

# FCP - Regolatore di velocità con controllo a taglio di fase/Speed regulator with phase cutting control



LEGGI E CONSERVA  
QUESTE ISTRUZIONI  
READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS

## Collegamenti elettrici/Electric connections

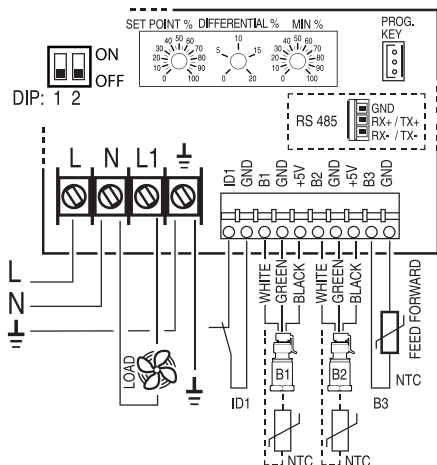


Fig. 1

## Collegamento Ingressi/Uscite

L N	Alimentazione controllo 230 Vac
L1 N	Alimentazione carico 230 Vac. Max L= 2 m
ID1 GND	Ingresso digitale configurabile. Protezione motore o gestione secondo set point, vedi configurazione dip switch; Max L= 2 m
B1 GND +5 V	Ingresso analogico circuito 1 per la lettura pressione (raziometrica) o temperatura (sonda NTC di tipo veloce modello WF). Max L= 2 m
B2 GND +5 V	Ingresso analogico circuito 2 per la lettura pressione (raziometrica) o temperatura (sonda NTC di tipo veloce modello WF). Max L= 2 m
B3 GND +5 V	Ingresso NTC per la lettura della temperatura ambiente per algoritmo di Feed-forward. Max L= 2 m
Connettore chiave	UPLOAD o DOWNLOAD parametri.
GND	Seriale RS485 con protocollo MODbus slave.
RX+/TX+	Max L= 1Km per la linea principale. I singoli nodi 50 m dalla linea principale.
RX-/TX-	

Tab. 6

Attenzione: Dimensionare la sezione dei conduttori di potenza, in base alla corrente del carico.

## Inputs/Outputs connection

L N	230 Vac power supply to the control
L1 N	Load power supply 230 Vac. Max L= 2 m
ID1 GND	Configurable digital input. Motor protection or management according to set point - see dip switch configuration; Max L= 2 m
B1 GND +5 V	Circuit 1 analog input for reading pressure (ratiometric) or temperature (fast type NTC probe model WF). Max L= 2 m
B2 GND +5 V	Circuit 2 analog input for reading pressure (ratiometric) or temperature (fast type NTC probe model WF). Max L= 2 m
B3 GND +5 V	NTC Input for reading ambient temperature for the Feed-forward algorithm. Max L= 2 m
Key connector	UPLOAD or DOWNLOAD parameters
GND	RS485 Serial network with MODbus slave protocol.
RX+/TX+	Max L= 1Km for the main line. Individual nodes at 50 m from the main line.
RX-/TX-	

Tab. 6

Important: Size the diameter of the power conductors, according to load current.

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

## Avvertenze generali

Prima di utilizzare il controllo leggere attentamente il manuale d'installazione d'uso del regolatore FCP, nella sezione "Installazione e manutenzione", dove sono riportate le note per la corretta installazione, manutenzione ed utilizzo, oltre a particolari indicazioni per la sicurezza dell'operatore e dell'impianto. Il manuale riporta tutte le informazioni sul funzionamento del regolatore nelle diverse modalità, su come attivare il collegamento seriale via PC, e come utilizzare la chiave di programmazione.

## Caratteristiche generali

Il regolatore FCP è un regolatore di velocità per ventilatori stand-alone con uscita taglio di fase con controllo a microprocessore. Regola la velocità dei ventilatori monofase per le unità di condensazione (condizionamento e refrigerazione) fino a due circuiti, in base alla pressione (o temperatura) del circuito, prendendo come riferimento la più alta delle due, regolando la velocità per mantenere il valore di set point impostato. Viene fornito con i parametri impostati per la gestione biciruito. Il segnale di feedback arriva dai sensori di pressione (raziometrico 0..5 V) o dalle sonde di temperatura (NTC, tipo STD o HT). Per utilizzare il secondo circuito (ingresso B2) si deve togliere la resistenza posizionata sulla morsetteria.

## Il regolatore permette di:

- Ottimizzare la gestione della pressione entro il range impostato, migliorando il rendimento dell'impianto frigorifero nelle diverse condizioni atmosferiche, riducendo i consumi energetici;
- Limitazione della velocità massima per ridurre il rumore del ventilatore, (utile nelle are urbane dove il rumore deve essere controllato sotto una determinata soglia).

## Presenta i seguenti vantaggi:

- Chiave di programmazione;
- Memorizzazione dello stato degli eventi (visibile via PC);
- Ingresso digitale, programmabile (protezione motore/secondo set point);
- Possibilità di configurarlo in modalità minima velocità o Cut-Off;
- Funzione di Speed-up;
- Sonda ambiente (Feed-forward);
- Doppio set point;

## Caratteristiche tecniche

Alimentazione monofase	230 V +10%/ -15%
Frequenza	50/60 Hz con autosensing
Potenza assorbita dal circuito di comando	1.5 VA
Massima corrente	8 A @ (-20T50°C)
Minima corrente	≥ 500 mA
Massima tensione d'uscita	0% to 100% (of supply voltage)
Caduta di tensione sul regolatore	1.5 Vac
Temperatura di lavoro	-20T50°C
Umidità ambiente	<85% R.H. (non condensante)
Temperatura di immagazzinamento	-20T70°C
Protezione contro le scosse elettriche	Classe I
Grado di protezione	IP54
Grado di inquinamento del regolatore	Normale
Ingressi analogici (vedi nota in seguito)	Tipo raziometrici 0..5 Vdc, 8 mA o NTC
Gestione Cut-Off	Sì o min. velocità vedi Fig. 3
Caratteristica di invecchiamento	60.000 ore
Periodo delle sollecitazioni elettriche delle parti isolanti	Lungo
EMC	Conforme direttive 72/23 CEE e 89/336 CEE
CE	In base alla norme EN55014-1, EN55014-2, EN60730-1
Rhos	Conforme alla normativa (tecnologia lead-free)
Set point	Regolabile da parametro o trimmer 0..100%
Differenziale	Regolabile da: a) trimmer 0..20%; b) parametro 0..100%
Regolazione minima velocità	Regolabile da parametro o trimmer 0..100%
Dimensioni	140x135x90 mm
Peso	1,1 Kg
PTI dei materiali per isolamento	250 V
Categoria di resistenza al calore e al fuoco	Categoria D (UL94 - V0)
Immunità contro le sovratensioni	Categoria 1
Materiale	Coperchio in plastica autoestinguente colore RAL7035. Corpo contenitore in alluminio.

Tab. 1

## Nota:

Il regolatore prevede di utilizzare i sensori CAREL:  
Press. raziometrici 0..5 V della serie SPKT\* con segnale 0,5...4,5 V; oppure

## Sensori di temperatura NTC:

-50T90°C per la versione 10K@25 °C con risoluzione del °C fino a 60 °C (risoluzione da 2...3 °C per temperature superiori);  
0T120°C per la versione 50K@25 °C con risoluzione del °C fino a 110 °C (risoluzione di 2...3 °C per temperature superiori);

We thank you for your choice and are certain you will be satisfied with your purchase.

## General warnings

Before using the control, carefully read the installation and use manual of the FCP regulator. In particular, the "Installation and maintenance" section, which contains notes on correct installation, maintenance and use, in addition to special instructions about the safety of the operator and system. The manual contains full information on the operation of the regulator in its different modes, on how to activate the serial connection via the PC, and on how to use the programming key.

## General characteristics

The FCP regulator is a speed regulator for stand-alone ventilators, with a microprocessor controlled phase cutting output.

It regulates the speed of the single-phase ventilators for the condensation units (conditioning and refrigeration) up to two circuits, according to the pressure (or temperature) of the circuit, using the higher of the two units as a reference, and regulating speed to maintain the assigned set point value. It is supplied with parameters set for managing the bi-circuit. The feedback signal arrives from the pressure sensors (0..5 V ratiometric) or from the temperature probes (NTC, type STD or HT). To use the second circuit (input B2), the resistor on the terminal-board must be removed.

## What you can obtain with the regulator:

- Optimise pressure management within the set range, improving the performance of the refrigeration system in different atmospheric conditions, and reducing energy consumption;
- Limit maximum speed to reduce ventilator noise (useful in urban areas where noise must be controlled under a specific threshold).

## Advantages:

- Programming key
- Memory storage of events status (visible via the PC);
- Programmable digital input (motor protection/second set point);
- Can be configured in minimum speed or Cut-Off mode
- Speed-up function;
- Ambient probe (Feed-forward);
- Double set point;

## Technical specifications

Single phase power supply	230 V +10%/ -15%
Frequency	50/60 Hz with autosensing
Power absorbed by control circuit	1.5 VA
Maximum current	8 A @ (-20T50°C)
Minimum current	≥ 500 mA
Maximum output voltage	0% to 100% (of supply voltage)
Voltage drop on regulator	1.5 Vac
Work temperature	-20T50°C
Ambient humidity	<85% R.H. (non condensing)
Storage temperature	-20T70°C
Electric shock protection	Class I
Protection class	IP54
Degree of regulator pollution	Normal
Analog inputs (see note below)	Ratiometric type 0..5 Vdc, 8 mA or NTC
Cut-Off management	Yes or min. speed see Fig. 3
Ageing characteristic	60.000 hours
Period of electrical stresses of insulating parts	Long
EMC	Conforms to directives 72/23 EEC and 89/336 EEC
CE	To standards EN55014-1, EN55014-2, EN60730-1
Rhos	Conforms to standard (lead-free technology)
Set point	Adjustable by parameter or trimmer 0..100%
Differential	Adjustable by: a) trimmer 0..20%; b) parameter 0..100%
Minimum speed adjustment	Adjustable by parameter or trimmer 0..100%
Dimensions	140x135x90 mm
Weight	1,1 Kg
PTI of insulating materials	250 V
Heat and smoke resistance category	Category D (UL94 - V0)
Overvoltage immunity	Category 1
Material	Cover in self-extinguishing plastic, colour RAL7035. Enclosure body in aluminium

Tab. 1

## Nota:

The regulator uses CAREL sensors:  
Press.: ratiometric 0..5 V of series SPKT\* with signal 0,5...4,5 V; or

## NTC temperature sensors:

-50T90°C for version 10K@25 °C with resolution of °C to 60 °C (resolution from 2...3 °C for higher temperatures);  
0T120°C for version 50K@25 °C with resolution of °C to 110 °C (resolution of 2...3 °C for higher temperatures);

## Logica regolazione: Trimmer set differenziale/Adjustment Logic: Differential trimmer setting

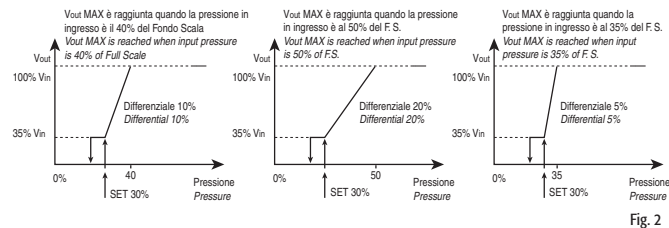
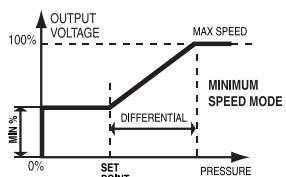


Fig. 2

## Gestione spegnimento/Disable management

### FUNCTIONALITY: MIN



### FUNCTIONALITY: CUT OFF

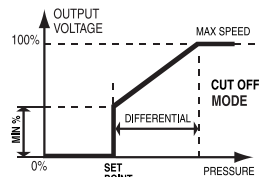


Fig. 3

## Dimensioni e forature pannello (mm)/Dimensions and holes of panel (mm)

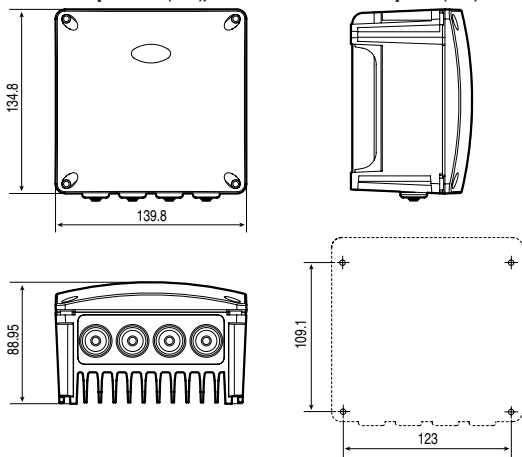


Fig. 4

**Smaltimento del prodotto:** L'apparecchiatura (o il prodotto) deve essere oggetto di raccolta separata in conformità alle vigenti normative locali in materia di smaltimento.

**AVVERTENZE IMPORTANTI:** Il prodotto CAREL è un prodotto avanzato, il cui funzionamento è specificato nella documentazione tecnica fornita col prodotto o scaricabile, anche anteriormente all'acquisto, dal sito internet [www.carel.com](http://www.carel.com). Il cliente (costruttore, progettista o installatore dell'equipaggiamento finale) si assume ogni responsabilità e rischio in relazione alla fase di configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o equipaggiamento finale specifico. La mancanza di tale fase di studio, la quale è richiesta/indicata nel manuale d'uso, può generare malfunzionamenti nei prodotti finali di cui CAREL non potrà essere ritenuta responsabile. Il cliente finale deve usare il prodotto solo nelle modalità descritte nella documentazione relativa al prodotto stesso. La responsabilità di CAREL in relazione al proprio prodotto è regolata dalle condizioni generali di contratto CAREL edite nel sito [www.carel.com](http://www.carel.com) e/o da specifici accordi con i clienti.

**Disposal of the product:** The appliance (or the product) must be disposed of separately in compliance with the local standards in force on waste disposal.

**IMPORTANT WARNINGS:** The CAREL product is a state-of-the-art device, 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](http://www.carel.com). The customer (manufacturer, developer or installer of the final equipment) accepts all liability and risk relating to the configuration of the product in order to reach the expected results in relation to the specific installation and/or equipment. The failure to complete such phase, which is required/indicated in the user manual, may cause the final product to malfunction; CAREL accepts no liability in such cases. The customer must use the product only in the manner described in the documentation relating to the product. The liability of CAREL in relation to its products is specified in the CAREL general contract conditions, available on the website [www.carel.com](http://www.carel.com) and/or by specific agreements with customers.

## Set up

Si interviene sul funzionamento del regolatore in 3 diversi modi: Regolazione dei trimmer, via seriale Modbus slave RS485 con il PC (vedi manuale installazione) o con la chiave di programmazione (vedi manuale installazione).

### I parametri accessibili per la regolazione manuale sono:

SET POINT:	Impostazione del set point 0...100%
DIFFERENTIAL:	Impostazione della regolazione del differenziale 0...20%
MIN:	Impostazione della velocità minima del ventilatore, oppure la velocità di Feed Forward minima ad una temperatura prefissata (configurabile da parametro).

Per attivare la regolazione manuale da trimmer, si posiziona il dip switch 1 in posizione ON. Se il dip switch 1 è riportato in OFF, le impostazioni di questi 3 parametri ritornano a quelle memorizzate nella memoria EEPROM del controllo. Attraverso la regolazione del trimmer set point si imposta la pressione a cui il regolatore interviene, e il valore di fondo scala, dipende dal tipo di sonda di pressione raziometrica utilizzata.

Il trimmer DIFFERENTIAL ha lo scopo di cambiare la pendenza della rampa di regolazione (Fig. 2). Se il trimmer DIFFERENTIAL è impostato ad un valore basso, il regolatore, dopo aver eseguito lo SPEED-UP iniziale, si sposta rapidamente dal minimo al massimo a fronte di un piccolissimo aumento della pressione; contrariamente, se il trimmer DIFFERENTIAL è aumentato, la pendenza di risposta diventa sempre minore e la tensione d'uscita varierà in rapporto sempre minore rispetto all'aumento di pressione. Il trimmer MIN regola il valore minimo di tensione efficace d'uscita. Le variazioni sui trimmer avvengono in modo percentuale rispetto al valore massimo di fondo scala del sensore di pressione utilizzato. È possibile scegliere il modo di funzionamento del controllo, selezionando la funzione Min o Cut-Off (Fig. 3) attivabile da chiave di programmazione o via seriale. Con la funzione Cut-Off è possibile abilitare il funzionamento Speed-up che permette uno spunto di avviamento del ventilatore della durata di 3 secondi, in corrispondenza del passaggio del set di pressione di ingresso oltre al valore del set point impostato. Questa funzione è utile per garantire l'accensione del ventilatore alla partenza quando la tensione di marcia è molto bassa. La funzione speed-up non è utile se il controllo funziona in modalità MIN, dove infatti il ventilatore non viene mai spento.

## Significato dei LED

Colore	Funzione	Descrizione
Verde	Presenza della tensione di alimentazione. Se acceso, il controllo è alimentato ed in funzione	Quando è presente l'alimentazione al regolatore, il LED verde è sempre acceso.
Giallo	Segnala la presenza di traffico nella rete RS485	Si spegne nel caso non ci sia traffico per un tempo superiore a 10 sec.
Rosso	Indica la presenza di un allarme	Si accende quando il controllo entra nelle condizioni sonda/e aperta/ e o sonda/e in corto e nella condizione protezione termica (contatto ID1 aperto). Il LED rosso si accende anche per qualche secondo allo start-up del controllo.

Tab. 2

## Programmazione tramite dip switch e contatto digitale ID1

Il regolatore ha la possibilità di supportare un secondo set point configurabile da dip switch e ingresso digitale ID1. In seguito la tabella di configurazione.

DIP1	DIP2	ID1	Funzionamento
OFF	OFF	CHIUSO	MONO SET = set point 1 parametro in memoria, allarme OFF
OFF	OFF	APERTO	MONO SET = set point 1 parametro in memoria, allarme ON (LED rosso ON)
ON	OFF	CHIUSO	MONO SET = set point 1 Trimmer, allarme OFF (regolazione set point 1 via trimmer)
ON	OFF	APERTO	MONO SET = set point 1 Trimmer, allarme ON (regolazione set point 1 via trimmer)
OFF	ON	CHIUSO	DUAL SET = set point 1 parametro in Memoria, allarme disable
OFF	ON	APERTO	DUAL SET = set point 2 parametro in Memoria, allarme disable
ON	ON	CHIUSO	DUAL SET = set point 1 Trimmer, allarme disable (reg. set point 2 via trimmer)
ON	ON	APERTO	DUAL SET = set point 2 Trimmer, allarme disable (reg. set point 2 via trimmer)

Tab. 3

## Allarmi

Quando uno degli allarmi è attivo, si accende il LED rosso e l'uscita si spegne. Nell'utilizzo ad un solo set point l'ingresso ID1 è un allarme esterno. Lo stato dell'allarme è comunicato anche via rete Modbus RS485.

## Codici regolatore

Codice CAREL	Descrizione
FCPM082000	REGOLATORE DI VELOCITÀ MONOFASE 8 A 230 Vac IP54
FCPM082100	REGOLATORE DI VELOCITÀ MONOFASE 8 A 230 Vac IP54 con seriale RS485

Tab. 4

## Codici accessori

Codice CAREL	Descrizione
PSOPZKEYAO	CHIAVE DI PROGRAMMAZIONE versione con alimentatore
PSOPZKEYO0	CHIAVE DI PROGRAMMAZIONE versione con batteria
SPKT00**R0	Sensore di pressione raziometrico
SPKC00***0	Cavo per sensori di pressione
NTC***WF**	Sensore NTC versione WF
CVSTDUMORO	Convertitore USB-RS485

Tab. 5

È possibile fare il download del programma "LINK\_FCP" dal sito internet [ksa.carel.com](http://ksa.carel.com) nella sezione download/support/software utilities, che permette il collegamento via seriale del regolatore FCP con il PC, utilizzando il convertitore USB-RS485.

## Set up

There are three different ways of operating the regulator: Adjustment of the trimmers, via serial Modbus slave RS485 serial network to the PC (see installation manual) or with the programming key (see installation manual).

### Parameters accessible for manual adjustment area as follows:

SET POINT:	Setting of the set point 0...100%
DIFFERENTIAL:	Setting of the differential adjustment 0...20%
MIN:	Setting of the minimum ventilator speed, or the minimum Feed Forward speed at a preset temperature (configurable by the parameter).

To activate manual adjustment by the trimmer, turn dip switch 1 to ON. If you then turn OFF dip switch 1, the settings of these 3 parameters return to those stored in the control's EEPROM memory. By adjusting the set point trimmer, you can set the pressure at which the regulator acts, and the full scale value - this depends on the type of the type of ratiometric pressure probe used.

The DIFFERENTIAL trimmer is used to change the inclination of the adjusting ramp (Fig. 2). If the DIFFERENTIAL trimmer is set at a low value, the regulator - after the initial SPEED-UP is executed - shifts rapidly from minimum to maximum if pressure increases very slightly. On the contrary, if the DIFFERENTIAL trimmer is increased, the response inclination gradually diminishes and the output voltage varies at an increasingly lower ratio with respect to the increase of pressure. The MIN trimmer controls the minimum value of output effective voltage.

The variations on the trimmers occur percentage-wise with respect to the maximum full scale value of the pressure sensor used. You can select the operating mode of the control, by selecting the Min or Cut-Off (Fig. 3) function, which can be enabled by the programming key or via the serial network. By using the Cut-Off function, you can enable Speed-up operation. This enables a 3 second starting thrust of the ventilator, when the input pressure setting rises beyond the value of the assigned set point. This function is useful to ensure that the ventilator is powered up at start when the running voltage is very low. The Speed-up function is of no use if the control operates in the MIN mode - in fact, the ventilator is never disabled in this mode.

## Meanings of LEDs

Colour	Function	Description
Green	Power supply ON. If lighted, the control is powered and is operating.	If the regulator is powered, the green LED is always lighted.
Yellow	It signals the presence of traffic on the RS485 network	It goes OFF if there is no traffic for more than 10 seconds.
Red	Indicates the presence of an alarm	It lights up when the control enters probe/s open or probe/s in short-circuit conditions, and in the thermal protection condition (ID1 contact open). The red LED lights up also for a few seconds at control start-up.

Tab. 2

## Programming by dip switch and digital contact ID1

The regulator can support a second set point configurable by the dip switch and digital input ID1. The configuration table is shown below.

DIP1	DIP2	ID1	Operation
OFF	OFF	CLOSED	MONO SET = set point 1 parameter in memory, alarm OFF
OFF	OFF	OPEN	MONO SET = set point 1 parameter in memory, alarm ON (red LED ON)
ON	OFF	CLOSED	MONO SET = set point 1 Trimmer, alarm OFF (set point 1 adjustment via trimmer)
ON	OFF	OPEN	MONO SET = set point 1 Trimmer, alarm ON (set point 1 adjustment via trimmer)
OFF	ON	CLOSED	DUAL SET = set point 1 parameter in Memory, alarm disable
OFF	ON	OPEN	DUAL SET = set point 2 parameter in Memory, alarm disable
ON	ON	CLOSED	DUAL SET = set point 1 Trimmer, alarm disable (set point adjustment 2 via trimmer)
ON	ON	OPEN	DUAL SET = set point 2 Trimmer, alarm disable (set point 2 adjustment via trimmer)

Tab. 3

## Allarms

When one of the alarms is enabled, the red LED lights up and the output is forced to OFF. If used with only one set point, the ID1 input is an external alarm. The status of the alarm is also communicated via the Modbus RS485 network.

## Regulator codes

Code CAREL	Description
FCPM082000	SINGLE-PHASE SPEED REGULATOR 8 A 230 Vac IP54
FCPM082100	SINGLE PHASE SPEED REGULATOR 8 A 230 Vac IP54 with RS485 serial network

Tab. 4

## Accessories codes

Code CAREL	Description
PSOPZKEYAO	PROGRAMMING KEY, version with feeder
PSOPZKEYO0	PROGRAMMING KEY, version with battery
SPKT00**R0	Ratiometric pressure sensor
SPKC00***0	Cable for pressure sensors
NTC***WF**	NTC sensor WF version
CVSTDUMORO	Converter: USB-RS485

Tab. 5

You can download the "LINK\_FCP" program from Internet site [ksa.carel.com](http://ksa.carel.com) in the section download/support/software utilities, which enables connection via serial network of the FCP Regulator to the PC, using the USB-RS485 converter.

# CAREL

CAREL S.p.A.  
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)  
Tel. (+39) 0499716611 - Fax (+39) 0499716600 - <http://www.carel.com> - e-mail: [carel@carel.com](mailto:carel@carel.com)

+050000680 - rel. 1.1 del 23.05.2006