiller) ai morsetti siglati IN-, IN+ (Fig. 3a, c). È possibile inoltre collegare un potenziometro da 10 K ai morsetti IN-, IN+ e G+ per il controllo manuale (Fig. 3b).

Avvertenze

- Tutti i collegamenti e le impostazioni hardware devono essere effettuati da personale qualificato e in assenza di tensione in ingresso.
- Nella versione IP20 un LED rosso, posto sulla scheda superiore, avverte l'operatore della presenza di tensione, mentre nella versione IP55 tale led non è visibile perché posizionato all'interno.
- Prima di alimentare l'apparecchiatura verificare il corretto allacciamento dei cavi e richiudere il coperchio di protezione.
- Si raccomanda di verificare l'idoneità dei motori da utilizzare per la regolazione a taglio di fase.
- Qualora si avverta un abbassamento di giri del motore all'aumentare del segnale d'ingresso, si consiglia di agire sul potenziometro di massima velocità MAX. I trimmer siglati R1, R2, R3 sono già stati tarati dal costruttore e non devono essere modificati.

Le impostazioni di fabbrica sono: MIN: 50 Vrms (29 Vrms), MAX: 390 Vrms (220 Vrms), SOGLIA: 9,5 Vdc (modo 10 Vdc); 4,75 Vdc (modo PWM), LINEARE: 10 V, CUT-OFF: 50 Hz

- Il cavo di uscita verso il carico deve essere schermato.

Messa in servizio

Con l'utilizzo di controlli evoluti come pCO, pCO², FCM, per la regolazione della caratteristica d'uscita, è rigorosamente necessario avvalersi dei parametri disponibili via software e di tralasciare i potenziometri posti sulla scheda di comando. Prima di alimentare il regolatore, è indispensabile impostarne la frequenza d'alimentazione, per mezzo di un apposito ponticello JP13, siglato 60 Hz/50 Hz, posto sulla scheda di comando (fig. 5a, b, c). Con frequenze di alimentazione di 50 Hz, tale ponticello va inserito a destra del pin-strip; con frequenze di 60 Hz, invece, il ponticello va inserito a sinistra del pin-strip (come indicato dalla serigrafia posta sul circuito stampato). Nel caso FCS sia controllato da un regolatore generico con uscita di comando 0...10 Vdc, è possibile comunque impostare tramite l'ausilio di trimmer e ponticelli sulla scheda superiore alcuni parametri di funzionamento.

I parametri impostabili con i trimmer sono:

- Velocità minima "MIN".
 - Velocità massima "MAX".
 - Soglia di scatto a velocità massima "SOGLIA".
- I parametri impostabili con i ponticelli sono:
- Ingresso 0-10Vdc o ingresso PWM da µCH "10V/µCH"
 - Modo CUT-OFF o MIN "CUT-OFF/MIN"
 - Relazione ingresso/uscita lineare o quadratica "LIN/QUAD"

Qualora per errore le impostazioni hardware sulla scheda superiore vengano modificate e FCS sia asservito ad un FCM, tali modifiche hanno la prevalenza sulle impostazioni dell'FCM.

Regolazione lineare: In questo caso ad ogni variazione del segnale di ingresso corrisponde, in modo proporzionale, una costante variazione della tensione erogata al carico. All'atto pratico si avranno quindi variazioni rilevanti di velocità già da valori molto bassi del segnale di comando, compensate però da variazioni minime nei valori più alti.

Velocità minima: Ruotando il trimmer MIN in senso orario, in corrispondenza del minimo segnale d'ingresso (0 V), si aumenta la tensione minima in uscita da 50 (29) a circa 200 V (115 V).

Velocità massima: Ruotando il Trimmer MAX in senso antiorario, in corrispondenza del massimo segnale d'ingresso (10 V), si diminuisce la tensione massima in uscita da 400 (230) a circa 300 V (172 V).

Modo CUT-OFF/MIN: Posizionando il ponticello JP8 in corrispondenza dell'indicazione CUT-OFF il regolatore si disattiva automaticamente quando la tensione di comando scende sotto 1 V, con un'isteresi di circa 0,25 V per comando 10 Vdc e 0,5 V, con un'isteresi di circa 0,125 V per comando PWM da µCH. Viceversa, posizionandolo in corrispondenza dell'indicazione MIN la tensione in uscita, con segnale di comando min. di 1 V (0,5 V in PWM), rimane



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	65 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 pCO² 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, pCO², 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.

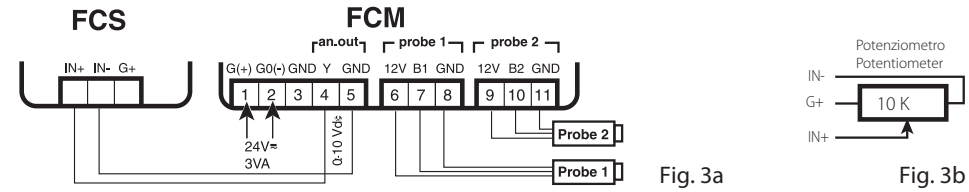
Linear regulation: In this case each variation of the input signal corresponds, proportionally, to a constant variation of the voltage supplied to the load. In practical terms this means that significant changes in speed will be performed at low driving signal values, with however little variation at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

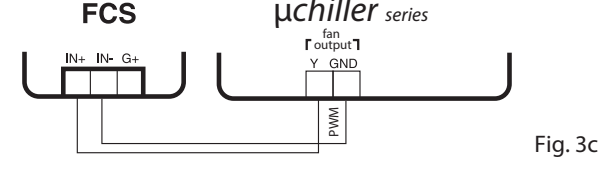
Maximum speed: Turning the MAX. trimmer anti-clockwise, at the maximum input signal (10 V), the maximum output voltage decreases from 400 V (230 V) to about 300 V (172 V).

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 an hysteresis of about 0.25 V for 10 Vdc control, and 0.5 V with an

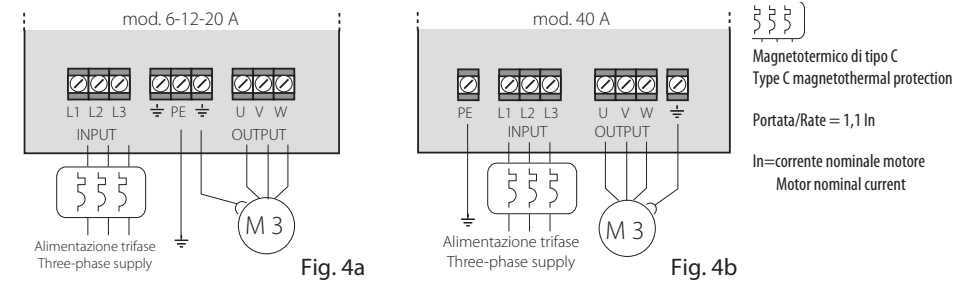
Collegamento al modulo di comando FCM / Connection to FCM driving module



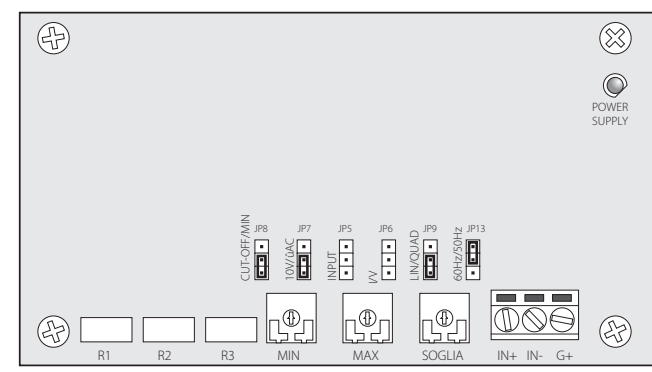
Collegamento ai regolatori della serie µchiller / Connection to µchiller series regulators



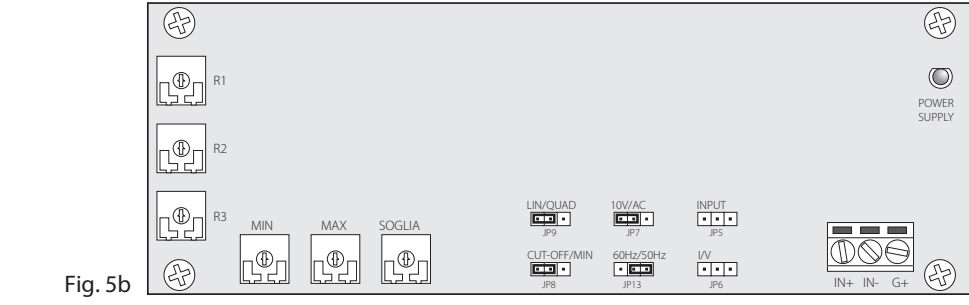
Collegamento di potenza / Connection to load



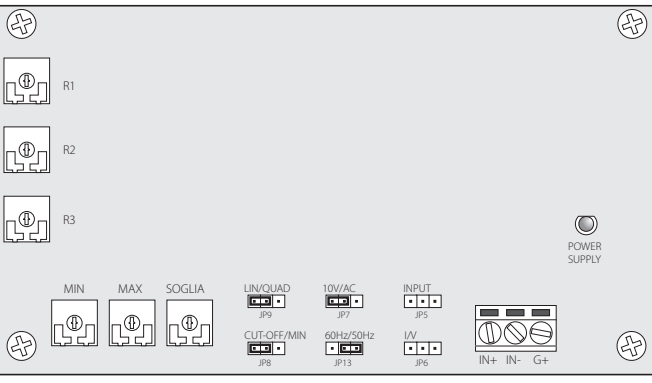
Scheda di comando FCS 6 A 6A Master Board FCS



Scheda di comando FCS 9-12-20-40 A IP55 e 20-40 A IP20/ 9-12-20-40A IP55 and 20-40A IP20 Master Board FCS



Scheda di comando FCS 12 A IP20 12A IP20 Master Board FCS

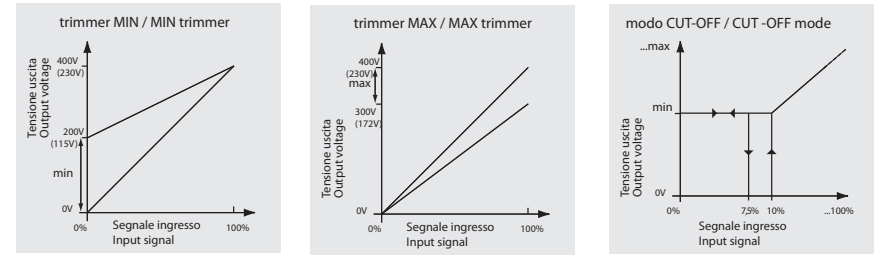


al valore impostato tramite il trimmer MIN.

Modo 10V/µCH: Posizionando il ponticello JP7 in corrispondenza dell'indicazione 10 V, il segnale di comando deve avere un'estensione da 0 a 10 Vdc. Viceversa, posizionandolo in corrispondenza dell'indicazione µCH il segnale di comando PWM deve avere un'estensione di 5 V.

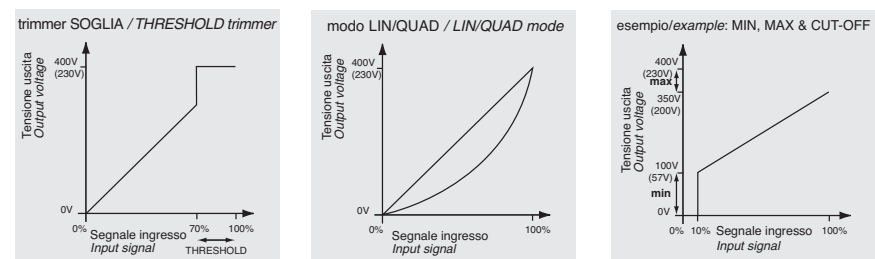
SOGLIA: Ruotando il trimmer SOGLIA in senso antiorario si diminuisce il valore della tensione di comando (da 7 a 10 V con comando 0-10 Vdc o da 3,5 a 5 V con comando PWM) al di sopra della quale la tensione in uscita si porta istantaneamente al valore massimo, altrimenti ruotare il trimmer in senso orario.

Di seguito viene rappresentata graficamente la situazione appena descritta, nelle modalità MIN, MAX e CUT-OFF.



Modo LIN/QUAD: Nel caso il ponticello JP9 sia posizionato in corrispondenza dell'indicazione QUAD, la relazione tra variazione del segnale di comando e tensione erogata al carico è di tipo quadratica. All'atto pratico si ottiene una partenza più "dolce" del carico e delle variazioni rilevanti di velocità nei valori più alti del segnale di ingresso, offrendo risposte sempre più rapide all'avvicinarsi del limite superiore della banda di regolazione. Viceversa, nel caso sia posizionato in corrispondenza dell'indicazione LIN si ottiene una proporzionalità diretta lineare tra il segnale di comando e la tensione fornita al carico con modeste variazioni di velocità relative a grandi scostamenti del segnale di comando in prossimità del fondo scala.

Di seguito viene rappresentata graficamente la situazione appena descritta, nelle modalità SOGLIA, LIN/QUAD e un esempio di combinazione.



Caratteristiche tecniche

Alimentazione trifase	400 Vac (230 Vac) +10%/-15%
Frequenza	50/60 Hz
Segnale di comando (selezionabile da ponticello)	0/10 Vdc o PWM per serie µchiller (5Vpp)
Tensione di segnale di comando G+	18-26 Vdc FCS3xx40xx, 24/33 Vdc FCS3xx23xx
Corrente segnale di comando	50 mA max
Impedenza d'ingresso (circuito di comando)	10 KΩ
Potenza assorbita (circuito di comando)	8 VA
Temperatura di lavoro	-10T50°C (vedi declassamento in temperatura)
Temperatura di immagazzinamento	-20T70 °C
Temperatura max dissipatore	75°C
Caratteristiche di invecchiamento	60.000 ore
Tipo di azione-disconnessione	1 C
Grado di inquinazione del regolatore	Normale
Grado di protezione involucro	IP55 / IP20
Periodo di sollecitazioni elettriche delle parti isolanti	Lungo
Classificazione secondo la protez. contro le scosse elettriche	classe II alla morsetteria degli ingressi 0/10V (isolamento di 4000 V tra segnale d'ingresso a bassissima tensione e parti in tensione del dispositivo) e classe I rispetto le parti accessibili.

Tutti i modelli di regolatori sono marcati CE e conformi alle direttive comunitarie 73/23 CEE, 89/336 CEE e aggiornamenti successivi. I requisiti essenziali delle direttive sono soddisfatti dalla conformità alle norme

NOME	TIPO	REGOLATORI COPERTI DA VERIFICA
• CEI EN 60730-1	Sicurezza	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****, FCS340****
• CEI EN 50081-1	Emissione Residenziale	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 50082-1	Immunità Residenziale	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 55014-1	Emissione Amb. Dom.	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 55014-2	Immunità Amb. Dom.	FCS306****, FC309****, FCS312****, FCS320****
• CEI EN 50081-2	Emissione Industriale	FCS340****
• CEI EN 50082-2	Immunità Industriale	FCS340****

Note sulla massima corrente dispersa nel modello da 20 A: corrente dispersa verso terra dal regolatore
 - funzionamento normale $I_d \cong 0,03$ mA
 - con una fase mancante $I_d \cong 5,95$ mA
 - con una sola fase collegata $I_d \cong 11,3$ mA

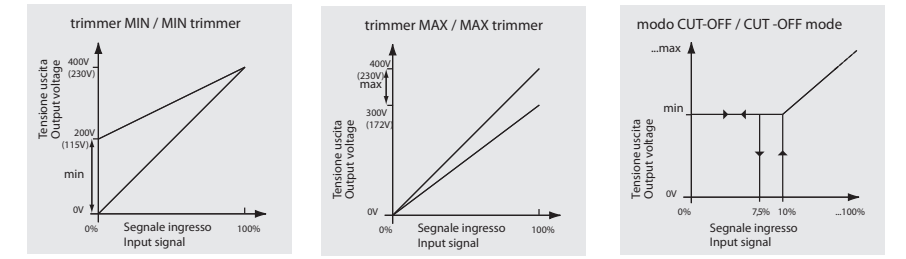
Note per la prova di tensione applicata
 Il dispositivo è provvisto di un filtro EMC interno avente due condensatori verso terra. Nella prova di tensione applicata, tali condensatori possono essere temporaneamente esclusi togliendo il cavo collegato al faston siglato J1. Al termine della prova, il cavo deve essere ricollegato.

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.

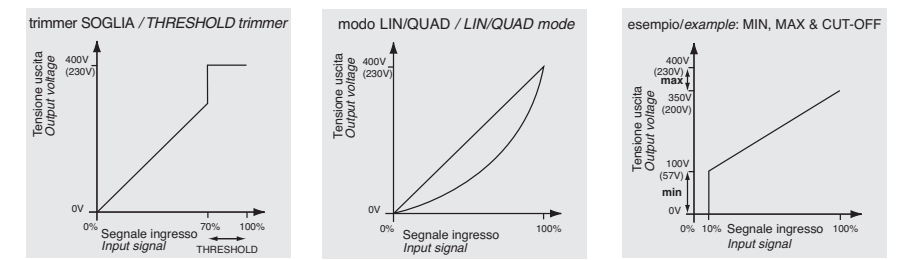
THRESHOLD: Turning the THRESHOLD trimmer anti-clockwise, the value of the control voltage decreases (from 7 to 10 V with 0..10 Vdc control, or from 3.5 to 5 V with PWM control), above which the output voltage instantaneously goes to the maximum value; to avoid this, turn the trimmer clockwise.

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.