

Operating manual

IPFC



Index

1. IPFC Introduction	3
2. Safety Instructions	3
3. Technical Characteristics	4
3.1 Weight and dimensions	5
4. Electric wiring	6
4.1 Protections	11
4.2 Electromagnetic compliance.....	11
4.3 Installation with long motor cables	11
5. IPFC installation	12
5.1 IPFC Installation for constant pressure control.....	15
5.1.1 Pressure tank	15
5.1.2 Pressure sensor	15
5.2 IPFC installation for differential constant pressure applications	16
5.2.1 Sensors wiring	16
5.2.2 Programming.....	16
6. IPFC Use and Programming	17
6.1 IPFC display	17
6.2 Initial configuration	17
6.2.1 FOC motor control	19
6.3 Initial view	21
6.4 Menu view.....	22
6.5 Control parameters	22
6.6 Motor parameters.....	26
6.7 IN/OUT parameters.....	29
6.8 Connectivity parameters.....	30
7. Protections and alarms	30
8. Auxiliary pumps during constant pressure control	32
8.1 DOL pumps.....	33
8.2 COMBO function	34
9. Trouble-shooting chart	37
10. Technical Assistance	38

1. IPFC Introduction

IPFC is a variable frequency drive designed to control and protect pumping systems by varying the output frequency to the pump.

IPFC can be applied to both new and existing pumping systems, and provides:

- energy and cost savings
- simplified installation and an overall lower pumping system cost
- longer life of the pumping system and relevant components
- improved reliability

IPFC, when connected to any pump, manages the system operation to maintain a certain constant physical quantity (pressure, differential pressure, flow, temperature, etc.) regardless of the conditions of use. The pump is operated only when needed thus avoiding unnecessary energy consumption.



IPFC at the same time is able to:

- protect the motor from overload and dry running
- implement soft start and soft stop to increase the system life and reduce current peaks
- provide an indication of current consumption, voltage, and power
- maintain a record of run time and display any errors and/or failures reported by the system
- control up to two additional pumps at a constant speed (Direct On Line)
- connect to other IPFC units for combined operation

Through the use of inductive filters (optional) IPFC eliminates dangerous surges that are induced in long cables, making IPFC suitable for control of submersible pumps.

2. Safety Instructions

The manufacturer strongly suggests carefully reading this operation manual before using and installing its products. Any operation (installation, maintenance and repair) must be carried out by trained, skilled, and qualified personnel. Failure to observe and follow the instructions in this manual may result in dangerous and potentially lethal electric shock. Pay attention to all standard safety and accident prevention regulations.

	<p>The device must be connected to main power supply via a switch to ensure the complete disconnection from the network before any operation on the IPFC itself (including visual inspection) and/or on the connected load.</p>
	<p>Disconnect IPFC from the main power supply before commencing any work.</p> <p>Do not remove, for any reason, the cover and the cable plate without having first disconnected the device from the main power supply and having waited at least 5 minutes.</p> <p>IPFC and pumping system must be grounded properly before operation. For the entire period IPFC is powered, high voltage is present on the output terminals of the inverter whether or not the pump is running.</p> <p>Tightening all screws on the cover with washers is recommended before powering the device. Otherwise, there may be a failure to connect the cover to ground, creating the risk of electric shock or even death.</p>

Avoid any shock or significant impact during transport.

Check the IPFC immediately upon delivery and check for damage and/or missing parts. If either occurs, immediately notify the supplier.

Damages due to transport, incorrect installation, or improper use of the device will null and void the warranty.

Tampering or disassembly of any component will automatically void the warranty.

The manufacturer cannot be held responsible for any damages to people and/or property due to improper use of its products.



Devices marked with this symbol cannot be disposed of in household waste but must be disposed of at appropriate waste drop-off centres. It is recommended to contact the Waste Electrical and Electronic Equipment drop-off centres (WEEE) in the area. If not disposed of properly, the product can have potential harmful effects on the environment and on human health due to certain substances present within. Illegal or incorrect disposal of the product is subject to serious administrative and/or criminal penalties.

3. Technical Characteristics

Model	Vin +/- 15% [V]	Max V out [V]	Max I in [A]	Max I out [A]	P2 motor power* [kW]	Size
IPFC 109	1 x 230	1 x Vin	15	9	1,1	1
		3 x Vin		7	1,5	1
IPFC 114	1 x 230	1 x Vin	20	9	1,1	1
		3 x Vin		11	3	1
IPFC 306	3 x 380 - 460	3 x Vin	10	6	2,2	1
IPFC 309	3 x 380 - 460	3 x Vin	13,5	9	4	1
IPFC 314	3 x 380 - 460	3 x Vin	16	14	5,5	2
IPFC 318	3 x 380 - 460	3 x Vin	21	18	7,5	2
IPFC 325	3 x 380 - 460	3 x Vin	31	25	11	2
IPFC 330	3 x 380 - 460	3 x Vin	35	30	15	2
IPFC 338	3 x 380 - 460	3 x Vin	42	38	18,5	3
IPFC 348	3 x 380 - 460	3 x Vin	52	48	22	3
IPFC 365	3 x 380 - 460	3 x Vin	68	65	30	3
IPFC 375	3 x 380 - 460	3 x Vin	78	75	37	3
IPFC 385	3 x 380 - 460	3 x Vin	88	85	45	3

- Power frequency: 50 - 60 Hz (+/- 2%)
- Max. ambient temperature at nominal current: 40°C (104 °F)
- Max. altitude at nominal current: 1000 m
- Grade of protection: IP55 (SIZE 1,2) , IP54 (SIZE 3) *
- RS485 serial communication

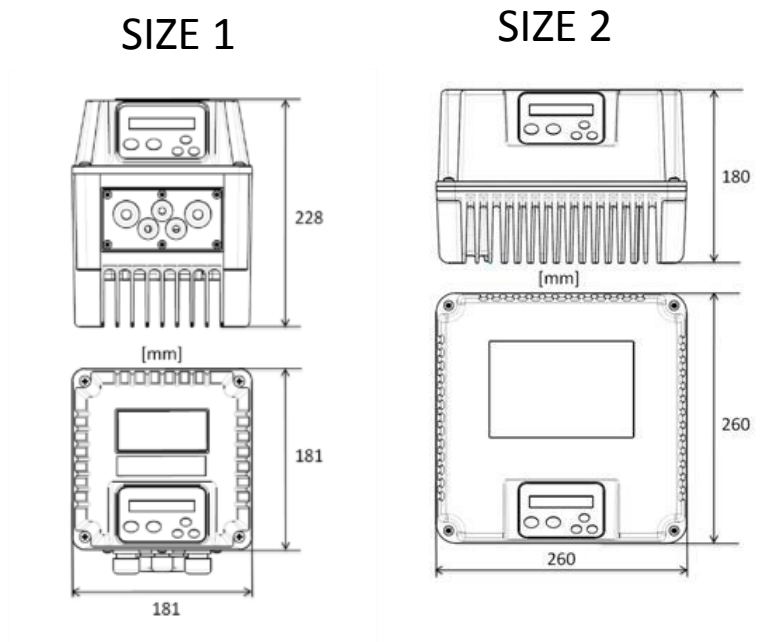
* auxiliary cooling fan of the IPFC, used in wall mounted applications, has a protection rating of IP54.

IPFC is able to power the motor with a higher current for a short period of time according to the linear relation: 101% of the nominal current for 10min., 110% nominal current for 1 min.

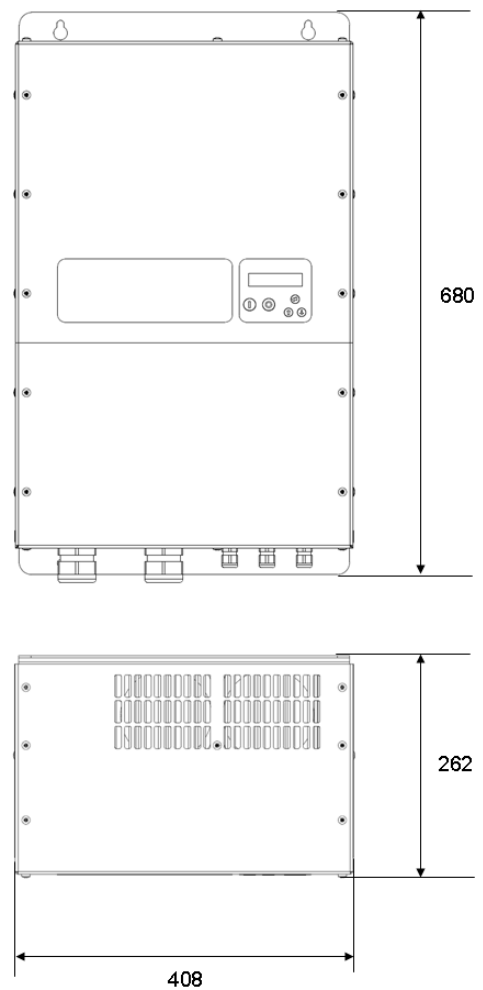
3.1 Weight and dimensions

Model	Weight *	Size
	[Kg]	
IPFC 109	4	1
IPFC 114	4,3	1
IPFC 306	4,4	1
IPFC 309	4,4	1
IPFC 314	7	2
IPFC 318	7	2
IPFC 325	7	2
IPFC 330	7,2	2
IPFC 338	33	3
IPFC 348	33	3
IPFC 365	34	3
IPFC 375	34	3
IPFC 385	34	3

* Weight without packing.

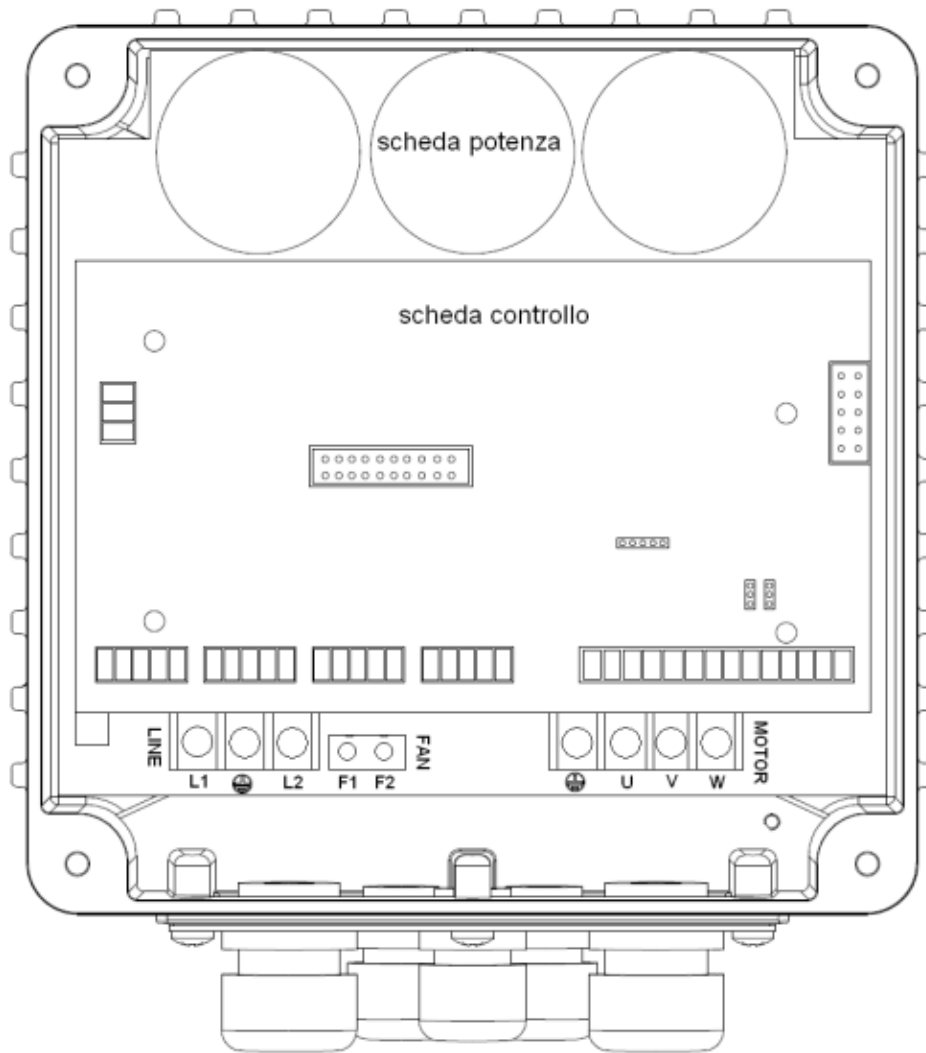


SIZE 3



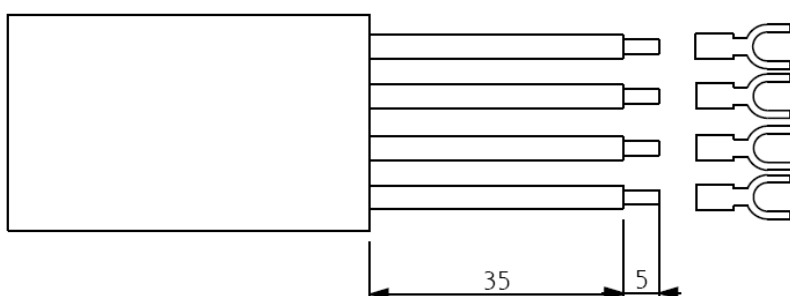
4. Electric wiring

Power board IPFC 109,114

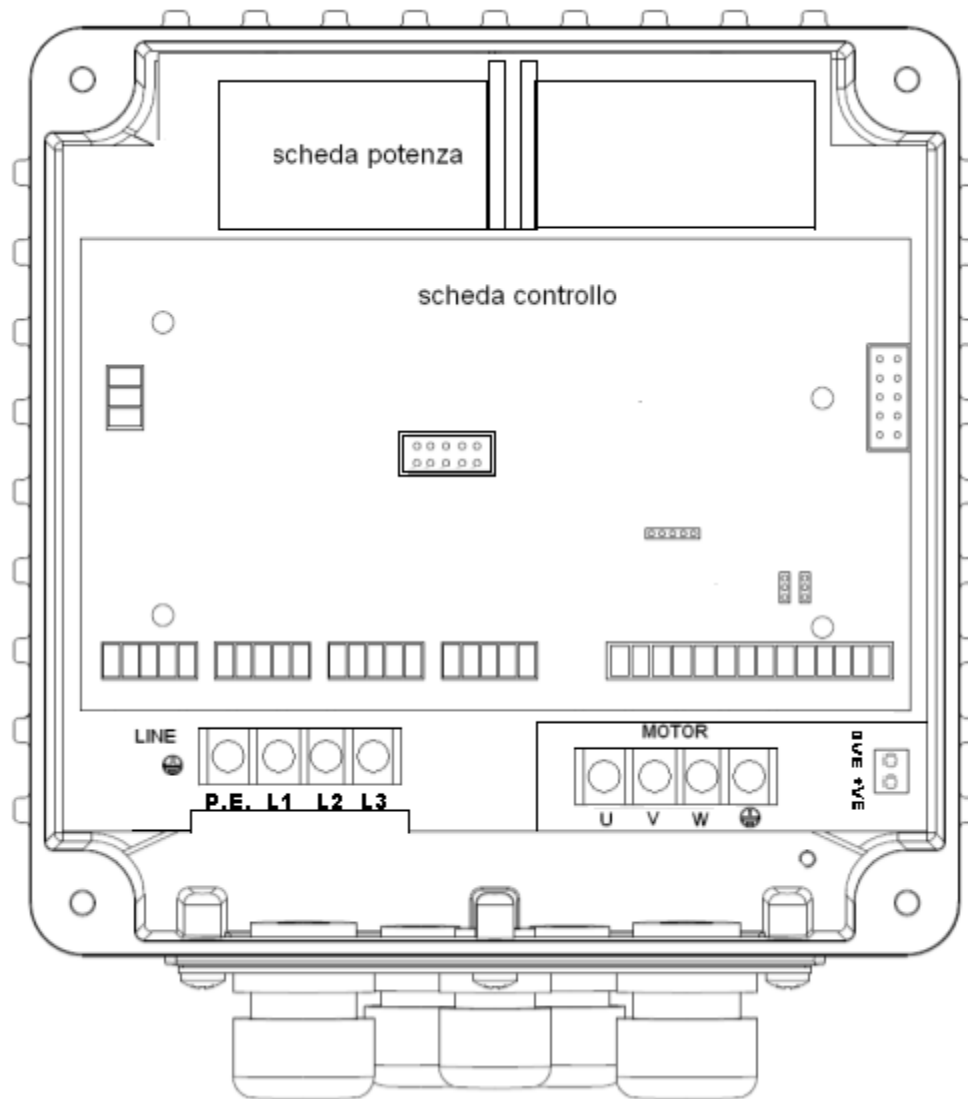


<p>Power supply: LINE: L1, L2,GND It is recommended to use cable lugs</p>	<p>Output: 3 ph motor: GND,U,V,W, 1 ph motor: earth, U (running), V (common) It is recommended to use cable lugs.</p>	<p>230 V AC auxiliary fans (wall mounting kit) FAN: F1, F2</p>
--	--	--

Recommended line and motor cables stripping

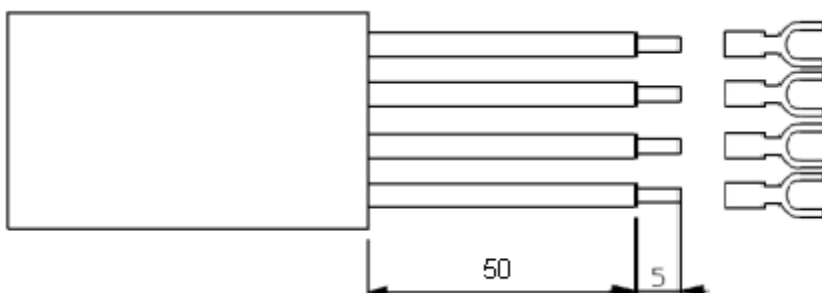


Power board IPFC 306,309

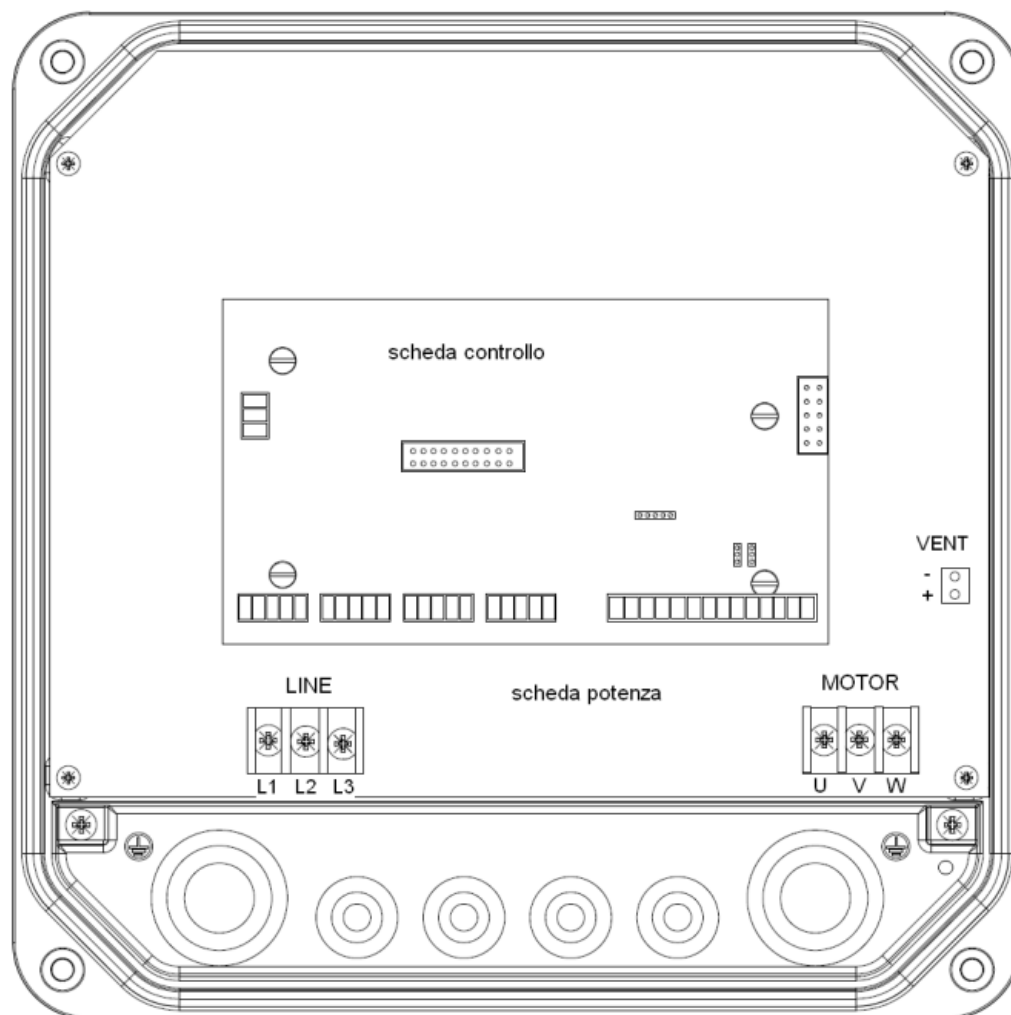


<p>Power supply: LINE: GND , L1, L2, L3, It is recommended to use cable lugs.</p>	<p>Motor output: MOTOR: U, V, W, GND It is recommended to use cable lugs.</p>	<p>12 V dc auxiliary fan (wall mounting kit) : 0Vdc, + VE WARNING: respect the polarity.</p>
--	--	--

Cable stripping recommended for line input and output to the motor.

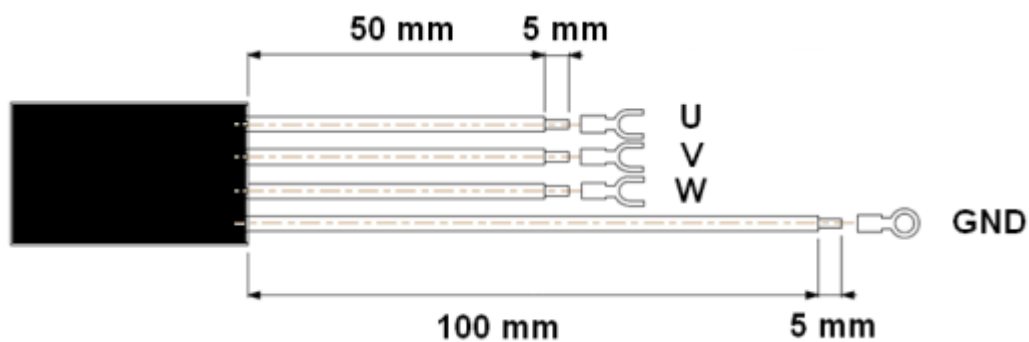


Power board IPFC 314,318,325,330

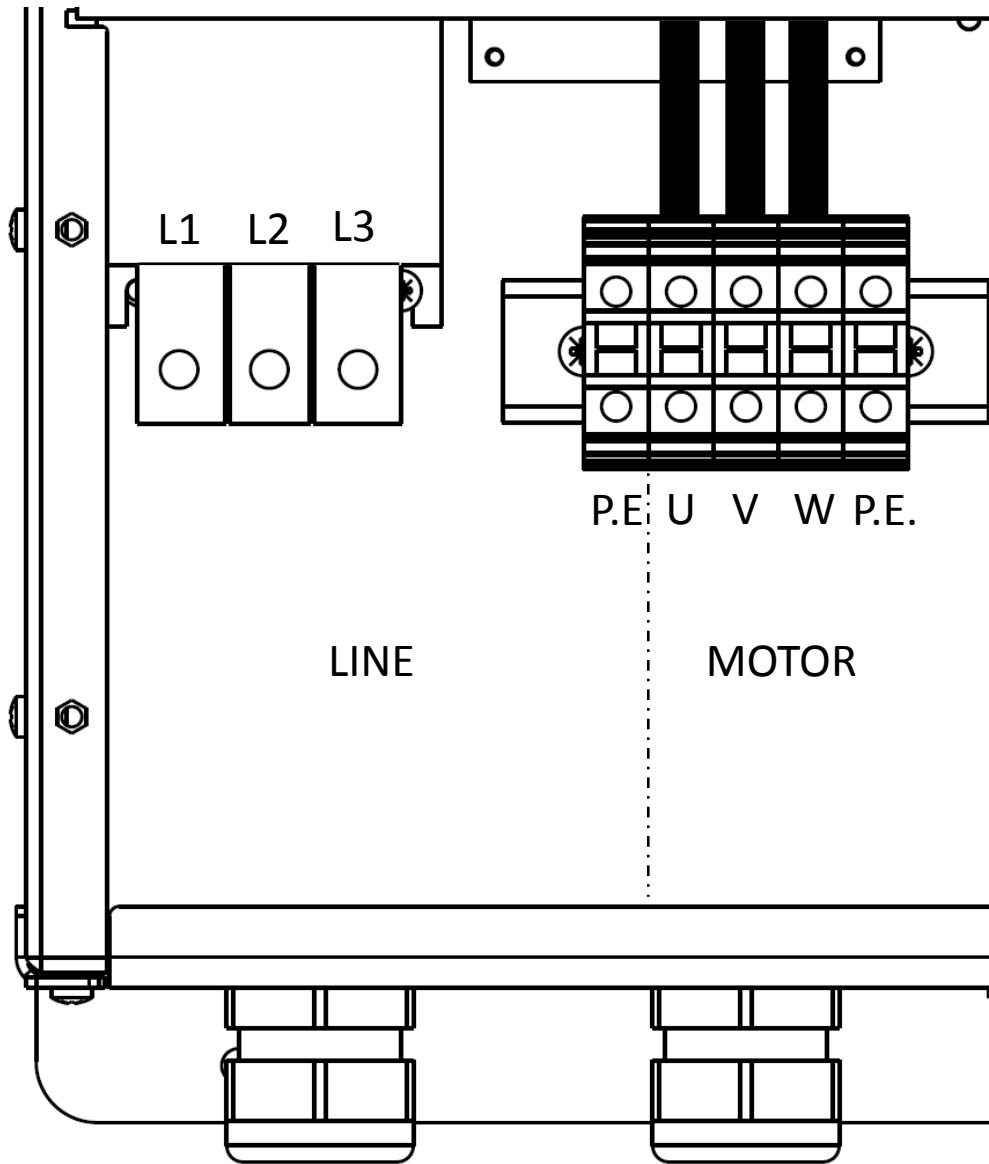


<p>Power supply:</p> <p>LINE: L1, L2, L3, GND</p> <p>It is recommended to use cable lugs.</p>	<p>Motor output:</p> <p>MOTOR: U, V, W, GND</p> <p>It is recommended to use cable lugs.</p>	<p>12 V dc auxiliary fans (wall mounting kit)</p> <p>VENT: +, -</p> <p>WARNING: respect the polarity.</p>
--	--	---

Cable stripping recommended for line input and output to the motor.

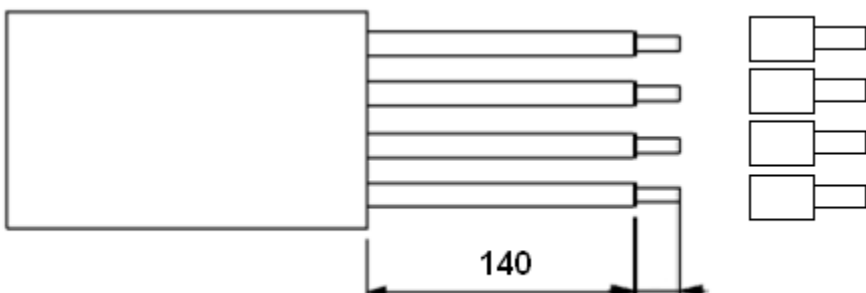


Power board IPFC 338,348,365,375,385

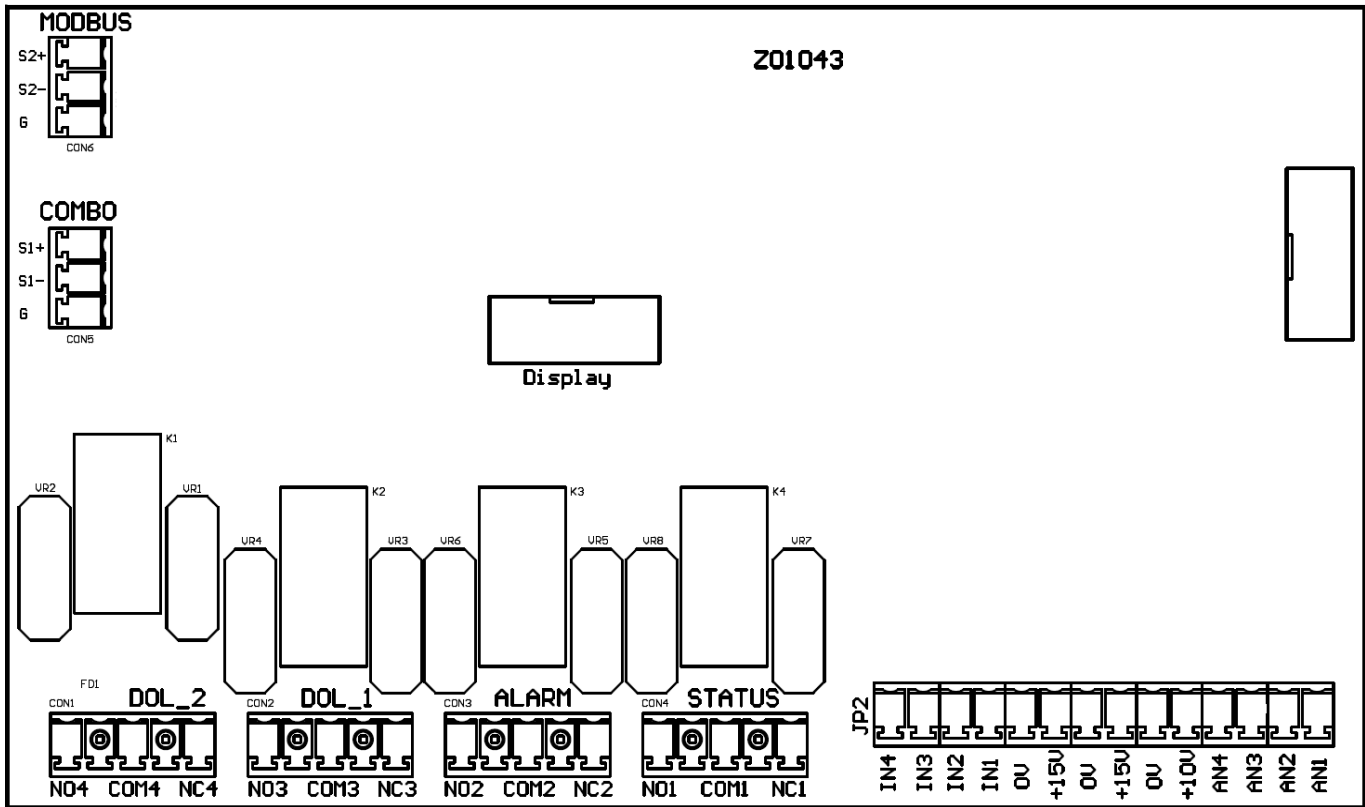


<p>Power supply:</p> <p>LINE: L1, L2, L3, P.E.</p> <p>It is recommended to use cable lugs.</p>	<p>Motor output:</p> <p>MOTOR: U, V, W, P.E.</p> <p>It is recommended to use cable lugs.</p>
---	---

Cable stripping recommended for line input and output to the motor.



Control board



<p>Analog inputs (10 or 15 Vdc):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AN1: 4-20 mA: sensor 1 2. AN2: 4-20 mA: sensor 2 3. AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (settable by jumper C.C.): external set 4. AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (settable by C.C.): trimmer for frequency regulation / external set 2 	<p>Digital outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • motor run signal: NO1, COM1: closed contact with motor running. NC1, COM1: closed contact with motor stopped. • alarm signal NO2, COM2: closed contact without alarm. NC2, COM2: closed contact with alarm or no power supply. • DOL1 pump relay: NO3, COM3: closed contact with DOL1 running. NC3, COM3: opened contact with DOL1 running. • DOL2 pump relay: NO4, COM4: closed contact with DOL2 running. NC4, COM4: opened contact with DOL2 running. <p>Relays are no voltage contacts. Max. voltage to the contacts is 250 V with max current of 5 A.</p>	<p>RS485 for COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1+ • S1- • G <p>It is recommended to respect the polarity linking more IPFCs in series.</p>
<p>Digital inputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN1 : motor start & stop • IN2: value set 1 & 2 switching • IN3: sensor 1 & 2 switching • IN4 : motor start & stop + alarms reset • 0V <p>We recommend using only no voltage contacts. Opening or closing the digital contacts (depending on software configuration set (see IN/OUT. parameters) you can start or stop the motor.</p>	<p>RS485 for MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S2+ • S2- • G <p>It is recommended to respect the polarity.</p>	

4.1 Protections

The protections required upstream each IPFCs depends on the type of installation, and local regulations. We recommend to use overload protection with the characteristic curve of type C and type B circuit breaker, sensitive to both AC and DC current.

4.2 Electromagnetic compliance

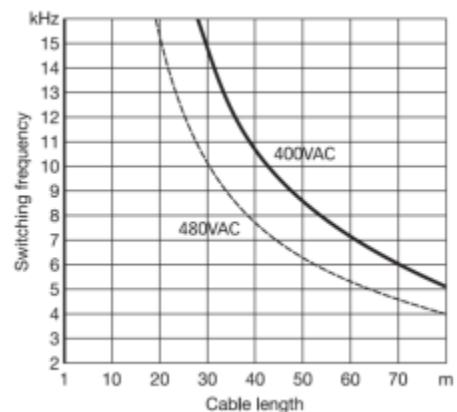
To ensure electromagnetic compatibility (EMC) of the system, it is necessary to apply the following measures:

- Always connect the device to ground
- Use shielded signal cables by placing the screen at one end.
- Use motor cable as short as possible (<1 m / <3 ft). For longer lengths, it is recommended to use shielded cables connecting the screen at both ends.
- Separate signal, motor, and power supply cables.

Note: To enable the restoration of the display screen when there are electromagnetic interference, IPFC periodically provides some fast "refresh" of the display.

4.3 Installation with long motor cables

With long motor cables it's recommended to decrease the commutation frequency from 10 kHz (default) to 2.5 kHz (advanced parameters). This reduces the probability of voltage spikes in the motor windings which may damage the insulation.



To prevent dangerous overheating of dv/dt and sinusoidal filters it is recommended to set the correct PWM value in relation to the cable length.

For motor cable lengths up to 50 meters it's recommended to place between IPFC and motor a dv/dt reactance, available on request.



For motor cable lengths greater than 50 meters it's recommended to place between IPFC and motor a sinusoidal filter, available on request.

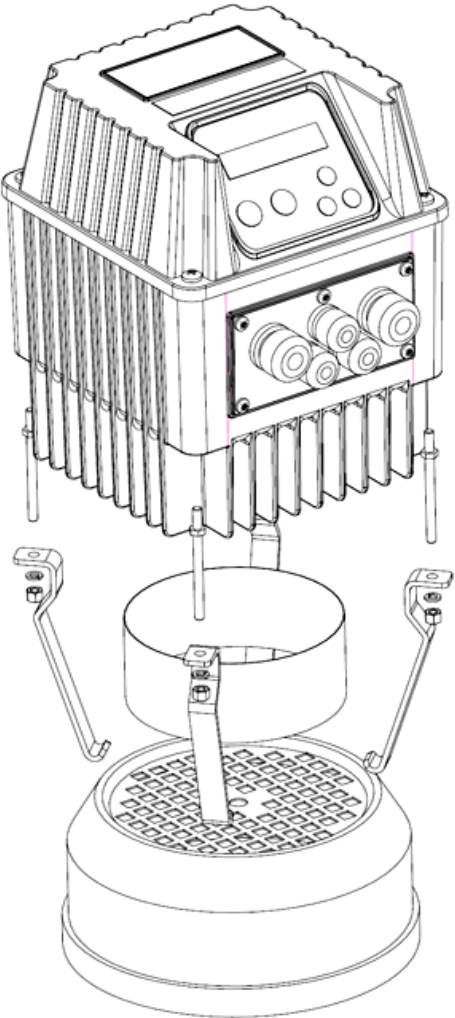
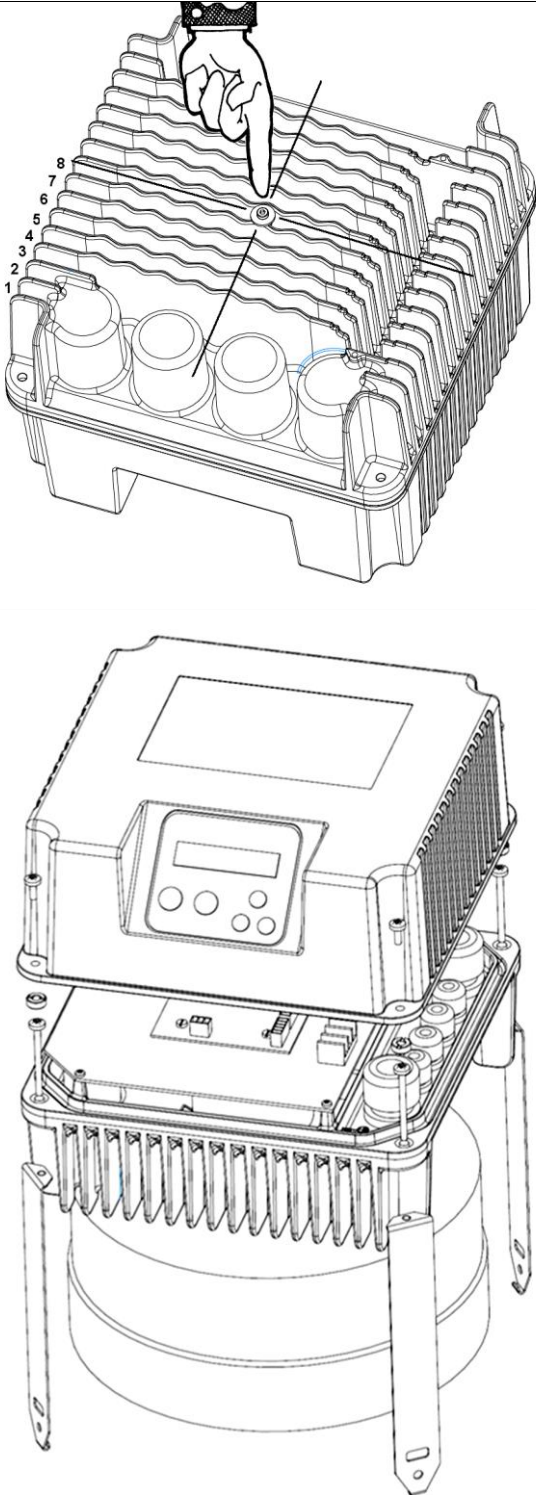


5. IPFC installation

IPFC can be installed directly on the fan cover **of the motor** or mounted on the **wall**.

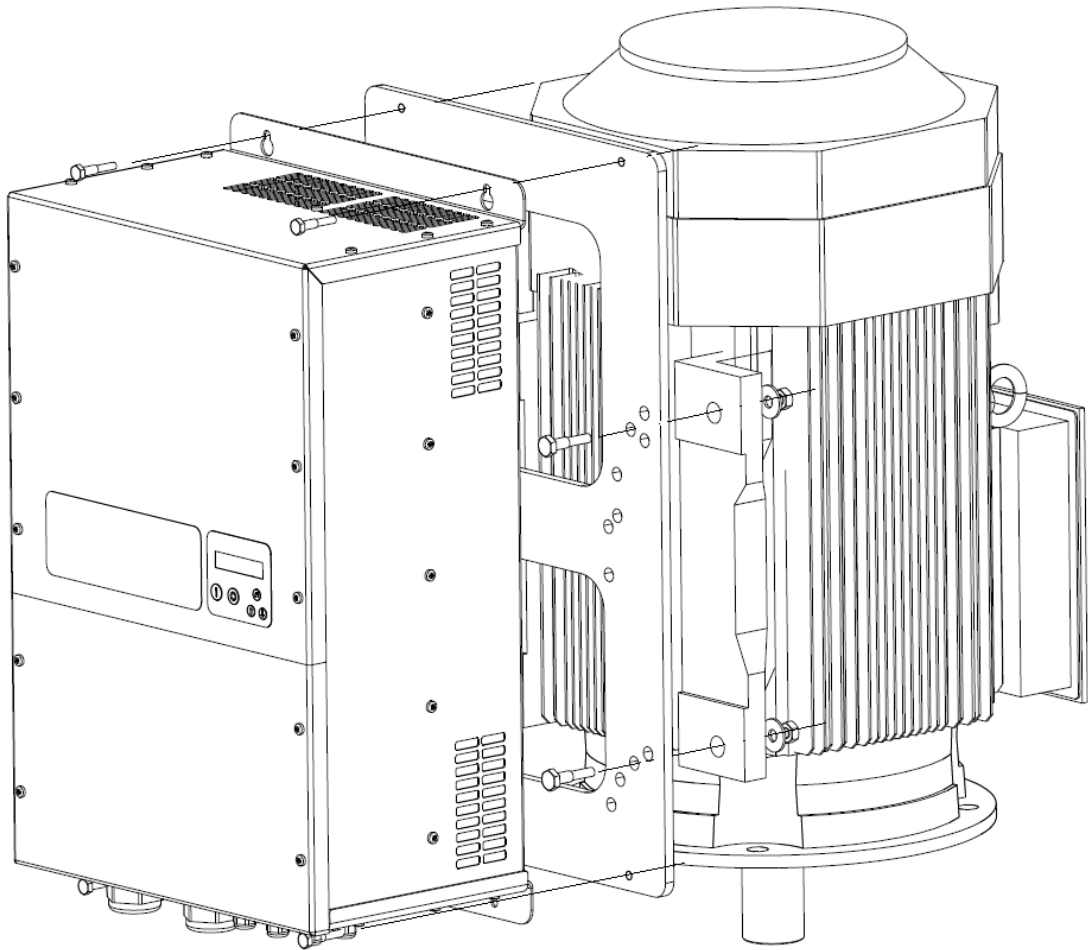
Motor mounting kit

In this application IPFC is cooled by the motor fan. Motor kit (available upon request) allows a solid coupling of the two units and it is composed of:

IPFC SIZE 1	IPFC SIZE 2
<ul style="list-style-type: none"> • n.°4 rods • n.°4 M5 nuts • n.° 4 hooks • n.° 1 cooling ring 	<ul style="list-style-type: none"> • n.° 4 M5 screws. • n.° 4 clamps • n.° 4 clips to add if necessary • n.°1 centre pin
 <p data-bbox="89 1653 708 1870">Use the cooling ring for best cooling of IPFC during operation. Warning: when using the cooling ring, the cooling air of the motor is slightly warmer than without the IPFC; if the resulting motor temperature exceeds the indicated maximum allowable value, remove the cooling ring, leaving the IPFC to be cooled by itself.</p>	

IPFC SIZE 3

- n.º 1 motor feet adaptor for MEC160,180,200,225
- n.º 4 M8 bolts,
- n.º 4 M10 bolts, nuts and washer

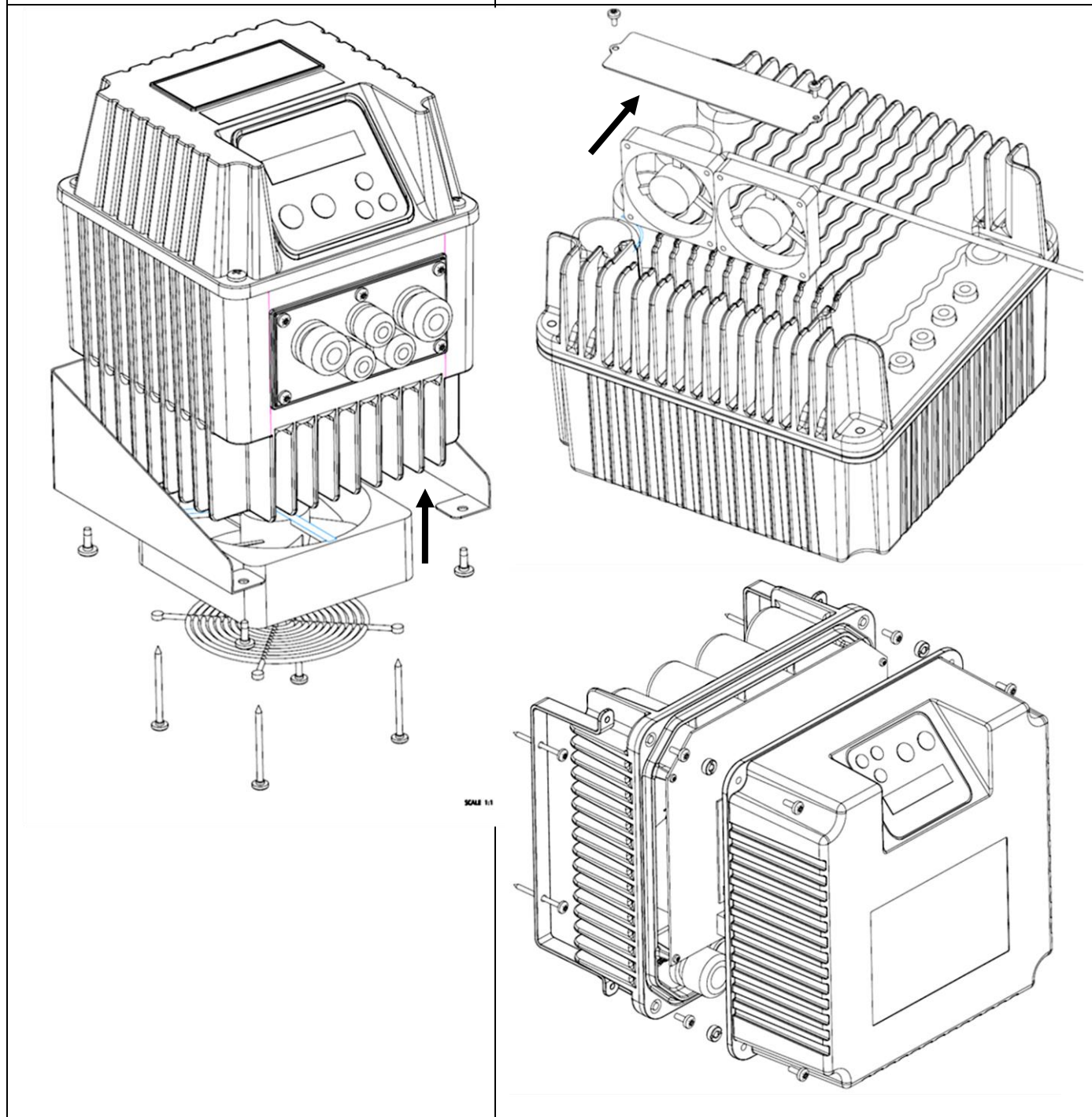


Wall mounting kit

In this application IPFC is cooled independently by its auxiliary cooling fan integrated in the radiator.

Wall-mounted kit is composed of:

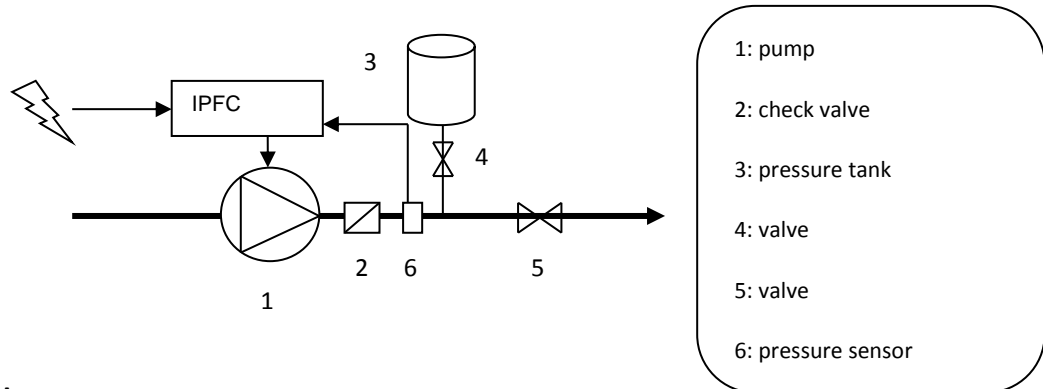
IPFC SIZE 1	IPFC SIZE 2
<ul style="list-style-type: none"> • n.° 1 auxiliary fan 230V AC (IPFC 109,114) or 12 VDC (IPFC 306,309) • n.° 4 screws to fix cooling fan • n.° 1 protection grill • n.° 1 metal bracket in AISI 304 • n.° 4 screws to fix IPFC to wall bracket 	<ul style="list-style-type: none"> • n.° 2 12 V DC fans. • n.° 1 fans cover. • n.° 2 fans cover fixing screws • n.° 2 wall fixing brackets • n.° 4 M5 screws for IPFC fixing to the brackets • n.°1 holes reference sheet



Make sure the manufacturer that the electric motor is suited for operation in the inverter
Make sure to properly attach the grid of the auxiliary cooling fan.
Make sure to remove the auxiliary cooling fan if IPFC is coupled to a motor. Failure to do so creates a high risk of overheating the motor and IPFC unit.

5.1 IPFC Installation for constant pressure control

IPFC controls the pump speed to maintain constant pressure at a set point independent of the water demand in the system. A basic schematic is shown below:



5.1.1 Pressure tank

Installation of a pressure tank in the hydraulic system is recommended to compensate leakage of water in the system (or during minimum water demand) and to avoid continuous start/stop cycling of the pump (check the appendix for more information). Selecting the proper volume and pre-charge pressure of the tank is very important; smaller tank volumes will not compensate adequately for minimum water usage or leakage, while larger volumes make it more difficult for IPFC to control the pressure evenly.

Recommended tank volume is equal to the 10% of the maximum water flow of the system (expressed in volume unit/min)

Example: if the max water flow is 50 liters/min, the pressure tank should have a capacity of 5 liters

If the max water flow is 20 gpm, the pressure tank should have a capacity of 2 gallons

Pre-charge pressure of the pressure tank should be at least 80% than the set-pressure of the system.

Example: if the set-pressure of the system is 4 bar, the pre-charge pressure of the tank should be 3.2 bar

If the set-pressure of the system is 60 psi, the pre-charge pressure of the tank should be 48 psi

5.1.2 Pressure sensor

IPFC requires a pressure sensor with a linear output signal within the range 4 – 20 mA. The pressure transducer can be powered by any range of DC Voltage which includes the value 15 V dc.

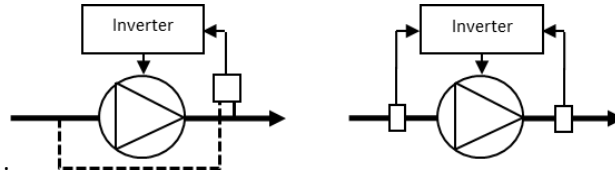
IPFC accepts the signal of a second pressure sensor in order to:

- realize constant differential pressure (AN1 – AN2).
- substitute first pressure sensor when it fails
- switch pressure sensor by closing digital input IN2

SENSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA (-) signal • +15V: 15 Vdc (+) power supply
SENSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: 4-20 mA (-) signal • +15V: 15 Vdc (+) power supply

5.2 IPFC installation for differential constant pressure applications

IPFC can manage the pump speed in order to keep constant the pressure difference between the discharge and suction side of the pump in circulation systems. To do this, it is usually installed a differential pressure sensor. Alternatively, it is possible to use two identical pressure sensors: one in suction side and one in discharge side of the pump. The difference of values is performed by the IPFC itself.



N.B. If during the operation it is expected that the pressure in the suction side falls below the atmospheric pressure, it is necessary to use absolute pressure sensors and not relative ones.

5.2.1 Sensors wiring

The IPFC can be connected to linear pressure sensors with 4 - 20 mA output. The supply voltage range of the sensors must include the 15 VDC with which the IPFC feeds the analog inputs.

If you are using a differential pressure sensor it is necessary to connect the sensor to the analog input 1:

DIFFERENTIAL SENSOR	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA (-) signal • +15V: 15 Vdc (+) supply
---------------------	--

In case two pressure sensors are used, the pressure sensor in the discharge side must be connected to the analog input 1 while the pressure sensor in the suction side must be connected to the analog input 2:

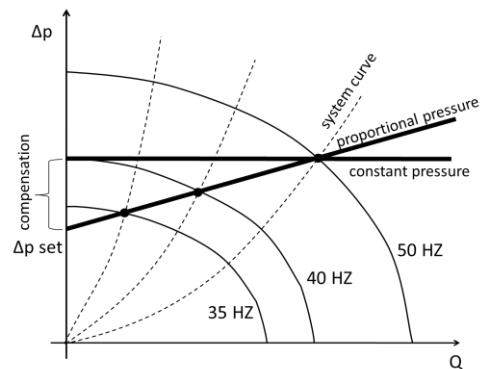
SENSOR 1 (discharge)	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA (-) signal • +15V: 15 Vdc (+) supply
SENSOR 2 (suction)	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: 4-20 mA (-) signal • +15V: 15 Vdc (+) supply

In the IN/OUT parameters menu it is therefore necessary to set the logic AN1, AN2 as "difference".

5.2.2 Programming

In circulation systems pump starting and stopping is usually controlled by an external contact that can be connected to the digital input 1 (IN1, 0V) and configured as N.O or N.C in the IN/OUT parameters menu. It is then recommended to set the following parameters:

Control parameter	Recommended value
Freq. min control	Same as minimum motor frequency
Delta control	0 bar
Delta start	0 bar
Stop delay	99 sec
IN/OUT parameter	Recommended value
Function AN1,AN2	Difference 1-2



Constant differential pressure

The "set value" corresponds to the differential pressure to be kept constant.

Set the "set value" equal to the pressure difference measured between the discharge and the suction side of the pump at maximum load (all utilities opened) and at maximum frequency (50 Hz).

Proportional differential pressure

In case it is needed to use a control logic based on proportional differential pressure (in order to achieve a further energy saving), it is necessary to set the "set value" equal to the pressure difference between the discharge and suction side of the pump at minimum frequency (20 Hz) and "compensation" in order to reach the maximum set value at maximum frequency (50 Hz) and maximum load (all utilities opened).

6. IPFC Use and Programming

IPFC software is extremely simple to use, but allows a wide variety of parameters to be set for ideal system calibration. Setting Parameters are organized in 2 levels:

1: Installer level (MENU' CONTROL PARAMETERS, MENU' IN/OUT PARAMETERS, MENU' CONNECTIVITY PARAM.)

A password is required for this level; these parameters are adjustable by trained professionals

Default password: **001**

From the menu a different password can be set up.

2. Advanced level (MENU' MOTOR PARAMETERS)

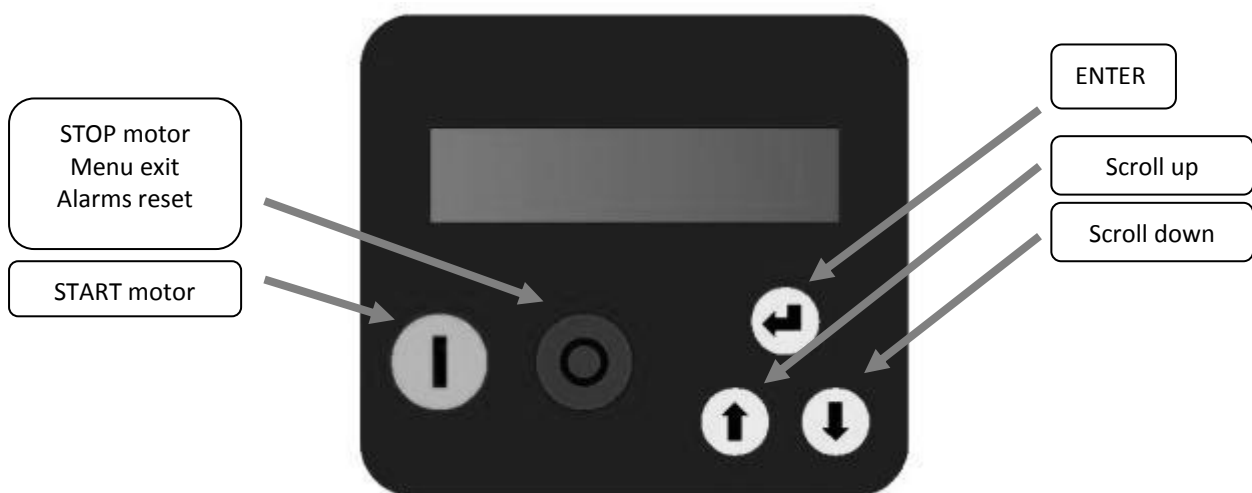
A second and different password is required; improper setting of these advanced parameters could compromise the integrity and the life of IPFC and pump;

Default password **002**

It is possible to set up a different password.

Installer and Advanced levels can be entered only with the correct password; otherwise, it is impossible to set up and/or modify any parameters (they can be only displayed).

6.1 IPFC display



Screen is a back-lit LCD displaying 2 rows of 16 digits each. Alarms are indicated by an audible signal.

6.2 Initial configuration

When IPFC is switched on for the first time, the initial setting menu is displayed for the initial setting of parameters to configure pump characteristics, pressure sensor range, and system characteristics.

If the initial setting procedure is not completed properly, it is impossible to run the pump. Initial setting procedure can be repeated if necessary.

The initial setting procedure can be repeated (by using the 2nd level password) to reconfigure IPFC or if IPFC is installed in a different system.

A brief description of parameters and their allowable ranges are listed below:

Parameter	Default	Description
Language XXXXXX	XXXX	End user communication language
Unit XXXXX	bar	Unit
Motor type XXXXXX	three-phase	Type of motor connected: <ul style="list-style-type: none"> • single phase (IPFC 109, 114) • asynchronous three-phase • synchronous PM (permanent magnets)
Rated motor Amp. I = XX.X [A]	XX	Rated current of the motor per it's nameplate indication increased by 10%. The voltage drop caused by the inverter leads to higher input current than nominal. Make sure motor is capable of accepting increased current.
Rated motor freq f = XXX [Hz]	50	Rated frequency of the motor per its nameplate.
Control mode: Constant value [bar]		
F. scale sensor p = XX.X [bar]	16	Sensor full scale.
Sensor test Press ENT		If the transducer is not connected or connected improperly, the signal SENSOR OFF is activated when pressing ENTER.
Max alarm value p = XX.X [bar]	10	Maximum pressure allowed in the system. If the pressure goes over this value, an alarm occurs and the pump is stopped. Pump is automatically restarted if the pressure goes below the maximum value for a period of at least 5 seconds.
Set value p = XX.X [bar]	3	The pressure value to be kept constant.
MOTOR TUNING press ENT		If the device is "FOC-ready", motor calibration must be carried out before commissioning. Carefully read the pertinent chapter.
Motor test START/STOP		Press START/STOP to run a test at rated frequency Warning: make sure to run the system without damaging pump and system
Rotation sense ---> / <---	--->	If, during the test, the motor runs in reverse, it is possible to change the wiring sequence via software without physically changing wires at the terminals.
COMBO ON/OFF	OFF	Activation or deactivation of COMBO operation.
Autorestart ON/OFF	OFF	If ON is selected, after a lack of voltage, IPFC returns to its normal status; if IPFC was powering the pump before the voltage drop, it resumes powering the pump automatically. <u>Warning</u> , review the advice in chapter 1

<p>INITIAL SETUP COMPLETED</p>		<p>Once the Setting procedure is completed you will get this indication on the display; setting parameters are recorded by IPFC; these parameters can be set up individually in the parameters menu.</p>
------------------------------------	--	--

6.2.1 FOC motor control

Introduction

FOC (Field Oriented Control) motor control implemented in FOC-ready inverters provides the following advantages compared to traditional control:

- Optimal control of the current at each work point.
- Quick and precise speed adjustment.
- Lower energy consumption.
- Reduction of torque oscillations (vibrations) for smoother and more regular operation throughout the frequency range and lower system noise.
- Lower mechanical stress on the motor, pump and hydraulic system.

FOC control of FOC-ready devices can be used with:


- Asynchronous three-phase motors
- Permanent magnet three-phase synchronous motors


The control is sensorless, i.e. not requiring the use of any sensors.

Calibration of the FOC control

To enable the device to perform FOC control, it is necessary to:


1. Perform all system wiring. Connect the load (pump) to the inverter with a cable of appropriate length and possible presence of a dV/dt or sinusoidal filter.
2. Power the system and follow the initial configuration procedure by specifying:
 - a) Motor type: three-phase asynchronous or permanent magnet synchronous.
 - b) Rated voltage of the motor.
 - c) Rated frequency of the motor.
 - d) Rated current of the motor increased by 5%.
3. Perform the Auto tuning process to allow the inverter to learn the electrical information of the load connected to it (motor, cable and any filter). The calibration process can take up to one minute.
4. Wait for the calibration process to complete successfully.

	<p>During the calibration process the motor remains stationary but is powered for the entire calibration period. Disconnect the device from the power supply before any intervention on the equipment and on the loads connected to it. Carefully follow the safety instructions in the installation and operating manual of the device.</p>
---	---

	<p>The calibration process can take up to one minute. Wait until it has completed.</p> <p>The calibration process must be performed during the final electrical configuration of the system, i.e. with the motor, the cable and any filter applied.</p> <p>If there is any variation of the motor, cable or filter applied, it is necessary to repeat the calibration process by accessing the motor parameters menu (default password 002).</p> <p>An incorrect configuration of the motor's rated voltage, frequency or current will lead to erroneous results in the calibration process and therefore to a malfunctioning of the motor.</p> <p>Setting the rated motor current higher than the tag value can seriously damage both the motor and the inverter.</p> <p>During calibration the motor coils are heated by the test current. If the motor is self-ventilated the absence of motor rotation does not allow the heat to be dispersed by force.</p> <p>It is therefore recommended to allow the motor to cool between one calibration and the next.</p>
---	--

If the calibration process is not successful, it is necessary to check:

- The connections between the inverter and the load (including any motor filters in between).
- The rated voltage, frequency and current values set.

	<p>The motor cannot be started until the calibration process has been completed.</p> <p>If the calibration process cannot be completed, it is possible to manually enter the parameters or stator resistance (Rs) and stator inductance (Ls) in the motor parameters menu (default password 002).</p> <p>These data can be provided by the motor manufacturer or obtained through measurements.</p> <p>If you do not have these data and the self calibration process is not successful, it is recommended to contact technical assistance.</p>
---	---


Adjustment of the FOC control

The FOC control algorithm checks current (torque) and speed with defined response dynamics.

The FOC dynamic is set by default to a value sufficient to guarantee precise and oscillation-free control in most applications.

In some cases, however, it may be necessary to increase (if there are frequency oscillations) or to lower (in the event of overcurrent or igbt trip alarms) the "FOC dynamic" setting in the motor parameters menu (default password 002) according to the following table :

CONFIGURATION	FOC DYNAMIC
Motor cables shorter than 100 m and no filter between inverter and motor.	200
Motor cables shorter than 100 m and a dV/dt filter between the inverter and the motor.	150
Motor cables longer than 100 m and a dV/dt filter between the inverter and the motor.	100
Presence of a sinusoidal filter between the inverter and the motor.	50

	<p>The incorrect setting of the FOC dynamic can cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Speed oscillations if the FOC dynamic is too slow. • Overcurrent or igbt trip alarms if the FOC dynamic is too fast. <p>It is recommended to intervene promptly by appropriately adjusting the "FOC Dynamic" parameter if the conditions listed above are present.</p> <p>Lack of intervention could lead to damage to the inverter, the motor and the system.</p>
---	--

6.3 Initial view

When first powering the IPFC, the display shows : release of display software (LCD = X.XX) and the release of inverter software (INV = X.XX) as shown below:

The following End User messages are displayed by pushing the scroll buttons:

<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	<p><i>p</i> is the pressure value read by the pressure transducer. By pressing ENTER the pressure set value is displayed <XXX.X></p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>f = XXX [Hz]</p>	<p>f value is the supply frequency to the motor; On fix frequency control mode, by pressing ENTER you can change the f value manually (word "set" is displayed) , press ENTER again to exit parameter setting (word "set" disappeared).</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>V_in = X.XX [V] I= XX.X</p>	<p>V_in is the line voltage. This value is displayed only if motor is OFF; if motor is ON, A value equal to the absorbed motor current.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>cosphi = XXX</p>	<p>cosphi index means the angle phi between the voltage and current absorbed by the motor</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>P = XXXXX [W]</p>	<p>P is the power in Watts supplied to the pump.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>STATUS: NORMAL</p> <hr/> <p>Inverter Life</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <hr/> <p>Motor Life</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <hr/> <p>%f 25 50 75 100</p> <p>%h XX XX XX XX</p> <hr/> <p>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</p> <p>XXXXXXXX h : XX m</p>	<p>NORMAL status means no alarms. If an alarm occurs, a message blinks on the display and an audible signal is activated. Pressing ENTER accesses: IPFC lifetime, PUMP lifetime, consumption statistic, alarm list. To return to previous views, press ENTER.</p>
<p>Menù</p> <p>ENT to access</p>	

First row gives the IPFC status:

- **Inv: ON XXX.X Hz** IPFC is powered and is powering the motor showing its frequency.
- **Inv: ON Mot: OFF** IPFC is powered but motor is not running (i.e. motor/pump was stopped due to minimum frequency being reached)
- **Inv: OFF Mot: OFF** IPFC is not powered

If COMBO function is activated, the IPFC address is placed close to indication "Inv".

6.4 Menu view

Pressing ENTER when you are in [MENU' / ENT to access] in initial display, will display the following MENUS:

	MENU' Control. param.		Installer password required to enter level 1 (default 001)
	MENU' Motor param.		Advanced password required to enter level 2 (default 002)
	MENU' IN/OUT. param.		Installer password required to enter level 1 (default 001)
	MENU' Connect. param.		Installer password required to enter level 1 (default 001)
	MENU' Change init.set.		Advanced password required to enter level 2 (default 002)

To exit the Menu level and return to initial display, press STOP button.

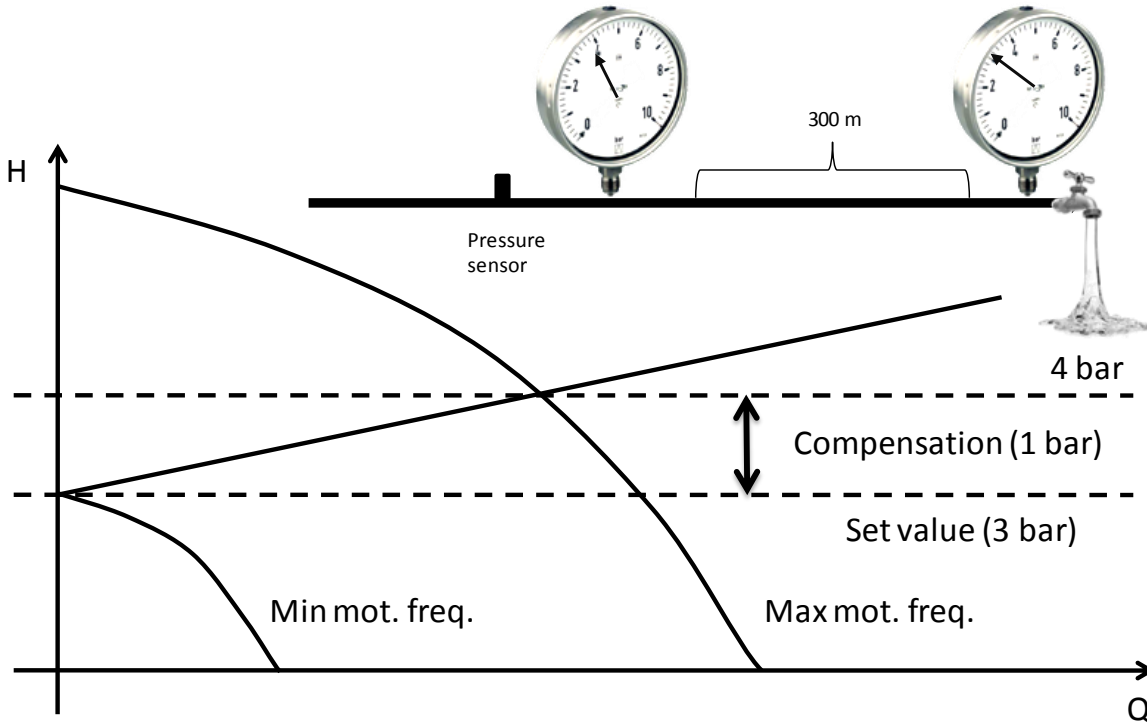
6.5 Control parameters

Parameter	Default	Description	Constant value	Fix speed	Const.value 2 set	Fix speed 2 val.	External speed
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Control mode</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constant value • Fix speed • Const.value 2set • Fix speed 2 val. • External speed </div>	Constant value	<p>Mode of control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constant value: IPFC changes the pump speed to keep the set value constant regardless water demand. • Fix speed: IPFC feeds the pump at set frequency, so the pump speed is kept constant. • Const. value 2 set: the two values are selected by opening or closing the digital input IN2. • Fix speed 2 val: the two values are selected by opening or closing the digital input IN2. • External speed: control motor frequency by using analogical input AN4. 					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Max alarm value</p> <p>XXX.X [bar]</p> </div>	10	<p>Maximum value allowed in the system. If the readen value goes over this value, an alarm occurs and the pump is stopped. Pump is automatically restarted if the readen value goes below the maximum value for a period of at least 5 seconds.</p>	✓	✓	✓	✓	✓

Parameter	Default	Description	Constant value	Fix speed	Const. value 2 set	Fix speed 2 val.	External speed
Min alarm value XXX.X [bar]	0	Minimum value allowed in the system. If the readen value goes lower than this value, an alarm occurs and the pump is stopped. Pump is automatically restarted if the readen value goes higher than the minimum value for a period of at least 5 seconds.	✓	✓	✓	✓	✓
Ext.set enabling ON/OFF	OFF	Enabling of set value changing by analog input AN3.	✓		✓		
Set value XXX.X [bar]	3	Set value to be kept constant.	✓				
Compensation XXX.X [bar]	0	Value compensation at the maximum frequency for each pump. Acting on the green button you can reverse the sign.	✓				
Set value 2 XXX.X [bar]	3	Set value to be kept constant.			✓		
Compensation 2 XXX.X [bar]	0	Value compensation at the maximum frequency for each pump. Acting on the green button you can reverse the sign.			✓		
Set value update XX [s]	5	Time to update set value for compensation.	✓		✓		

Parameter	Default	Description	Constant value	Fix speed	Const.value 2 set	Fix speed 2 val.	External speed
-----------	---------	-------------	----------------	-----------	-------------------	------------------	----------------

To ensure proper operation of pressure control is recommended to place the sensor near the pump.
 To compensate the pressure loss in the pipes (proportional to flow) it is possible to vary the pressure set in a linear relation with respect to frequency.



It can perform the following test to verify the correct value of compensation:

1. install a pressure gauge away from the pressure sensor
2. open completely the valve
3. check the pressure gauge

--> Set the value of *compensation*. equal to the difference of the values from the two gauges.

When using a group of pumps, the pressure compensation to be applied to each pump is equal to the total pressure compensation (when all the pumps are running at full speed) divided by the number of pumps in the group.

Operating freq. XXX [Hz]	50	Frequency value to feed the pump.		✓			
Operating freq. 2 XXX [Hz]	50	Frequency value to feed the pump.				✓	
Freq.min.control XXX [Hz]	50	Minimum frequency below which the pump tries to stop.	✓		✓		✓
Stop delay XX [s]	5	Delay for which the pump tries to stop below freq.min.control.	✓		✓		✓
Control ramp XXX.X [s]	20	Ramp time from freq.min.control to min.motor freq. If, during this time, the read value goes below the (set value - delta control), IPFC powers the motor again; otherwise, IPFC will stop the pump.	✓		✓		✓

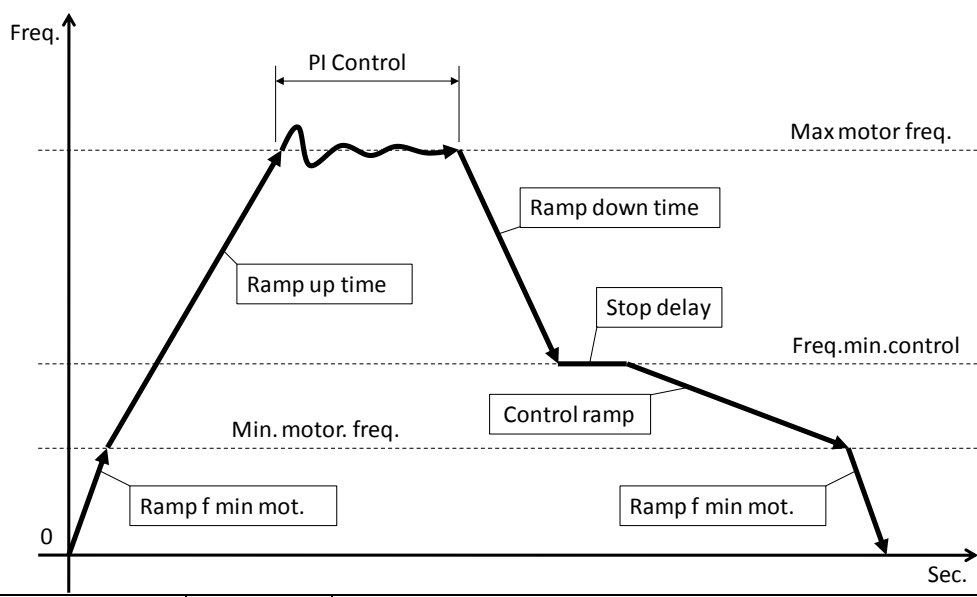
Parameter	Default	Description	Constant value	Fix speed	Const. value 2 set	Fix speed 2 val.	External speed
Delta control XXX.X [bar]	0.1	Value drop below the set value required to restart the pump during control ramp.	✓		✓		
Delta start XXX.X [bar]	0.5	Value drop below the set value required to start the pump from stop condition.	✓		✓		
Delta stop XXX.X [bar]	0.5	Value increase respect to set value which must be passed so that there is a forced shutdown of the pump.	✓		✓		
Ki		Kp and Ki parameters allow the dynamic control of system by IPFC; set values (Ki=50, Kp=005) are usually enough to get a valid dynamic control.	✓		✓		
Kp							
Pump DOL 1 ON/OFF	OFF	Function to activate (ON) the first auxiliary pump DOL 1 (Direct On Line pump).	✓		✓		
Pump DOL 2 ON/OFF	OFF	Function to activate (ON) the second auxiliary pump DOL 2 (Direct On Line pump).	✓		✓		
COMBO ON/OFF	OFF	Enabling or disabling COMBO operation as described in COMBO chapter.	✓		✓		

Parameter	Default	Description	Constant value	Fix speed	Const.value 2 set	Fix speed 2 val.	External speed
Address XX	00	IPFC address: <ul style="list-style-type: none"> • 00 master • 01 to 07 slaves 	✓		✓		
Alternance ON/OFF	OFF	Function to allow alternating between the IPFCs connected in COMBO (or pumps connected in DOL) in order to allow equal use of each pump in the group; master will reorganize the starting priority of the pumps by checking the life of each of them.	✓		✓		
Alternance period XX [h]	0	Maximum difference in terms of hours between IPFCs in the group. 0 stays for 5 minutes.	✓		✓		
COMBO synchrony ON/OFF	OFF	With this parameter it is possible to activate the synchronous operation (same speed) of the pumps in COMBO. It is however necessary to appropriately lower the parameter "f. min. control".	✓		✓		
Start delay AUX t = XX [s]	0	Delay time with which the slaves start after the variable speed pump has reached the maximum frequency and the pressure value has fallen below set value – delta control	✓		✓		
PI control Direct/Reverse	Direct	Direct: increasing motor speed also misured value increases Reverse: increasing motor speed, misured value decreases.	✓		✓		
Periodic autorun t = XX [h]	0	Pump periodic autorun after XX hours of inactivity. Value 0 makes function disabled. <u>Warning</u> , review the advice in chapter 1.	✓	✓	✓	✓	✓
Dry run cosphi X.XX	0.65	Cosphi value below which the unit stops the motor and give "no water" alarm.	✓	✓	✓	✓	✓
Restarts delay XX [min]	10	Restart delay after a dry running alarm. At each tentative (max 5) restart delay will be doubled.	✓	✓	✓	✓	✓

6.6 Motor parameters

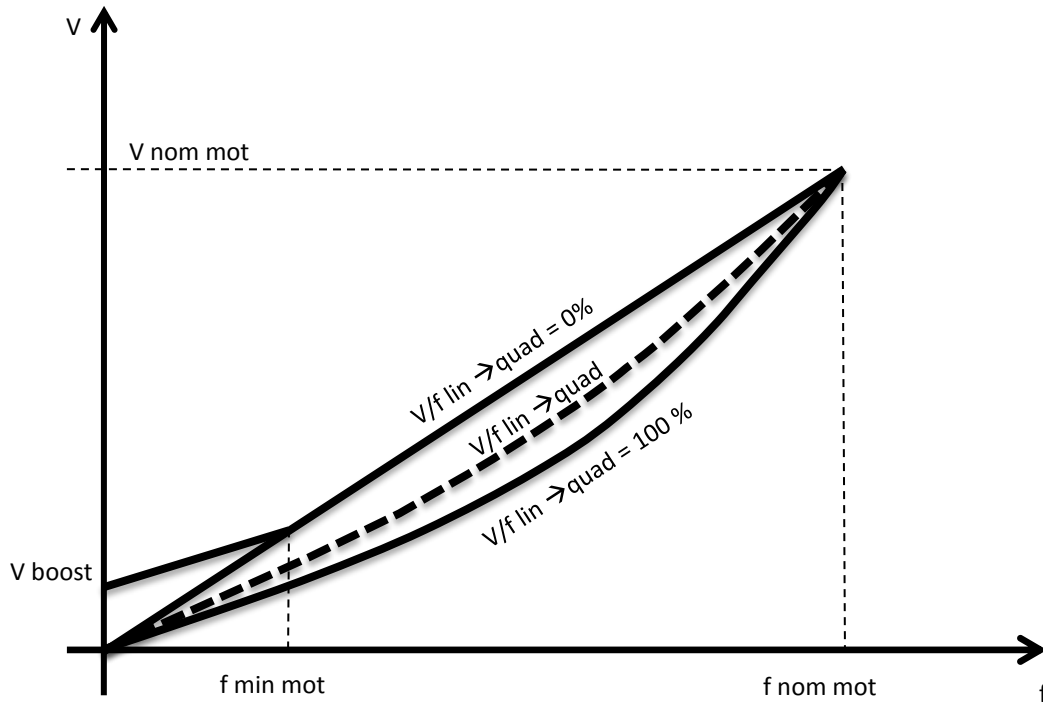
Parameters	Default	Description
Rated motor Volt. XXX [V]	XXX	Motor rated voltage (as shown on motor nameplate).

Voltage boost XX.X [%]	0%	Voltage increase during the motor start up. Warning: An excessive value can seriously damage the motor. Contact the motor manufacturer for further information.
Rated motor Amp. XX.X [A]	XX	Rated motor current as per its nameplate indication increased by 5%.
Rated motor freq XXX [Hz]	50	Rated motor frequency as per its nameplate.
Max motor freq. XXX [Hz]	50	Maximum motor frequency. Note: by reducing the maximum motor frequency, maximum current will be reduced as well.
Min motor freq. XXX [Hz]	20	Minimum motor frequency.
Ramp up time XXX.X [sec]	4	Ramp-up time to reach the speed required to achieve the set pressure (or frequency value). Longer times delay the system reaching the preset value but better protect system components. Excessively long ramp-up times can create difficulties in IPFC setup, and can also cause false overload alarms.
Ramp down time XXX.X [sec]	4	Ramp-down time to reach zero speed. Longer times keep the system pressurized, while protecting the system components. Excessively long ramp-down times can create difficulties in IPFC setup. Excessively short ramp-down times can cause false overload alarms.
Ramp f min mot. XXX.X [sec]	1.5	Time to reach the minimum motor frequency and vice versa.



PWM XX.X [kHz]	8	Carrier frequency (switching frequency). It is possible to choose PWM in the range of 2.5 ,4, 6, 8, 10 kHz . Higher values give a more sinusoidal wave with fewer losses for the motor but higher losses for the inverter (increased inverter heating). If long cables are used (>20 m / >76 ft) (submersible pump) it is recommended to install an inductive filter between IPFC and the motor (available upon request) and to set the value of PWM to 2.5 kHz. This reduces the risk of voltage spikes, which can damage motor and cable insulation.
-------------------	---	--

<p>V/f lin. --> quad. XXX [%]</p>	85 %	<p>V / f characteristic with which IPFC feeds the engine. The linear characteristic corresponds to constant torque with variable speed. The quadratic characteristic is normally used with centrifugal pumps. The selection of torque characteristic should be done ensuring a smooth operation, a reduction of energy consumption and a lower level of heat and acoustic noise.</p>
--	------	--



<p>Rotation sense ---> / <---</p>	--->	<p>If, during the test, the motor runs in reverse, it is possible to change the wiring sequence via software without physically changing wires at the terminals.</p>
<p>MOTOR TUNING press ENT</p>		<p>If the device is "FOC-ready", motor calibration must be carried out before commissioning. Carefully read the pertinent chapter.</p>
<p>Mot. resistance Rs=XXX.XX [Ohm]</p>		<p>Manual setting of the stator resistance.</p>
<p>Mot. inductance Ls=XXX.XX [mH]</p>		<p>Manual setting of the stator inductance.</p>
<p>FOC dynamic XXX</p>		<p>Setting of the control dynamic of the FOC algorithm.</p>
<p>Autorestart ON/OFF</p>	OFF	<p>If ON is selected, after a lack of voltage, IPFC returns to its normal status; if IPFC was powering the pump before the voltage drop, it resumes powering the pump automatically. <u>Warning</u>, review the advice in chapter 1.</p>

6.7 IN/OUT parameters

Parameter	Default	Description
Unit XXXXX	bar	Unit [bar,%,ft,in,cm,m,K,F,C,gpm,l/min,m3/h,atm,psi]
F. scale sensor XXX.X	16	Sensor full scale.
Min.value sensor XXX.X	0	Sensor minimum value.
Offset input 1 [%]	20%	Zero correction for analog input 1 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset input 2 [%]	20%	Zero correction for analog input 2 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset input 3 [%]	0%	Zero correction for analog input 3 (0-10V) (10V x 00% = 0 V).
Offset input 4 [%]	0%	Zero correction for analog input 4 (0-10V) (10V x 00% = 0 V).
AN1,AN2 function XXXXXX	Independent	Function logic for analog input AN1,AN2 (independent, lower value, higher value, difference 1-2).
Digital input 1 N.O. / N.C.	N.O.	By selecting N.O. (normally open) IPFC runs the motor if the digital input 1 is open; motor will be stopped if the digital input 1 is closed. By selecting N.C. (normally closed) IPFC runs the motor if the digital input 1 is closed; motor will be stopped if the digital input 1 is opened.
Digital input 2 N.O. / N.C.	N.O.	By selecting N.O. (normally open) IPFC runs the motor if the digital input 2 is open; motor will be stopped if the digital input 2 is closed. By selecting N.C. (normally closed) IPFC runs the motor if the digital input 2 is closed; motor will be stopped if the digital input 2 is opened.
Digital input 3 N.O. / N.C.	N.O.	By selecting N.O. (normally open) IPFC runs the motor if the digital input 3 is open; motor will be stopped if the digital input 3 is closed. By selecting N.C. (normally closed) IPFC runs the motor if the digital input 3 is closed; motor will be stopped if the digital input 3 is opened.
Digital input 4 N.O. / N.C.	N.O.	By selecting N.O. (normally open) IPFC runs the motor if the digital input 4 is open; motor will be stopped if the digital input 4 is closed. By selecting N.C. (normally closed) IPFC runs the motor if the digital input 4 is closed; motor will be stopped if the digital input 4 is opened.

Parameter	Default	Description
Dig.In.2/3 delay [s]	3	Digital input IN2 & IN3 delay. Digital input IN1 has 1 second fix delay.

6.8 Connectivity parameters

Parameters	Default	Description
MODBUS address XXX	1	MODBUS address from 1 to 247
MODBUS baudrate XXXXX [bps]	9600	MODBUS baudrate from 1200 bps to 57600 bps
MODBUS data format XXXXX	RTU N81	MODBUS data format: RTU N81, RTU N82, RTU E81, ETU O81

7. Protections and alarms

Anytime a protection occurs a blinking message is displayed together with an audible alarm; on STATUS in the initial view, the protection is displayed; by pressing the STOP button. Only from this position (STATUS) in the initial view is it possible to try to reset the alarm; if IPFC does not reset the alarm it is displayed again together an audible sound.

ALARM MESSAGE	ALARM DESCRIPTION	POSSIBLE SOLUTIONS
OVERCURRENT MOT.	Motor overload: input current of the motor is higher than the rated motor current setting parameter. Motor voltage drop caused by the inverter causes the motor input current to be higher than rated. Contact motor manufacturer to check if motor is capable of accepting this current.	<ul style="list-style-type: none"> Make sure that the motor current setting parameter is higher than rated. Check other possible causes of over current
UNDER VOLTAGE	Supply voltage too low	Check possible causes of undervoltage
OVER VOLTAGE	Supply voltage too high	Check possible causes of overvoltage
OVER TEMP. INV.	Inverter over temperature	<ul style="list-style-type: none"> Make sure than ambient temperature is less than 40 °C (104 °F). Check if auxiliary cooling fan is working properly and if mounting space is adequate for proper cooling. Reduce the PWM value (<i>Advance Parameter Menu</i>)
NO LOAD	No load	<ul style="list-style-type: none"> Check if load is properly connected to the IPFC terminals

<p style="text-align: center;">NO WATER (DRY RUN COSPHI)</p>	<p>Motor cosphi is lower than the set value of dry running cosphi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check if the pump is primed • Check the set value of dry running cosphi. Dry running cosphi is approximately 60% of the rated cosphi (at rated frequency) listed on the motor plate. <p>If pump's cosphi is lower than the set dry-running cosphi for at least 2 seconds, IPFC stops the pump. IPFC tries to run the pump every 10, 20, 40, 80, 160 minutes and then the pump is stopped.</p> <p>WARNING: if dry running protection occurs, IPFC will try to start the pump automatically. Be sure to cut power supply to IPFC before performing any maintenance.</p>
<p style="text-align: center;">SENSOR FAULT</p>	<p>Sensor error</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check the transducer • Check the wiring of transducer
<p style="text-align: center;">MAX. VALUE ALARM</p>	<p>Measured value has reached the maximum value accepted by the system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check possible causes of reaching max value • Check the max alarm value setting
<p style="text-align: center;">MIN. VALUE ALARM</p>	<p>Measured value has reached the lowest value accepted by the system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check possible causes reaching min value (i.e. broken pipe, open pressure relief valve, etc.) • Check the min alarm value setting.
<p style="text-align: center;">IGBT TRIP ALARM</p>	<p>The current drawn by the load exceeds the capacity of IPFC. IPFC is still able to continue to power the load for 10 minutes with an output current of 101% of nominal and for 1 minute with an output current of 110% of nominal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Increase the ramp-up time • Make sure that the load current is at least 10% below the IPFC nominal current • Check the voltage drop along the supply cable to the motor
<p style="text-align: center;">NO COMMUNICATION</p>	<p>Communication between Master and slave(s) has been interrupted</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check the wiring connections • Make sure the Master is not in the Menu level; if so, exit from the level. • In the STATUS of the slave (where the alarm is displayed) try to reset the alarm by pushing STOP button.
<p style="text-align: center;">ADDRESS ERROR</p>	<p>Same address as other IPFCs in the group</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The address of each IPFC needs to be different
<p style="text-align: center;">KEYBOARD FAULT</p>	<p>A Button on the keyboard has been pressed for more than 150 seconds</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Make sure buttons are not depressed • Call service assistance
<p style="text-align: center;">ACTIVE DIG.IN.X</p>	<p>Digital input X opened /closed</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check the input digital configuration (IN/OUT Parameters menu)
<p style="text-align: center;">ALARM SLAVE XX</p>	<p>slave XX error detected by master</p>	<ul style="list-style-type: none"> • check the status of the slave



If pumps cosphi is lower than the dry-running cosphi for at least 2 seconds, IPFC will stop the pump. IPFC will try to run the pump every 10, 20, 40, 80, 160 minutes and then the pump is stopped.

ATTENTION: if dry-running protection occurs, IPFC will try to start the pump automatically.

Be sure to cut power supply before attempting maintenance

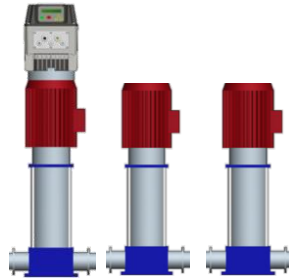
IPFC will stop the pump if the input motor current is higher than the set motor current for an extended time. By pressing the START button it is possible to run the pump again.

IPFC will stop the pump if the input voltage is higher than the set voltage for an extended time. By pressing the START button it is possible to run the pump again. IPFC will stop the pump if the input voltage is lower than the set voltage for an extended time. By pressing the START button it is possible to run the pump again.

8. Auxiliary pumps during constant pressure control

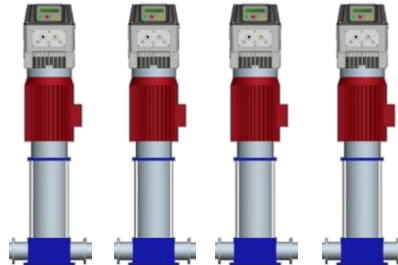
When the water needs vary considerably, it is advisable to share the water request between several pumps ensuring better efficiency and reliability.

A first method consists of a single pump driven directly by IPFC and another 1 or 2 pumps directly connected to the mains DOL (Direct On Line); DOL pumps are controlled by IPFC and connected to the mains through 1 or 2 contactors.

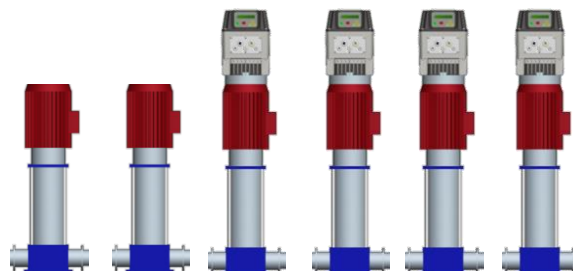


In this method, DOL pumps are not started and stopped smoothly with the corresponding increase in energy consumption and mechanical wear (startup current). Also note that DOL pumps are not protected by IPFC.

A second method of sharing water demand (named COMBO mode) consists of using additional pumps in parallel (up to 8), with each one driven by a IPFC.




In this method, energy consumption and reliability of the pumping system is maximized: IPFC monitors and protects each pump. It is possible to assemble a booster system composed of pumps connected in COMBO mode and another 1 or 2 DOL pumps to cover additional water demand (managed only by master).

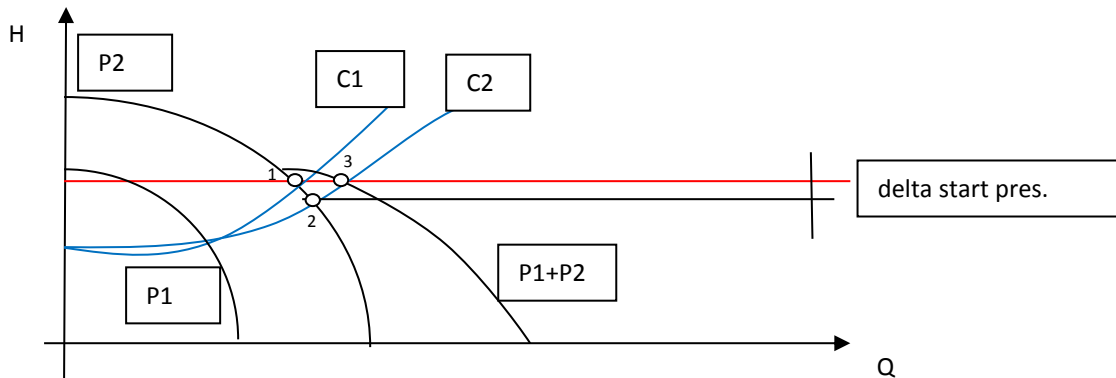


8.1 DOL pumps

Each DOL pump is switched on by a contactor controlled by the digital output DOL1 and DOL2 present in the IPFC.

	<p>IPFC relays driving the DOL pumps are relays with no voltage contacts. Max voltage to the contacts is 250 V, max current 5 A.</p>
---	---

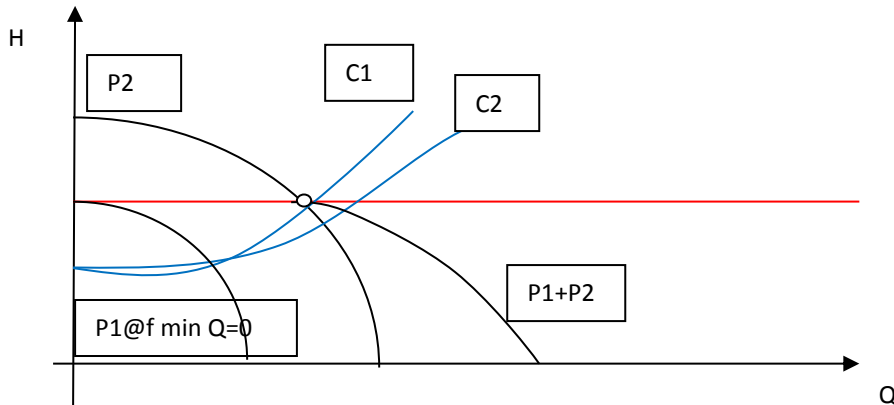
Two pumps are connected in parallel, with one pump (pump 1, P1) run by the inverter, while the second pump (pump 2, P2) is directly connected to the main power ("Direct On Line" connection). Start/Run of the second pump is controlled by the relay DOL1 (allowing a third pump to be controlled by the relay DOL2).




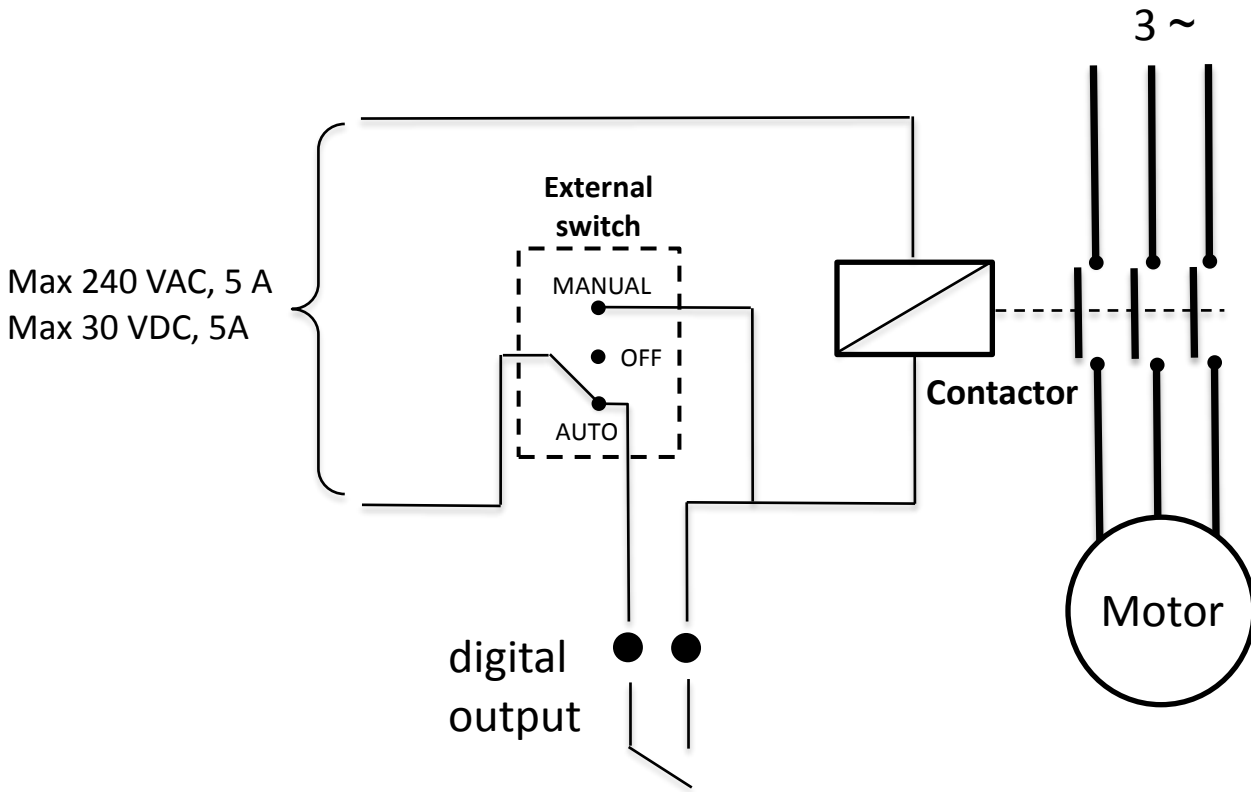
If pump 1 (P1) is already running to maintain the desired set pressure (red line), an additional water request changes the system curve from C1 to C2; since pump 1 (P1) is running at maximum speed, it is not possible to maintain the set pressure by increasing the speed, so the system pressure will drop till reaching the new working point 2.

If pressure at the point 2 is (set value – delta control), IPFC will run the DOL by relay DOL1. The DOL pump will run at its nominal speed while the pump 1 will drop its speed equal to the P1 pattern to maintain set pressure.

If water demands decrease, returning to the system curve C1, pump 1 will reduce the pump speed to maintain constant pressure in the system. When pump 1 reaches a frequency equivalent to the minimum frequency, while still maintaining set pressure, the DOL pump will be switched off and pump 1 will increase the speed to maintain the p_{set} in the system.



	<p>If two pumps are connected in parallel, the first driven by IPFC and the second with a DOL connection, it is necessary to make sure that the value "delta control" will be sufficiently high to ensure the first pump, once the DOL pump is switched on, will reach a frequency higher than its minimum frequency value.</p> <p>By proper setting of the minimum frequency, excessive pump ON/OFF cycling is avoided, thus preventing damage to the DOL pump.</p>
---	--



8.2 COMBO function

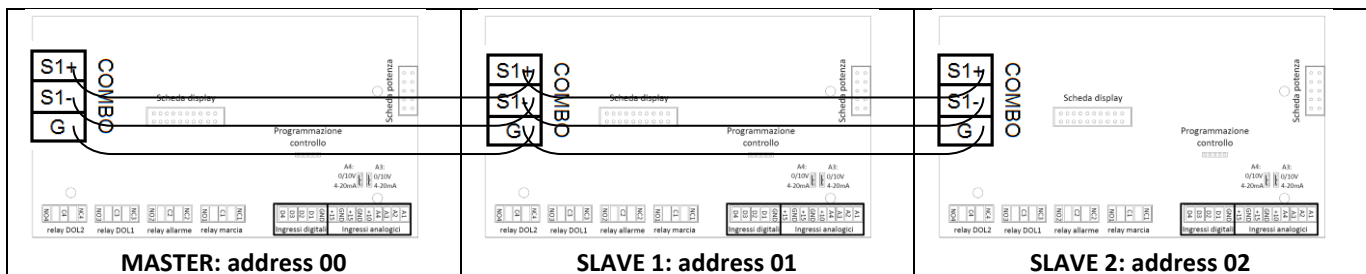
In the “Control parameters” menu it is possible to enable the COMBO function that allows serial communication between up to 8 IPFCs, each one connected to a pump. The operating principle (switch on/off) of pumps is similar to as stated in chapter 8.1.

To achieve the COMBO function in a system consisting of several interconnected IPFCs, use a pressure sensor connected to each IPFC. The value of the *set pressure* is communicated to the slaves via the serial port.

As a further help, you can connect another two DOL pumps to the IPFC Master to cover additional water demand; they will be operated only when all the COMBO pumps are already in operation.

RS485 serial connection

IPFC's communication is made through a private protocol using the RS485 port. Each IPFC must be connected to each other by using a tripolar cable (0,5 mm²) wired on S+,S-,G pins on control board.



Master setup

1. Supply power to the IPFC master.
2. If not yet completed, perform the initial configuration as described on chapter 6.2
3. Initial view is shown:

Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF

p_mis=XX.X [bar]

4. Scroll until:

Menù

ENT to access

5. Press ENT

MENU'

Control. param.

6. Press ENT
7. Insert password (default 001).

8. Scroll until:

Combo

ON/OFF

9. Set ON
10. Set:

Address XX	00	IPFC's address in parallel operation. <ul style="list-style-type: none"> • 00 : IPFC master
Alternance ON/OFF	OFF	Function to allow alternating between the IPFCs connected in parallel in order to allow equal use of each pump in the group; in this way Master will reorganize the starting priority of the pumps by checking the life of each of them.
Start delay AUX t = XX [s]	0	Delay time with which the slaves start after the variable speed pump has reached the maximum frequency and the pressure value has fallen below set value – delta control

11. Press STOP (red button)
12. Press STOP again

Slave setup

Follow Master setup until point 11.

In case of failure of master in a Combo system, will be replaced by slave. As a consequence, all parameters must be setup independently on each inverter, master mode.

1. Set:

Address XX	IPFC's address in parallel operation. <ul style="list-style-type: none">• 01 --> 07: IPFC slaves
-------------------	---

2. Press STOP (red button).
3. In the *Motor parameters* verify that *Autorestart* is set *ON*.
4. Press STOP (red button).
5. Press STOP again.

Whenever the user accesses the Menu screen of the IPFC master, the communication between IPFCs is automatically interrupted.

In case of alarm or failure of a pump in a Combo system, this pump's operation will be replaced (temporary or permanently) by another pump.

In case of failure of master in a Combo system, it will be replaced by the next slave after about 1 minute. In order to enable master replacement Autorestart must be set ON in each slaves.

9. Trouble-shooting chart

<p>LCD does not switch on after powering the IPFC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check the connecting flat cable between the LCD board (attached to the cover) and the control board • Check the fuses • Check that the power cables are properly connected.
<p>Power line of IPFC is interrupted by the differential protection contactor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check the leakage current to ground of EMC filter • Following a rapid off/on the power supply, the differential contactor can interrupt the power. After turning off the IPFC it is recommended to wait at least 1 minute before restarting.
<p>When performing sensor test operation, SENSOR OFF alarm occurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the sensor cable is properly connected to the sensor device and to the IPFC. • Make sure that the sensor and its cable are not damaged. • Check that the operating range of sensor is of 4 -20 mA type and the value of 15 V is within the voltage feed range of the sensor.
<p>Frequency and pressure oscillation on constant pressure control mode</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Check if the water tank and its air pressure are correctly set. It may be necessary to increase the tank volume or reduce the pre-charge pressure. • Check the ki & kp parameters (Control parameters menu). At first, it is suggestable to increase the Ki value. If it not enough reduce of one unit the Kp value.
<p>DOL pump stops and starts continuously</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Increase <i>delta control</i>. • Check to see if the water tank and it's air pressure are correctly set. It may be necessary to increase the tank volume or reduce the pre-charge pressure.
<p>Measured pressure drops too much before IPFC starts the pump.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Decrease the delta start value (Control Parameters menu) . • Check to see if the water tank and it's air pressure are correctly set. It may be necessary to increase the tank volume or reduce the pre-charge pressure. • Modify the value of ki & kp parameters (Control Parameters menu). At first, it is suggestable to reduce the Ki value. If it is not enough increase of one unit the Kp value.

10. Technical Assistance

For more technical information contact the authorized reseller providing the following information. The solution to the problem will be found faster and easier if full information is provided.

Model/Serial Code	LCD version (shown when IPFC is power supplied) LCD = _._	INV version (shown when IPFC is power supplied) INV = _._
Line Voltage: ___ [V]	Line Frequency: <input type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz	
description of problem:		
installation type: <input type="checkbox"/> wall mounted <input type="checkbox"/> on motor fan cover		
motor type: <input type="checkbox"/> single phase <input type="checkbox"/> three phase <input type="checkbox"/> submersible <input type="checkbox"/> surface		
if submersible: cable length [m]: _____		if submersible: cable section [mm ²]: _____
P2 motor [kW]: _____	rated motor Volt [V]: _____	rated motor Amp [A]: _____
rated motor Hz: _____		
if single phase: capacitor _____ [UF]	if single phase: starting Amp I _{st} = _____ [A]	pump performances Q = _____ [l/min] H = _____ [m]
tank volume: _____ [liters]	precharge pressure: _____ [bar]	
number of DOL pumps: _____	number of COMBO pumps: _____	
medium ambient temperature: _____ [°C]	pressure sensor 4 mA = _____ [bar] 20 mA = _____ [bar]	
digital inputs used:	digital outputs used:	
electric and hydraulic scheme of the system (more detailed as possible)		
set parameters: please fill the instal. param. and adv. param columns in the software scheme.		

DECLARATION OF CONFORMITY

In according with:

Machine Directive 2006/42/EC

EMC Directive 2014/30/EU

Low Voltage Directive 2014/35/EU

R&TTE Directive 2014/53/EU

IPFC is an electronic device to be connected to other electrical equipment with which it is to form individual units. It must, therefore, that the putting into service of this unit (with all its subsidiary equipments) to be performed by qualified personnel.

The product conforms to the following regulations:

EN 55011 Class A

EN 61000

EN 60146

EN 50178

EN 60204-1

PENTAX S.p.A.

Viale dell'industria, 1

37040 Veronella (VR) – Italia


Gianluigi Pedrollo

Manuale d' installazione ed uso

IPFC



Sommario

1. Presentazione del IPFC	3
2. Avvertenze per la sicurezza	3
3. Caratteristiche tecniche	4
3.1 Ingombri e pesi.....	5
4. Collegamento elettrico	6
4.1 Protezioni di rete.....	11
4.2 Compatibilità elettromagnetica	11
4.3 Installazione con cavi motore molto lunghi	11
5. Installazione del IPFC	12
5.1 Installazione del IPFC per il funzionamento a pressione costante.....	15
5.1.1 Il vaso d' espansione	15
5.1.2 Il sensore di pressione.....	15
5.2 Installazione del IPFC per il funzionamento a pressione differenziale costante.....	17
5.2.1 Collegamento dei sensori.....	17
5.2.2 Parametrizzazione.....	17
6. Utilizzo e programmazione del IPFC	18
6.1 Il display	18
6.2 Configurazione iniziale	18
6.2.1 Controllo motore FOC.....	20
6.3 Visualizzazione iniziale	22
6.4 Visualizzazione menù	23
6.5 Parametri controllo	24
6.6 Parametri motore.....	28
6.7 Parametri IN/OUT	31
6.8 Parametri connettività	32
7. Protezioni ed allarmi	33
8. Pompe ausiliarie nel funzionamento a pressione costante	36
8.1 Installazione e funzionamento delle pompe DOL	37
8.2 Installazione e funzionamento delle pompe COMBO	38
9. Risoluzione dei problemi	40
10. Assistenza tecnica	42

1. Presentazione del IPFC

IPFC è un dispositivo per il controllo e la protezione dei sistemi di pompaggio basato sulla variazione della frequenza d'alimentazione della pompa.

Può essere applicato sia a nuovi che vecchi impianti garantendo:

- risparmio energetico ed economico
- installazione semplificata e minori costi dell'impianto
- allungamento della vita dell'impianto
- maggiore affidabilità

IPFC, collegato a qualsiasi pompa in commercio, ne gestisce il funzionamento per mantenere costante una determinata grandezza fisica (pressione, pressione differenziale, portata, temperatura, etc..) al variare delle condizioni di utilizzo. In tal modo la pompa, o il sistema di pompe, viene azionata solo quando e quanto serve evitando dunque inutili sprechi energetici ed allungandone la vita.

Al contempo IPFC è Capace di:

- proteggere il motore da sovraccarichi e marcia a secco
- attuare la partenza e l'arresto dolci (soft start e soft stop) per aumentare la vita del sistema e ridurre i picchi di assorbimento
- fornire un'indicazione della corrente assorbita e della tensione di alimentazione
- registrare le ore di funzionamento e, in funzione di queste, gli errori e i guasti riportati dal sistema
- controllare altre due pompe a velocità costante (Direct On Line)
- connettersi ad altri IPFC per realizzare il funzionamento combinato



Appositi filtri induttivi (opzionali) consentono al IPFC di abbattere le pericolose sovratensioni che si generano in cavi molto lunghi e rendono quindi il IPFC ottimale anche nel controllo di pompe sommerse.

2. Avvertenze per la sicurezza

Il costruttore raccomanda di leggere attentamente il manuale d'istruzione dei suoi prodotti prima della loro installazione ed utilizzo.

Qualunque operazione deve essere eseguita da personale qualificato.

L'inosservanza delle raccomandazioni riportate in questo manuale e, in generale, delle regole universali di sicurezza può causare severi shock elettrici anche mortali.

	<p>Il dispositivo deve essere collegato all'alimentazione di rete tramite interruttore/sezionatore al fine di assicurare il completo disinserimento dalla rete (anche visivo) prima di ogni intervento sul IPFC stesso e su ogni carico ad esso collegato.</p> <p>Disconnettere il IPFC dall'alimentazione elettrica prima di ogni intervento sull'apparecchiatura e sui carichi ad essa collegati.</p> <p>Non rimuovere per nessuna ragione la piastra pressa cavi o il coperchio del IPFC senza aver prima scollegato il dispositivo dall'alimentazione elettrica ed aver atteso almeno 5 minuti.</p> <p>Il sistema IPFC e pompa deve essere accuratamente collegato a terra prima della sua messa in funzione.</p> <p>In tutto il periodo nel quale il IPFC viene alimentato dalla rete, indipendentemente dal fatto che stia azionando il carico o rimanga in stand-by (spegnimento digitale del carico), i morsetti in uscita al motore rimangono in tensione rispetto a terra con grave pericolo per l'operatore che, vedendo il carico in arresto, potrebbe intervenire su di esso.</p> <p><u>Si raccomanda di avvitare completamente tutte le viti del coperchio con relative rondelle prima di alimentare il dispositivo. In caso contrario potrebbe venir meno il collegamento a terra del coperchio con rischio di shock elettrici anche mortali.</u></p>
	

Evitare durante il trasporto di sottoporre il prodotto a severi urti o condizioni climatiche estreme.

Verificare al momento della ricezione del prodotto che non manchino componenti. Se così fosse contattare immediatamente il fornitore.

Il danneggiamento del prodotto dovuto al trasporto, installazione o utilizzo improprio del prodotto non rientra nella garanzia offerta dalla casa costruttrice. La manomissione o il disassemblaggio di qualunque componente comporta l'automatico scadere della garanzia.

Il costruttore declina ogni responsabilità per danni a persone o cose derivanti da un utilizzo improprio dei suoi prodotti.



I dispositivi contrassegnati con questo simbolo non possono essere gettati nei rifiuti domestici ma devono essere smaltiti in appositi centri di raccolta. Si raccomanda di contattare i centri di raccolta Rifiuti Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) presenti sul territorio. Il prodotto, se non smaltito correttamente, può avere potenziali effetti dannosi sull'ambiente e sulla salute umana dovuti a determinate sostanze presenti al suo interno. Lo smaltimento abusivo o non corretto del prodotto comporta severe sanzioni giuridiche di tipo amministrativo e/o penale.

3. Caratteristiche tecniche

Modello	Vin +/- 15% [V]	Max V out [V]	Max I in [A]	Max I out [A]	P2 motore tipica [kW]	Taglia
IPFC 109	1 x 230	1 x Vin	15	9	1,1	1
		3 x Vin		7	1,5	1
IPFC 114	1 x 230	1 x Vin	20	9	1,1	1
		3 x Vin		11	3	1
IPFC 306	3 x 380 - 460	3 x Vin	10	6	2,2	1
IPFC 309	3 x 380 - 460	3 x Vin	13,5	9	4	1
IPFC 314	3 x 380 - 460	3 x Vin	16	14	5,5	2
IPFC 318	3 x 380 - 460	3 x Vin	21	18	7,5	2
IPFC 325	3 x 380 - 460	3 x Vin	31	25	11	2
IPFC 330	3 x 380 - 460	3 x Vin	35	30	15	2
IPFC 338	3 x 380 - 460	3 x Vin	42	38	18,5	3
IPFC 348	3 x 380 - 460	3 x Vin	52	48	22	3
IPFC 365	3 x 380 - 460	3 x Vin	68	65	30	3
IPFC 375	3 x 380 - 460	3 x Vin	78	75	37	3
IPFC 385	3 x 380 - 460	3 x Vin	88	85	45	3

- Frequenza d'alimentazione di rete: 50 - 60 Hz (+/- 2%)
- Max. temperatura ambiente di lavoro al carico nominale: 40°C (104 °F)
- Max. altitudine al carico nominale: 1000 m
- Grado di protezione: IP55 (TAGLIE 1,2), IP54 (TAGLIA 3) *
- Connettività: Porta seriale RS 485

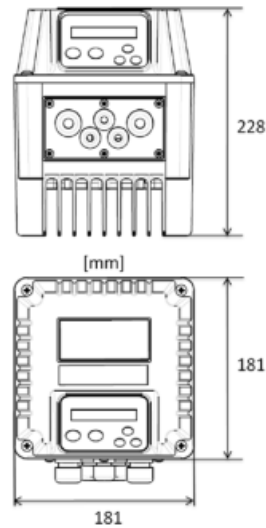
* la ventola ausiliaria fornita di base nella versione con montaggio a parete ha grado di protezione IP54.

IPFC è in grado di erogare al motore una corrente maggiore di quella nominale ma solo per un tempo limitato secondo legge lineare: 10 min per il 101 % della corrente nominale, 1 min per il 110 % della corrente nominale

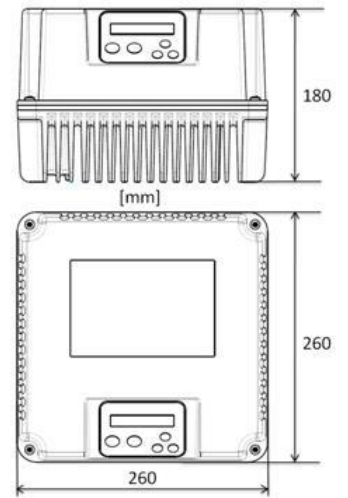
3.1 Ingombri e pesi

Modello	Peso	Taglia
	[Kg]	
IPFC 109	4	1
IPFC 114	4,3	1
IPFC 306	4,4	1
IPFC 309	4,4	1
IPFC 314	7	2
IPFC 318	7	2
IPFC 325	7	2
IPFC 330	7,2	2
IPFC 338	33	3
IPFC 348	33	3
IPFC 365	34	3
IPFC 375	34	3
IPFC 385	34	3

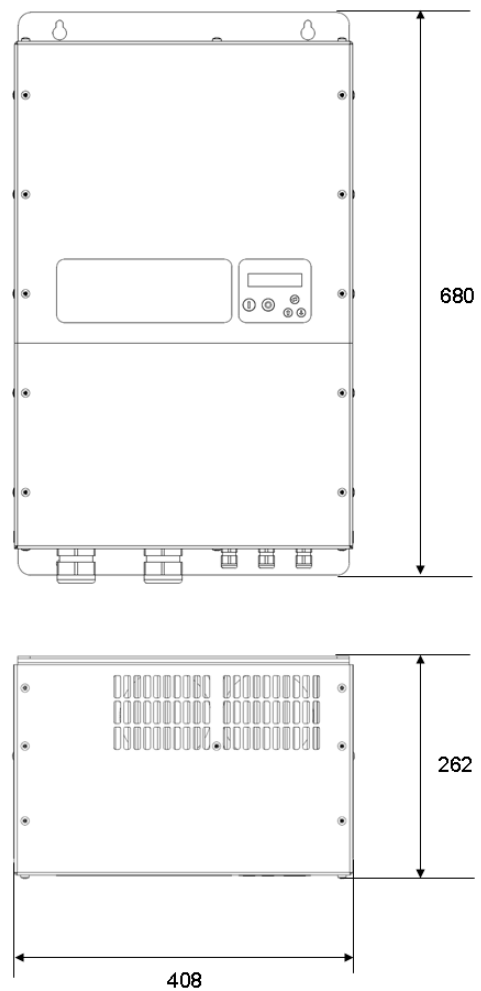
TAGLIA 1



TAGLIA 2

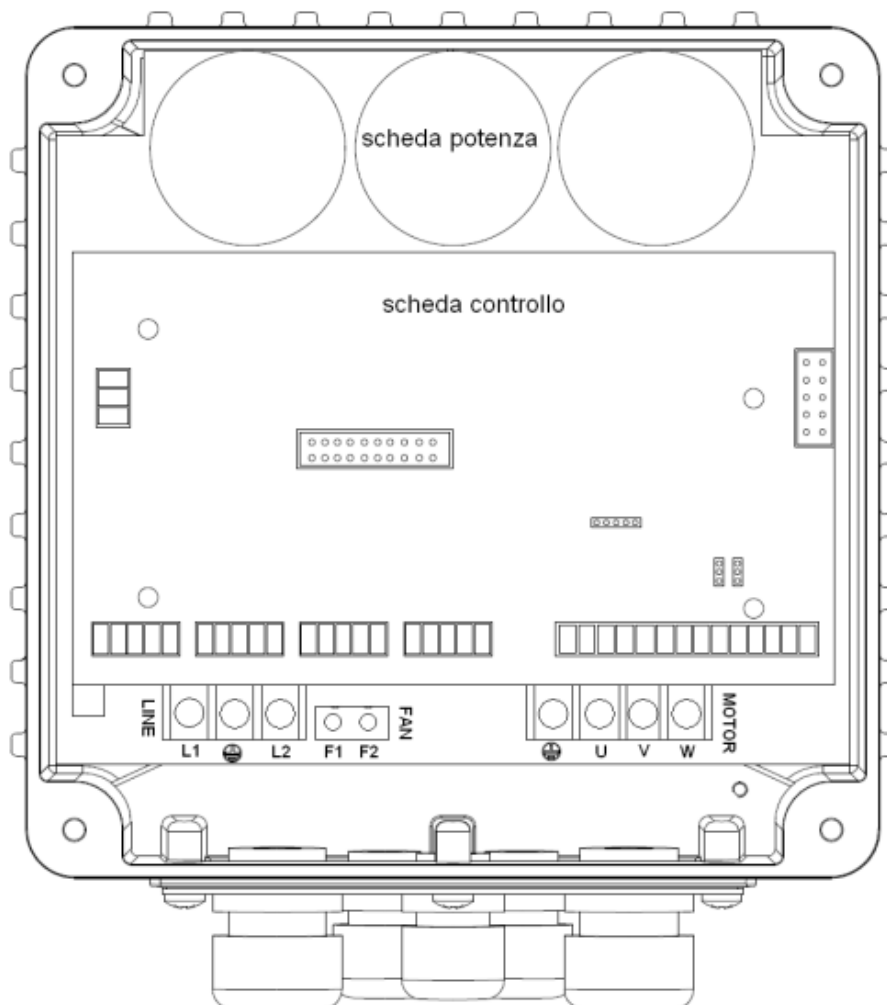


TAGLIA 3



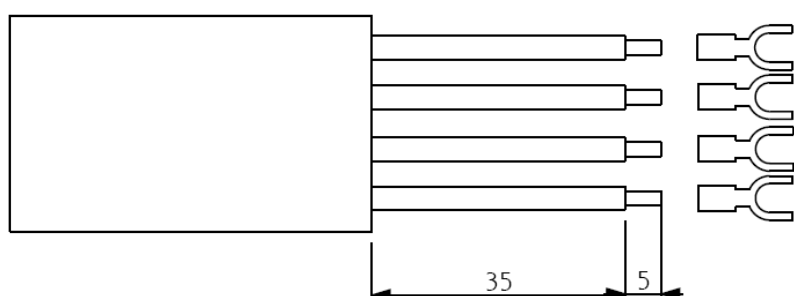
4. Collegamento elettrico

Scheda potenza IPFC 109, 114

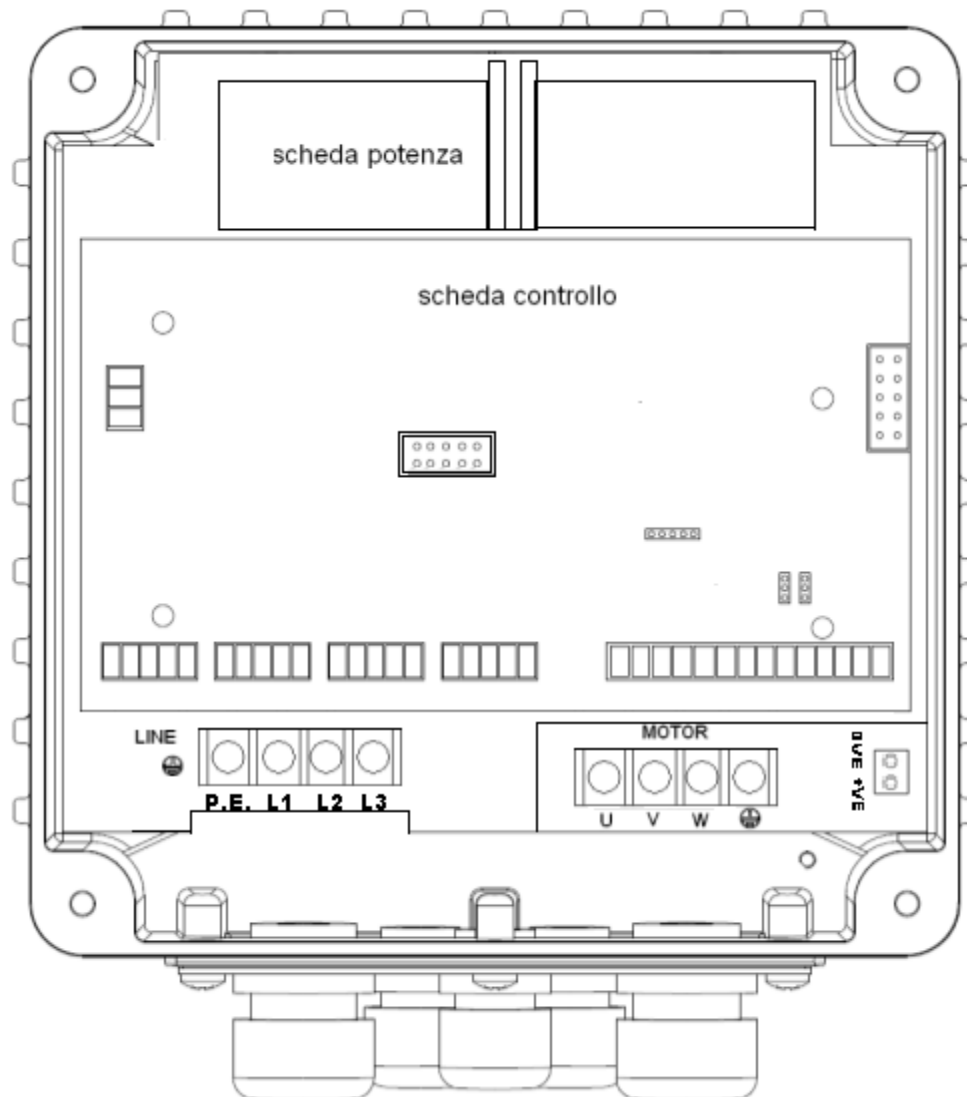


<p>Alimentazione di linea: LINE: L1, terra, L2 Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Uscita motore: motore trifase: terra, U, V, W motore monofase: terra, U (marcia), V (comune) Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Alimentazione ventola ausiliaria 230 V AC (disponibile nel kit parete): FAN: F1, F2</p>
--	--	---

Spellatura raccomandata per i cavi di linea ed uscita motore

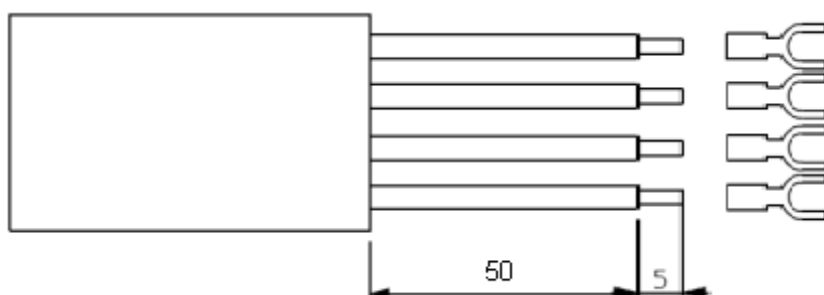


Scheda potenza IPFC 306, 309

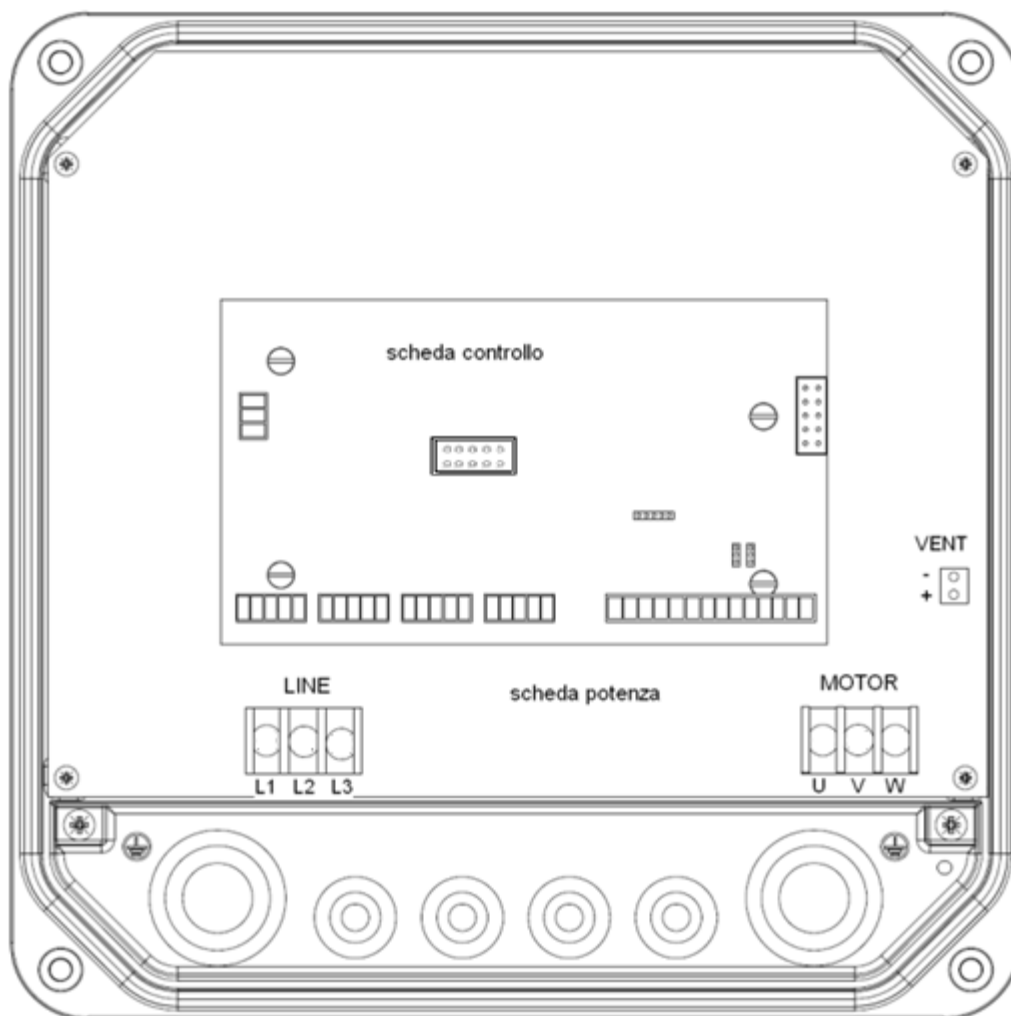


<p>Alimentazione di linea: LINE: terra, L1, L2, L3 Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Uscita motore: MOTOR: U,V,W, terra Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Alimentazione ventola ausiliaria 12 Vdc (disponibile nel kit parete): 0VE, + VE ATTENZIONE: Il mancato rispetto delle polarità può portare al danneggiamento della ventola ausiliaria.</p>
--	---	---

Spellatura raccomandata per i cavi di linea ed uscita motore

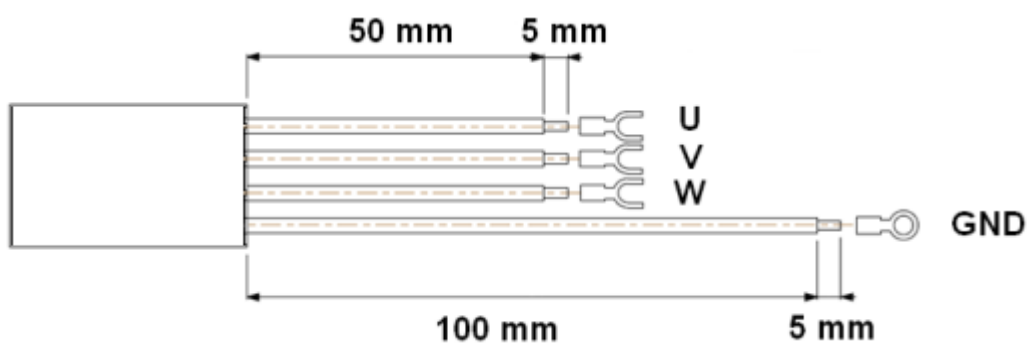


Scheda potenza IPFC 314,318,325,330

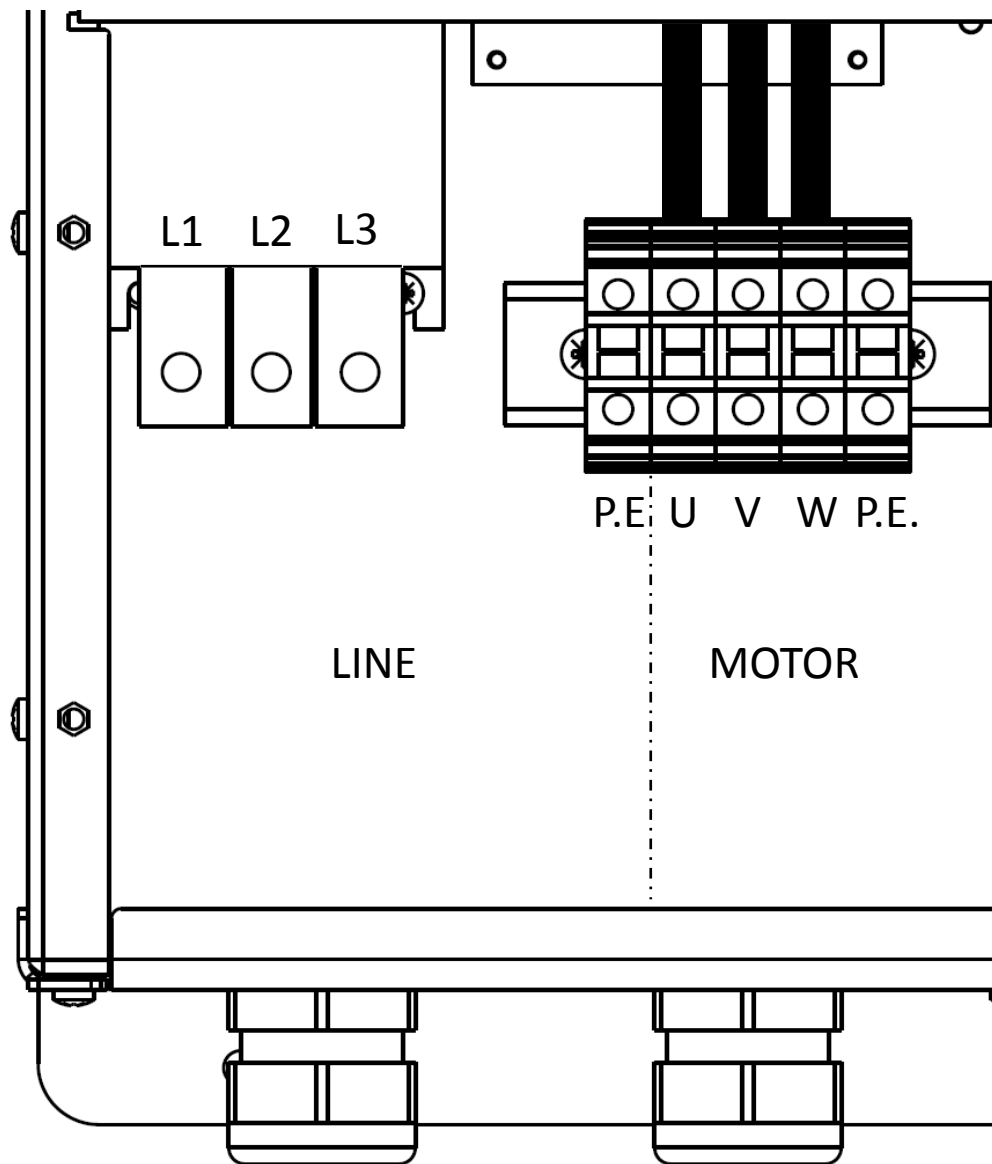


<p>Alimentazione di linea: LINE: L1, L2, L3 Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Uscita motore: MOTOR: U, V, W Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Alimentazione ventole ausiliarie 12 Vdc (disponibile nel kit parete): VENT: +, - ATTENZIONE: Il mancato rispetto delle polarità può portare al danneggiamento delle ventole ausiliare.</p>
---	--	---

Spellatura raccomandata per i cavi di ingresso e uscita motore

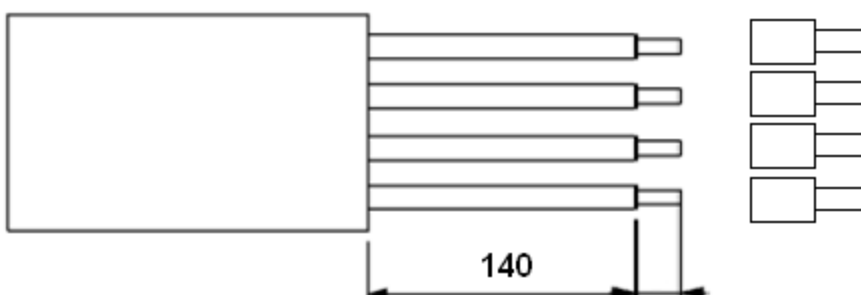


Scheda potenza IPFC 338,348,365,375,385

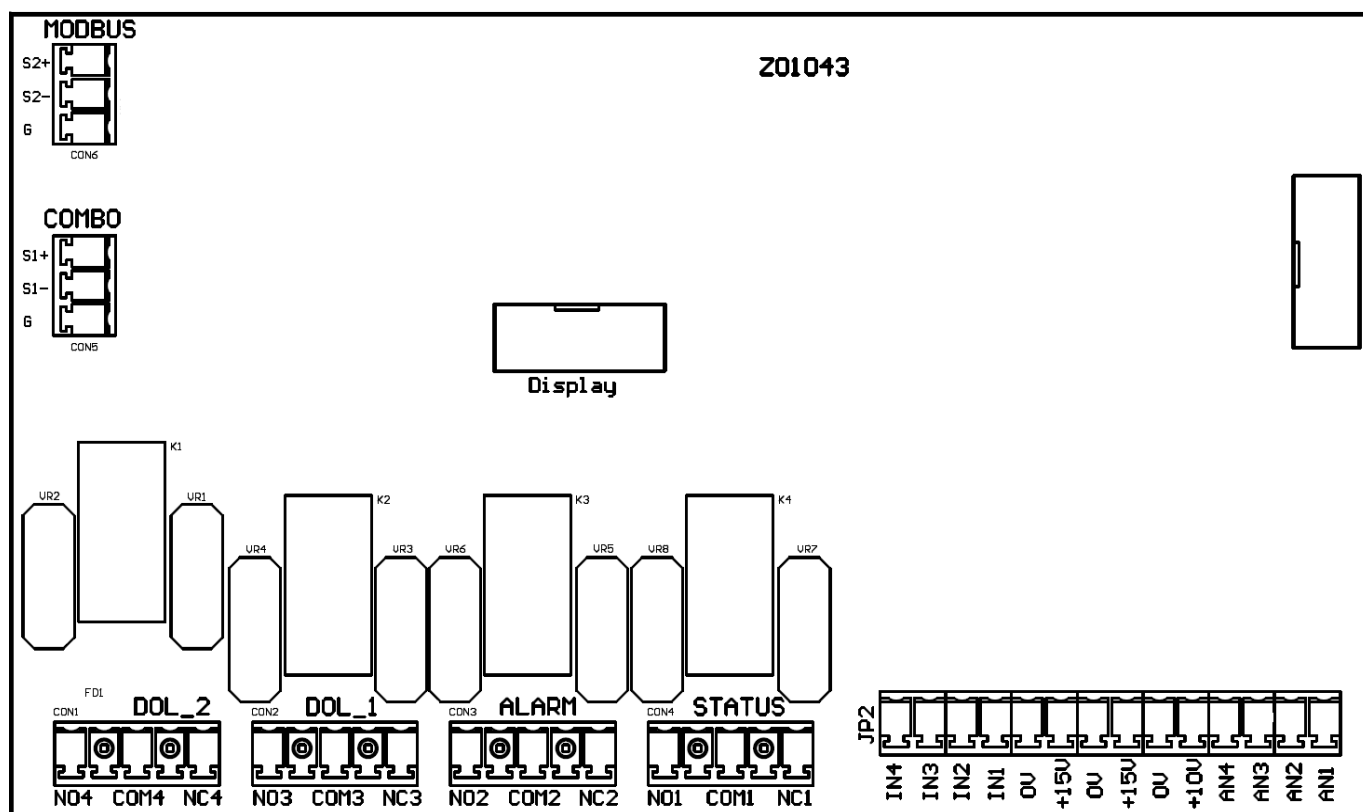


<p>Alimentazione di linea:</p> <p>LINE: L1, L2, L3, P.E.</p> <p>Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>	<p>Uscita motore:</p> <p>MOTOR: U, V, W, P.E.</p> <p>Si raccomanda di utilizzare cavi provvisti di capocorda.</p>
--	---

Spellatura raccomandata per i cavi di ingresso e uscita motore



Scheda controllo



<p>Ingressi analogici, (10 o 15 Vdc):</p> <ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA: sensore 1 • AN2: 4-20 mA: sensore 2 • AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurabile mediante jumper C.C.): set esterno • AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurabili mediante jumper C.C.): frequenza esterna / set esterno 2 	<p>Uscite digitali:</p> <p>Relay di marcia motore:</p> <p>NO1, COM1: contatto chiuso con motore avviato. NC1, COM1: contatto chiuso con motore fermo.</p> <p>Relay di allarme:</p> <p>NO2, COM2: contatto chiuso senza allarme. NC2, COM2: contatto chiuso con allarme o senza alimentazione.</p> <p>Relay pompa DOL1:</p> <p>NO3, COM3: contatto chiuso per avvio pompa DOL1. NC3, COM3: contatto aperto per avvio pompa DOL1.</p> <p>Relay pompa DOL2:</p> <p>NO4, COM4: contatto chiuso per avvio pompa DOL2. NC4, COM4: contatto aperto per avvio pompa DOL2.</p>	<p>Comunicazione seriale RS485 per COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1+ • S1- • G <p>Si raccomanda di rispettare le polarità collegando tra loro più IPFC in serie.</p>
<p>Ingressi digitali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN1: avvio e arresto motore • IN2: scambio valori di set • IN3: scambio sensori 1 e 2 • IN4: avvio e arresto motore con reset allarmi • OV <p>Si raccomanda di utilizzare solo contatti puliti. Aprendo o chiudendo i contatti digitali (in base alla configurazione software impostata (cfr. param. IN/OUT) è possibile avviare o arrestare il motore.</p>	<p>I relays delle uscite digitali sono contatti non in tensione. La tensione massima applicabile ai contatti è di 250 V AC max 5 A.</p>	<p>Comunicazione seriale RS485 per MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S2+ • S2- • G <p>Si raccomanda di rispettare le polarità.</p>

4.1 Protezioni di rete

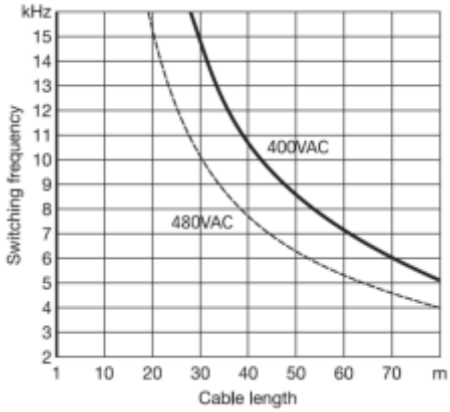


Le protezioni di rete necessarie a monte di ciascun IPFC dipendono dalla tipologia di installazione e dalle regolamentazioni locali. Si consiglia l' utilizzo di protezione magnetotermica con curva caratteristica di tipo C ed interruttore differenziale di tipo B, sensibile sia a corrente alternata che continua.

4.2 Compatibilità elettromagnetica

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (EMC) del sistema è necessario applicare i seguenti provvedimenti:

- collegare sempre a terra il dispositivo
- utilizzare cavi di segnale schermati ponendo a terra lo schermo ad una sola estremità.
- utilizzare cavi motore il più corti possibile (< 1 m). Per lunghezze maggiori si raccomanda di utilizzare cavi schermati collegando a terra lo schermo ad entrambe le estremità.
- installare cavi di segnale e cavi motore ed alimentazione separati.

4.3 Installazione con cavi motore molto lunghi

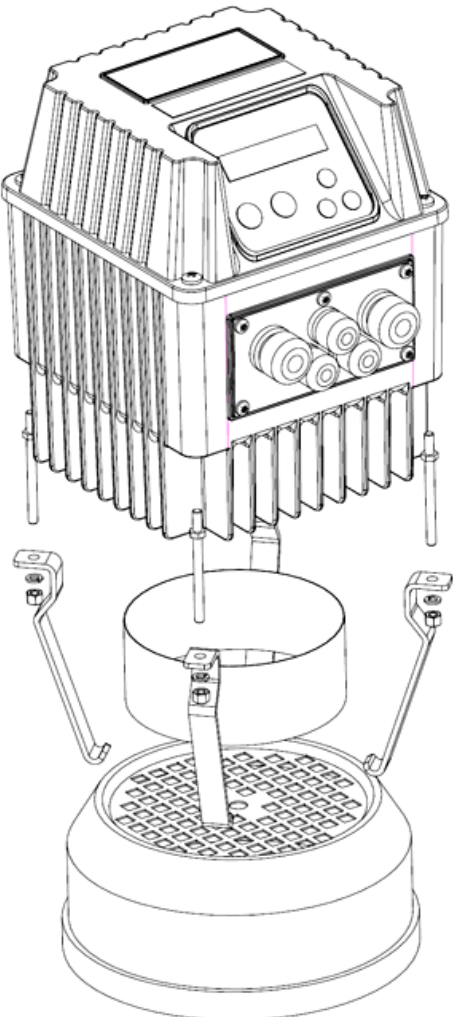
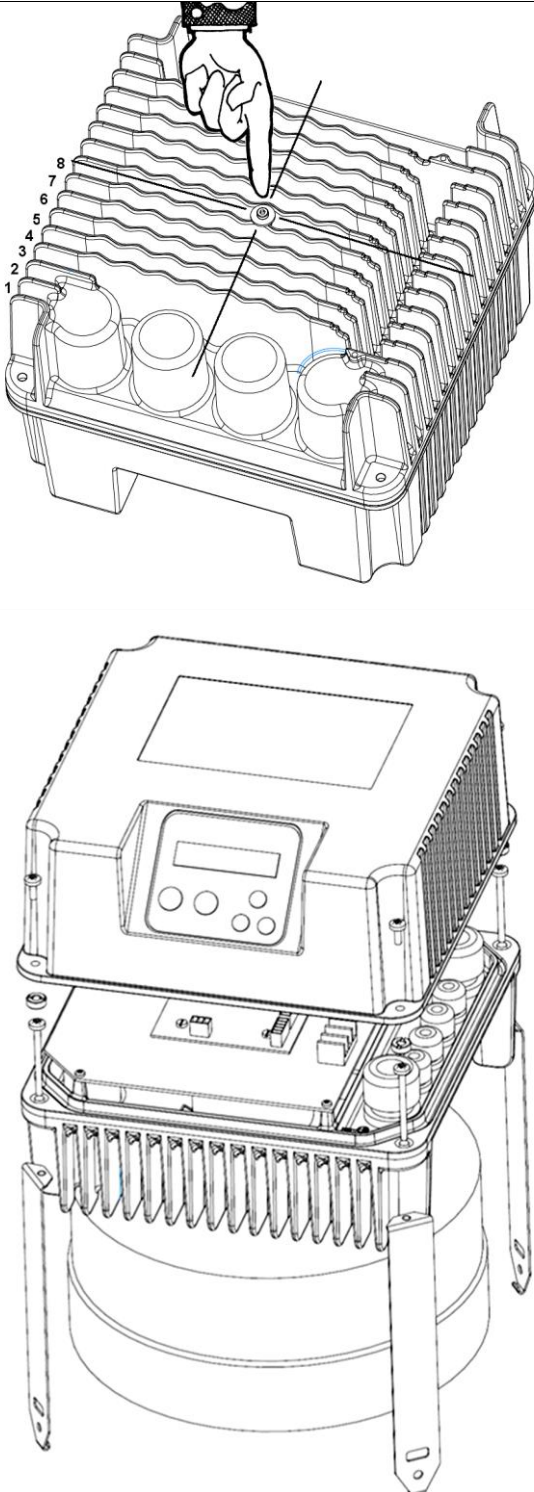
<p>In presenza di cavi motore molto lunghi si consiglia di diminuire la frequenza di modulazione da 10 kHz (valore di default) fino a 2,5 kHz (<i>parametri avanzati</i>). In questo modo si riduce la probabilità che insorgano picchi di tensione negli avvolgimenti del motore che possono danneggiarne l' isolamento.</p>	 <table border="1"><caption>Switching frequency vs Cable length</caption><thead><tr><th>Cable length (m)</th><th>400VAC (kHz)</th><th>480VAC (kHz)</th></tr></thead><tbody><tr><td>20</td><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>7.5</td></tr><tr><td>40</td><td>7.5</td><td>6</td></tr><tr><td>50</td><td>6</td><td>5.5</td></tr><tr><td>60</td><td>5.5</td><td>5</td></tr><tr><td>70</td><td>5</td><td>4.5</td></tr><tr><td>80</td><td>4.5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Cable length (m)	400VAC (kHz)	480VAC (kHz)	20	15	10	30	10	7.5	40	7.5	6	50	6	5.5	60	5.5	5	70	5	4.5	80	4.5	4
Cable length (m)	400VAC (kHz)	480VAC (kHz)																							
20	15	10																							
30	10	7.5																							
40	7.5	6																							
50	6	5.5																							
60	5.5	5																							
70	5	4.5																							
80	4.5	4																							
<p>Per lunghezze del cavo motore fino a 50 metri si raccomanda di interporre tra il IPFC e il motore reattanze dv/dt, disponibili a richiesta.</p> 	<p>Per lunghezze del cavo motore maggiori di 50 metri si consiglia di interporre tra il IPFC e il motore filtri sinusoidali, disponibili a richiesta.</p> 																								

5. Installazione del IPFC

IPFC può essere installato direttamente **sul copriventola del motore** o fissato a parete.

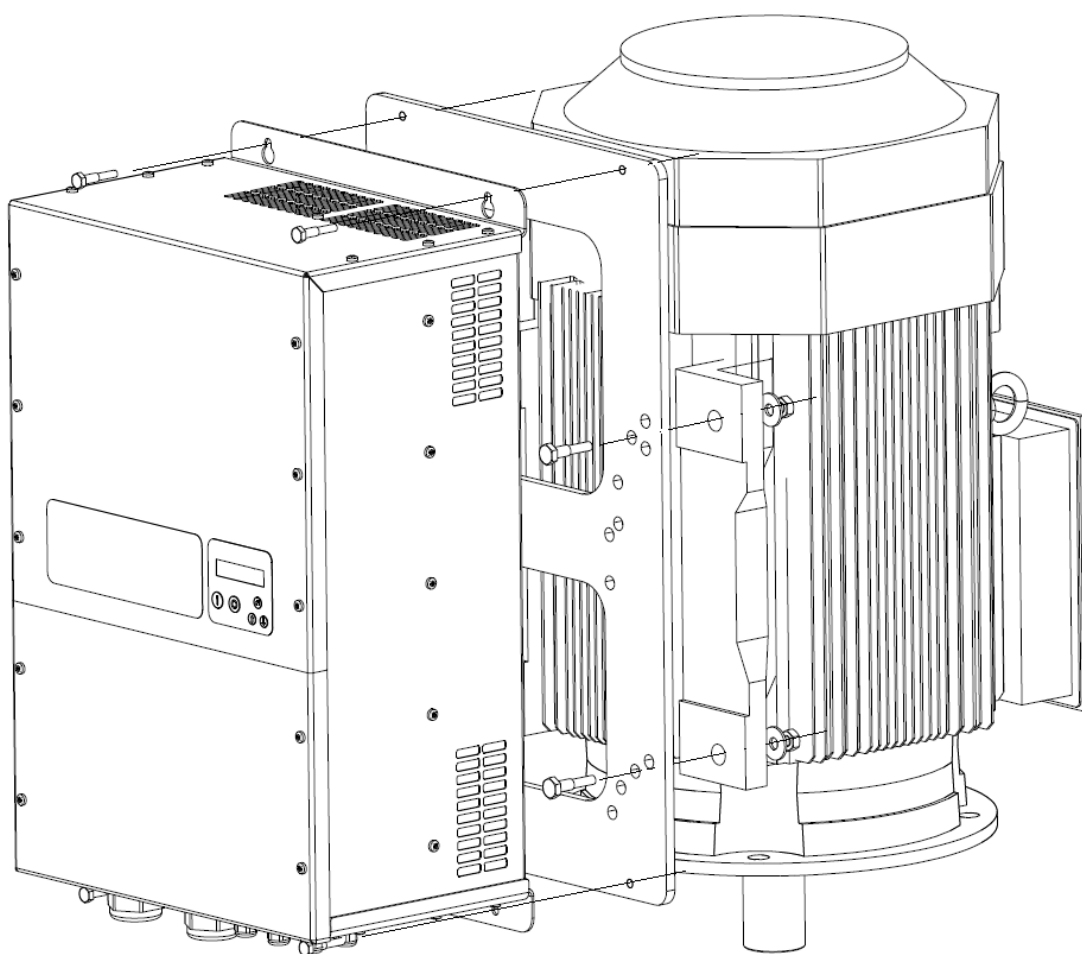
Kit fissaggio a motore

Si sfrutta la ventola di raffreddamento del motore per raffreddare anche il IPFC. L' apposito kit di montaggio consente un solido accoppiamento tra le due unità e prevede:

IPFC TAGLIA 1	IPFC TAGLIA 2
<ul style="list-style-type: none">• n.° 4 prigionieri• n.° 4 dadi M5• n.° 4 rondelle grower• n.° 4 ganci per fissaggio al copriventola del motore• n.° 1 anello convogliatore	<ul style="list-style-type: none">• n.° 4 viti M5x50• n.° 4 ganci per fissaggio al copri ventola del motore• n.° 1 perno di centraggio sul copri ventola motore
 <p>L' anello convogliatore consente un' ottimale raffreddamento del IPFC accelerando il flusso d' aria nella zona del dissipatore in cui è fissato il modulo di potenza. Per tale ragione l' aria che giunge al motore risulta più calda di quanto non lo sarebbe senza IPFC. Se la temperatura del motore dovesse superare il valore massimo tollerabile si consiglia di rimuovere l' anello convogliatore e lasciare che sia il IPFC a proteggersi eventualmente in temperatura. Il copri ventola, in metallo, deve essere fissato allo scudo motore mediante viti e non semplice incastro.</p>	

IPFC TAGLIA 3

- n.° 1 flangia adattatrice per motori MEC160,180,200,225
- n.° 4 viti M8
- n.° 4 viti M10, dadi e rondelle

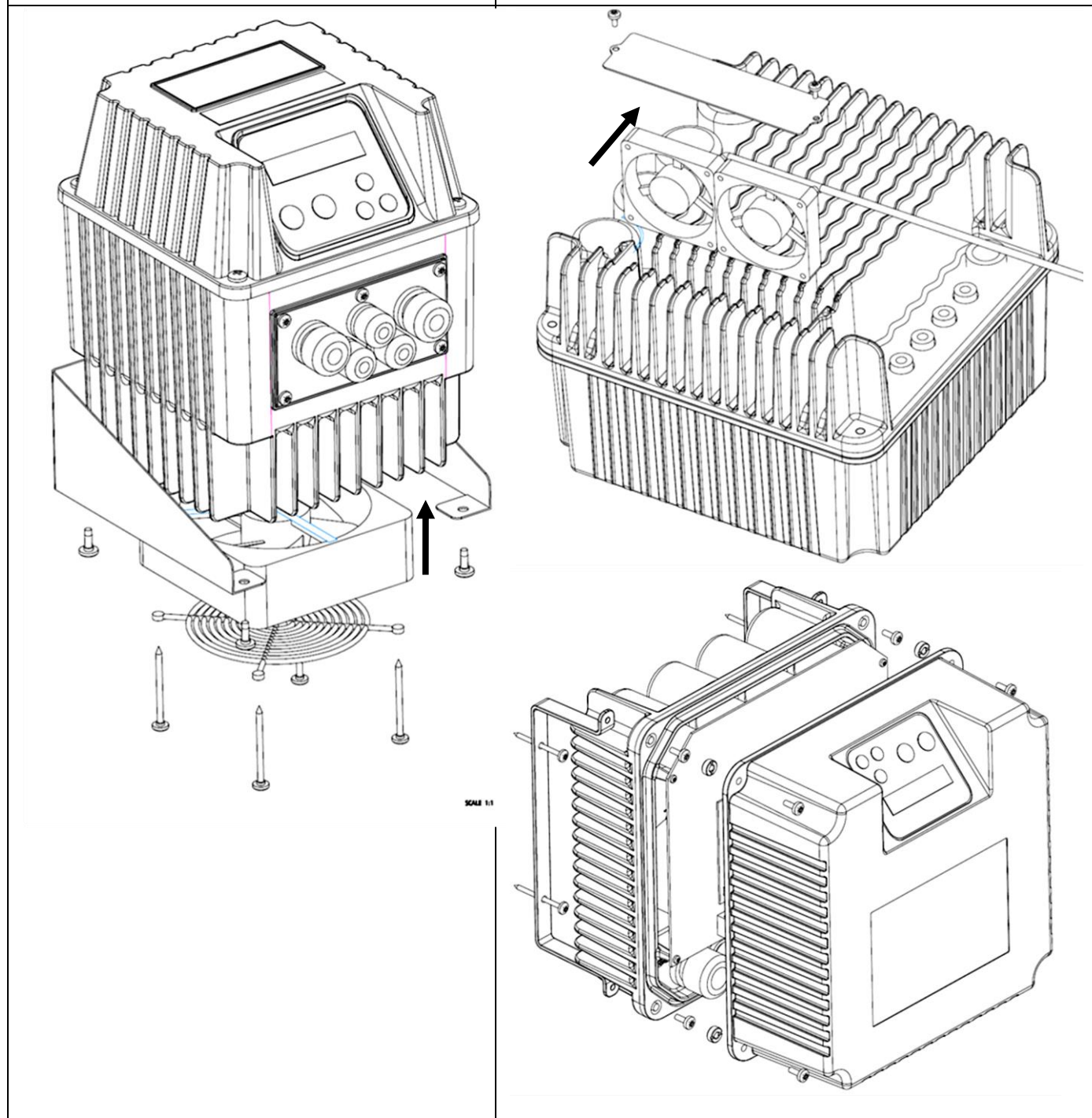


Kit fissaggio a parete

La ventola integrata nel fondo alettato provvede al raffreddamento indipendente del IPFC.

L' apposito kit di montaggio prevede:

IPFC TAGLIA 1	IPFC TAGLIA 2
<ul style="list-style-type: none">• n.° 1 ventola 230V AC (IPFC 109,114) o 12 VDC (IPFC 306,309)• n.° 4 viti per fissaggio ventola• n.° 1 griglia di protezione• n.° 1 supporto parete in AISI 304• n.° 4 viti per fissaggio supporto a parete	<ul style="list-style-type: none">• n.° 2 ventole 12 V DC.• n.° 1 coperchio ventole• n.° 2 viti per fissaggio coperchio ventole al dissipatore• n.° 2 staffe per fissaggio del IPFC a parete• n.° 4 viti M5 per fissaggio del IPFC alle staffe• n.°1 foglio guida per forature



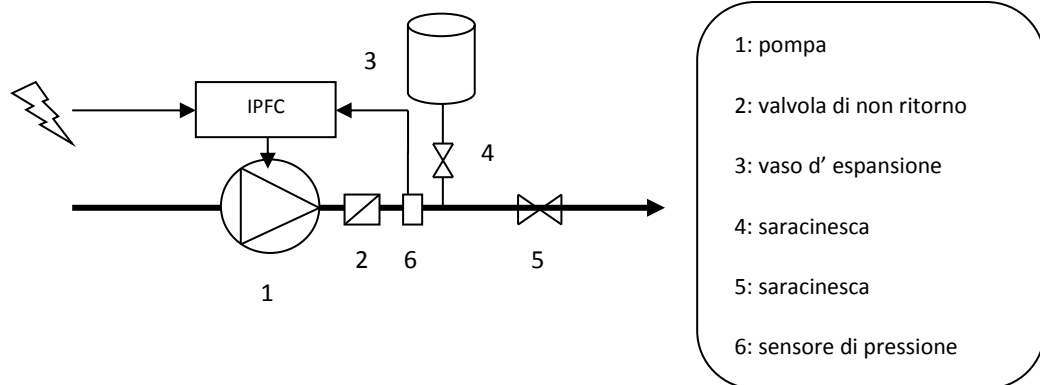
Assicurarsi con il costruttore che il motore sia adatto al funzionamento sotto inverter. Assicurarsi di aver posto in modo appropriato la griglia di protezione della ventola di raffreddamento ausiliaria.

Si raccomanda di rimuovere la ventola ausiliaria quando il IPFC è accoppiato al motore. In caso contrario si può avere un pericoloso surriscaldamento sia del motore che del IPFC.

5.1 Installazione del IPFC per il funzionamento a pressione costante

Il IPFC può gestire la velocità di rotazione della pompa in modo tale da mantenere costante la pressione in un punto dell'impianto al variare della richiesta idrica da parte dell'utenza.

Lo schema di base di una linea di pompaggio atta a realizzare tale funzionamento è il seguente:



5.1.1 Il vaso d'espansione

Negli impianti idrici dotati di IPFC il vaso d'espansione ha l'unica funzione di compensare le perdite (o i minimi consumi idrici) e mantenere la pressione quando la pompa viene arrestata evitando così cicli di avvio/arresto troppo frequenti. (per maggiori informazioni consultare l'appendice).

È di fondamentale importanza scegliere correttamente il volume e la pressione di precarica del vaso d'espansione. Volumi troppo esigui non consentono di compensare efficacemente i minimi consumi idrici o le perdite quando la pompa viene arrestata mentre volumi troppo elevati comportano, oltre ad un inutile spreco economico e di spazio, difficoltà nel controllo di pressione operato dal IPFC.

Praticamente è sufficiente porre un vaso d'espansione di volume circa pari al 10% della portata massima richiesta considerata in litri/minuto.

Es: se la massima portata richiesta è di 60 litri/min, è sufficiente utilizzare un vaso d'espansione da 6 litri.

La pressione di precarica del vaso d'espansione deve essere circa pari all'80% della pressione di utilizzo.

Es: se la pressione impostata nel IPFC, alla quale si vuole mantenere il sistema indipendentemente dal consumo idrico, è di 4 bar, la pressione di precarica del vaso d'espansione deve essere circa 3.2 bar.

5.1.2 Il sensore di pressione

Il IPFC può essere connesso a sensori di pressione lineari con uscita 4 – 20 mA. Il range di tensione di alimentazione del sensore deve essere tale da comprendere la tensione di 15 V dc con cui il IPFC alimenta gli ingressi analogici.

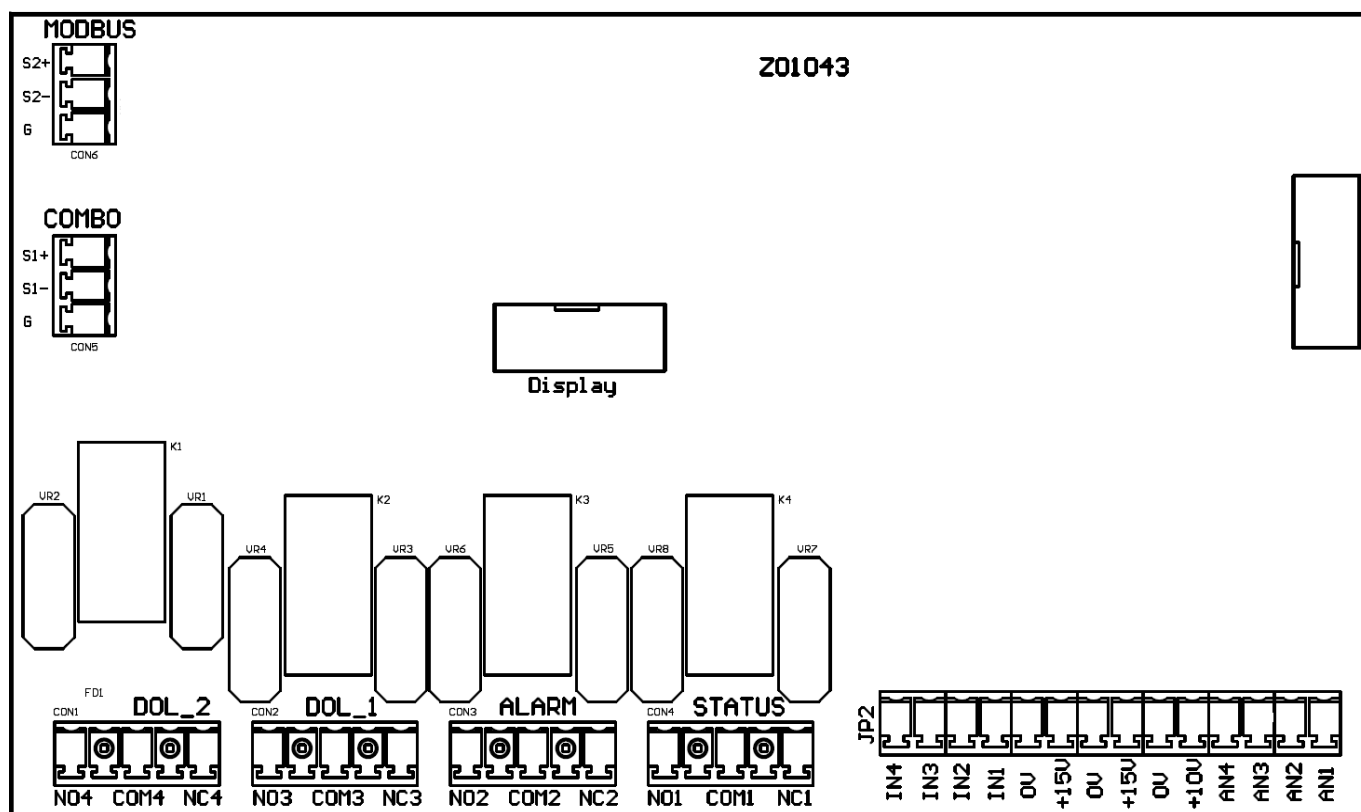
Il IPFC supporta l'installazione di un secondo sensore di pressione per:

- funzionamento a pressione differenziale costante. (AN1 – AN2).
- sostituzione automatica del sensore di pressione principale in caso di guasto.
- scambio del sensore di pressione attivo mediante ingresso digitale.

Il collegamento del sensore di pressione avviene attraverso i morsetti d'ingresso analogico.

SENSORE 1	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: segnale 4-20 mA (-) • +15V: alimentazione 15 Vdc (+)
SENSORE 2	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: segnale 4-20 mA (-) • +15V: alimentazione 15 Vdc (+)

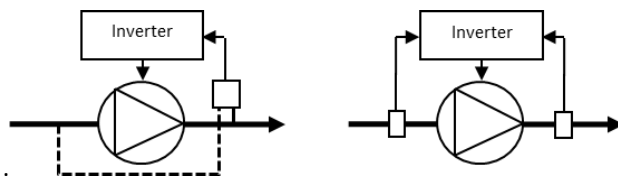
Scheda controllo



<p>Ingressi analogici, (10 o 15 Vdc):</p> <ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA: sensore 1 • AN2: 4-20 mA: sensore 2 • AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurabile mediante jumper C.C.): set esterno • AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurabili mediante jumper C.C.): frequenza esterna / set esterno 2 	<p>Uscite digitali:</p> <p>Relay di marcia motore: NO1, COM1: contatto chiuso con motore avviato. NC1, COM1: contatto chiuso con motore fermo.</p> <p>Relay di allarme: NO2, COM2: contatto chiuso senza allarme. NC2, COM2: contatto chiuso con allarme o senza alimentazione.</p> <p>Relay pompa DOL1: NO3, COM3: contatto chiuso per avvio pompa DOL1. NC3, COM3: contatto aperto per avvio pompa DOL1.</p> <p>Relay pompa DOL2: NO4, COM4: contatto chiuso per avvio pompa DOL2. NC4, COM4: contatto aperto per avvio pompa DOL2.</p>	<p>Comunicazione seriale RS485 per COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1+ • S1- • G <p>Si raccomanda di rispettare le polarità collegando tra loro più IPFC in serie.</p>
<p>Ingressi digitali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN1: avvio e arresto motore • IN2: scambio valori di set • IN3: scambio sensori 1 e 2 • IN4: avvio e arresto motore con reset allarmi • 0V <p>Si raccomanda di utilizzare solo contatti puliti. Aprendo o chiudendo i contatti digitali (in base alla configurazione software impostata (cfr. param. IN/OUT) è possibile avviare o arrestare il motore.</p>	<p>I relays delle uscite digitali sono contatti non in tensione. La tensione massima applicabile ai contatti è di 250 V AC max 5 A.</p>	<p>Comunicazione seriale RS485 per MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S2+ • S2- • G <p>Si raccomanda di rispettare le polarità.</p>

5.2 Installazione del IPFC per il funzionamento a pressione differenziale costante

Il IPFC può gestire la velocità di rotazione della pompa in modo tale da mantenere costante la pressione differenziale tra la mandata e l' aspirazione della pompa negli impianti di circolazione. A tale scopo si utilizza un sensore di pressione differenziale. In alternativa è possibile impiegare due sensori di pressione identici posti in aspirazione e mandata della pompa. La differenza dei valori letti viene eseguita dal dispositivo IPFC stesso.



N.B. Se durante il funzionamento si prevede che la pressione in aspirazione scenda al di sotto della pressione atmosferica, è necessario utilizzare sensori di pressione assoluti e non relativi.

5.2.1 Collegamento dei sensori

IPFC può essere connesso a sensori di pressione lineari con uscita 4 – 20 mA. Il range di tensione di alimentazione del sensore deve essere tale da comprendere la tensione di 15 V dc con cui il IPFC alimenta gli ingressi analogici.

Nel caso in cui si utilizzi un sensore di pressione differenziale è necessario collegare il sensore all' ingresso analogico 1 ovvero:

SENSORE DIFFERENZIALE	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: segnale 4-20 mA (-) • +15V: alimentazione 15 Vdc (+)
-----------------------	--

Nel caso in cui si utilizzino due sensori di pressione, il sensore di pressione in mandata deve essere collegato all' ingresso analogico 1 mentre il sensore di pressione in aspirazione deve essere collegato all' ingresso analogico 2, ovvero:

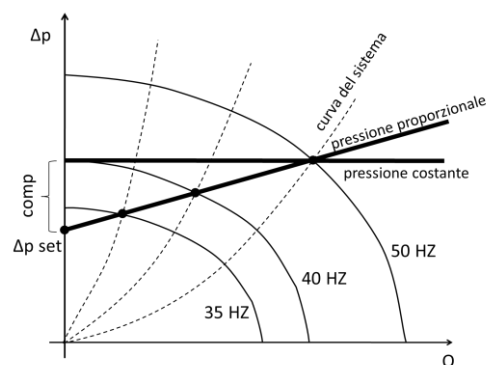
SENSORE 1 (mandata)	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: segnale 4-20 mA (-) • +15V: alimentazione 15 Vdc (+)
SENSORE 2 (aspirazione)	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: segnale 4-20 mA (-) • +15V: alimentazione 15 Vdc (+)

Nel menù parametri si rende quindi necessario impostare la logica di funzionamento AN1, AN2 come "differenza".

5.2.2 Parametrizzazione

Negli impianti di circolazione l' avvio e l' arresto della pompa è generalmente comandato da un contatto esterno che può quindi essere collegato all' ingresso digitale 1 (IN1, 0V) e configurato opportunamente come N.A o N.C nel menù dei parametri. Si raccomanda poi di impostare i seguenti parametri:

Parametro	Valore raccomandato
Frequenza minima controllo	Uguale alla frequenza minima motore
Delta controllo	0 bar
Delta avvio	0 bar
Ritardo arresto	99 sec
Funzione AN1,AN2	Differenza 1-2



Pressione differenziale costante

Il "valore set" corrisponde al valore di pressione differenziale che si desidera mantenere costante.

Praticamente è sufficiente impostare il "valore set" pari alla differenza di pressione misurata tra la mandata e l' aspirazione della pompa a massimo carico (tutte le utenze aperte) e a massima frequenza (50 Hz).

Pressione differenziale proporzionale

Nel caso in cui si intenda adottare una logica di controllo a pressione differenziale proporzionale per conseguire un ulteriore risparmio energetico, è sufficiente impostare il "valore set" pari alla differenza di pressione tra la mandata e l' aspirazione della pompa a frequenza minima (20 Hz) e la "compensazione" tale da raggiungere il valore set massimo alla massima frequenza (50 Hz) e a massimo carico (tutte le utenze aperte).

6. Utilizzo e programmazione del IPFC

L' utilizzo e la programmazione del IPFC, nonostante l' elevata quantità di parametri configurabili e di informazioni reperibili, sono estremamente semplici ed intuitivi. L' accesso ai parametri è suddiviso in 2 livelli:

1: livello installatore (MENÙ CONTROLLO, MENÙ IN/OUT, MENÙ CONNETTIVITÀ)

E' richiesta una password d' ingresso visto che i parametri ai quali è possibile accedere sono particolarmente delicati e quindi gestibili solo da personale qualificato. **Default 001.**

Dal menù dei parametri installatore è possibile salvare una nuova password per l' accesso al livello installatore.

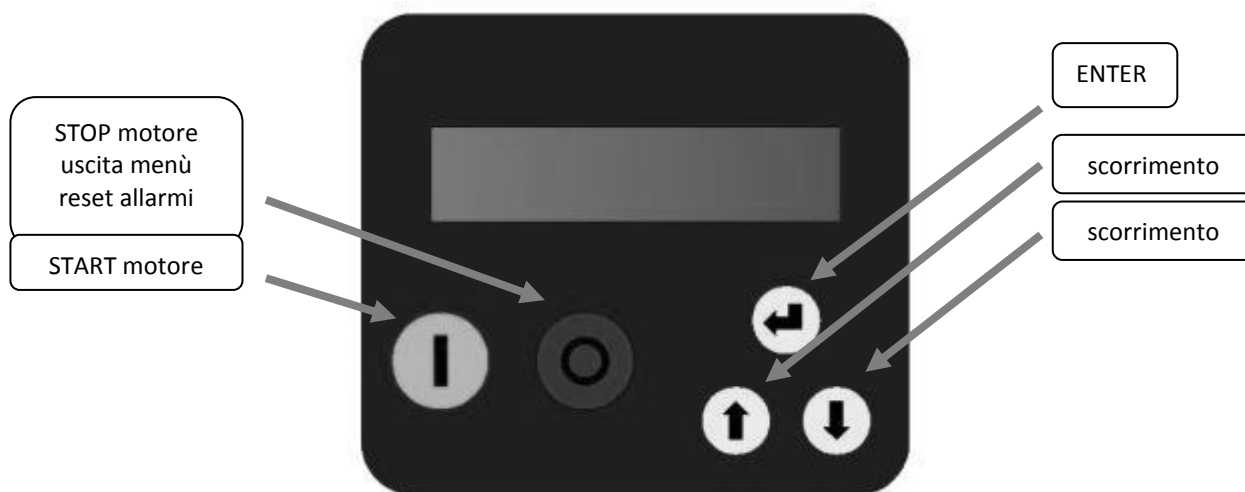
2: livello avanzato (MENÙ MOTORE)

E' richiesta un' ulteriore password d' ingresso al fine di salvaguardare quei parametri talmente critici da poter compromettere, in caso di erronea impostazione, la vita del IPFC, della pompa e dell' impianto. **Default 002.**

Dal menù dei parametri avanzati è possibile salvare una nuova password per l' accesso al livello avanzato.

L' accesso al livello installatore o avanzato mediante una password non corretta comporta la sola possibilità di visualizzazione dei parametri impostati senza alcuna facoltà di modifica.

6.1 Il display



E' un display retroilluminato a 2 righe da 16 caratteri.

Un segnale acustico di conferma accompagna l' utente nell' utilizzo del IPFC e fornisce una rapida indicazione in caso di allarme.

6.2 Configurazione iniziale

Alla prima accensione del IPFC si entra direttamente nella configurazione iniziale attraverso la quale è possibile effettuare una rapida e completa programmazione del dispositivo in relazione alla pompa e all' impianto in cui viene installato. Il mancato completamento della configurazione iniziale rende impossibile l' utilizzo del IPFC. In qualsiasi momento è comunque possibile ripetere la configurazione iniziale (accedendo mediante password di livello 2) come nel caso in cui si decida di installare il IPFC in un nuovo impianto.

Il IPFC suggerisce valori di default per ciascun parametro. Nel caso in cui si desideri modificare l' impostazione base è sufficiente premere il tasto ENTER, attendere che il parametro cominci a lampeggiare e agire sui tasti di scorrimento. Un' ulteriore pressione del tasto ENTER comporta il salvataggio del valore selezionato che termina dunque di lampeggiare. Segue una dettagliata descrizione dei differenti parametri che si incontrano in ordine durante la configurazione iniziale.

parametro	default	descrizione
Lingua XXXXX	XXXXX	Lingua di comunicazione verso l' utente
Unità di misura XXXXX	bar	Unità di misura
Tipo motore XXXXXX	trifase	Tipologia di motore collegato: <ul style="list-style-type: none"> • monofase (IPFC 109, 114) • asincrono trifase • sincrono PM (magneti permanenti)
Amp. nom. motore I = XX.X [A]	XX	Corrente nominale del motore secondo i suoi dati di targa maggiorata del 10%. La caduta di tensione attraverso l' inverter comporta infatti assorbimenti superiori rispetto alla corrente nominale riportata nei dati di targa. E' necessario assicurarsi con il costruttore del motore che questa sovracorrente possa essere tollerata.
Freq. nom. motore f = XXX [Hz]	50	Frequenza nominale del motore secondo i suoi dati di targa.
Modo controllo: valore costante [bar]		
F.s. sensore p = XX.X [bar]	16	Fondo scala del sensore.
TEST SENSORE premere ENT		Prima dell' utilizzo è necessario testare il sensore. Qual' ora il sensore non fosse collegato o collegato erroneamente la pressione del pulsante ENTER verrebbe seguita dall' indicazione SENSORE OFF.
Val. max allarme p = XX.X [bar]	10	Specifica la pressione massima raggiungibile nell' impianto oltre la quale , anche in modalità di funzionamento a frequenza costante, viene arrestata la pompa e viene emesso un segnale di allarme. La pompa viene riavviata solo dopo che la pressione misurata è scesa al di sotto della pressione massima per un tempo superiore a 5 secondi.
Valore set p = XX.X [bar]	3	E' il valore di pressione che si desidera mantenere costante.
TARATURA MOTORE premere ENT		Se il dispositivo è un dispositivo "FOC-ready" è necessario effettuare la taratura motore prima della messa in servizio. Leggere attentamente il capitolo dedicato.
Test motore START/STOP		Agendo su START/STOP è possibile effettuare un test di marcia della pompa alla frequenza di lavoro desiderata. N.B.: verificare la possibilità di avviare la pompa senza riportare danni alla stessa o all' impianto.
Senso rotaz. mot. ---> / <---	--->	Qual' ora durante il test la pompa dovesse ruotare nel senso sbagliato, è possibile invertire il senso di rotazione senza dover modificare le sequenza delle fasi nella connessione.
COMBO ON/OFF	OFF	Attivazione o disattivazione della modalità di funzionamento COMBO.

<p>Avvio Automatico ON/OFF</p>	<p>OFF</p>	<p>Selezionando ON, al ritorno dell' alimentazione di rete dopo una sua mancanza, il IPFC tornerà a funzionare nel medesimo stato in cui si trovava prima che mancasse l' alimentazione. Questo significa che se la pompa stava funzionando questa riprenderà a funzionare.</p>
<p>CONFIGURAZIONE COMPLETATA</p>		<p>Tale messaggio comunica all' utente di aver completato con successo la procedura di configurazione iniziale. I parametri impostati durante tale procedura rimangono salvati nel IPFC. Questi valori possono essere singolarmente modificati negli appositi menù, ma, se necessario, è altrettanto possibile ritornare ai valori impostati durante la precedente configurazione iniziale mediante la voce di menù <i>ripristino configurazione iniziale</i>.</p>

6.2.1 Controllo motore FOC

Introduzione

Il controllo motore FOC (Field Oriented Control) implementato negli inverter "FOC-ready" apporta i seguenti vantaggi rispetto al controllo tradizionale:

- Controllo ottimale della corrente in ogni punto di lavoro.
- Regolazione rapida e precisa della velocità.
- Minore consumo energetico.
- Riduzione delle oscillazioni di coppia (vibrazioni) per un funzionamento più fluido e regolare in tutto il campo di frequenze e minore rumorosità del sistema.
- Minori stress meccanici sul motore, sulla pompa e sul sistema idraulico.

Il controllo FOC dei dispositivi "FOC-ready" può essere utilizzato con:


- Motori asincroni trifase
- Motori sincroni trifase a magneti permanenti

Il controllo è "sensorless" e non richiede quindi l' utilizzo di alcun sensore.

Taratura del controllo FOC

Per consentire al dispositivo di eseguire il controllo FOC è necessario:

1. Eseguire tutti i cablaggi del sistema. Collegare all' inverter il carico (pompa) con il cavo di lunghezza opportuna ed eventuale presenza di filtro dV/dt o sinusoidale.
2. Fornire tensione al sistema e seguire la procedura di configurazione iniziale specificando:
 - a) Tipo di motore: asincrono trifase o sincrono a magneti permanenti.
 - b) Tensione nominale del motore secondo i suoi dati di targa.
 - c) Frequenza nominale del motore secondo i suoi dati di targa.
 - d) Corrente nominale del motore incrementata del 5% rispetto al suo dato di targa.
3. Eseguire il processo di Auto taratura (Auto tuning) per consentire all' inverter di apprendere le informazioni elettriche del carico ad esso collegato (motore, cavo ed eventuale filtro). Il processo di taratura può impiegare fino ad 1 minuto.
4. Attendere che il processo di taratura vada a buon fine.

	<p>Durante il processo di taratura il motore rimane fermo ma viene alimentato per tutto il periodo della taratura. Disconnettere il dispositivo dall' alimentazione elettrica prima di ogni intervento sull' apparecchiatura e sui carichi ad essa collegati. Seguire scrupolosamente la avvertenze per la sicurezza riportate nel manuale d' installazione e d' uso del dispositivo.</p>
---	--



Il processo di taratura può impiegare fino a 1 minuto. Attendere fino al suo completamento. Il processo di taratura deve essere eseguito nella configurazione elettrica definitiva del sistema ovvero con il motore, il cavo e l' eventuale filtro applicato.

Se viene eseguita una variazione del motore, del cavo o del filtro applicato è necessario ripetere il processo di taratura accedendo al menù dei parametri motore (password default 002).

L' impostazione errata della tensione, frequenza e corrente nominale del motore porta a risultati errati nel processo di taratura e quindi al malfunzionamento del motore.

L' impostazione della corrente nominale del motore eccessiva rispetto al dato di targa può danneggiare seriamente sia il motore che l' inverter.

Durante la taratura gli avvolgimenti del motore vengono scaldati dalla corrente di prova. Se il motore è autoventilato, l' assenza di rotazione del motore non consente di asportare il calore in modo forzato.

Si raccomanda pertanto di lasciare raffreddare il motore tra una taratura e l' altra.

Nel caso in cui il processo di taratura non sia andato a buon fine è necessario verificare:

- I collegamenti tra l' inverter e il carico (inclusi gli eventuali filtri motore interposti).
- I valori di tensione, frequenza e corrente nominali impostati.



Non è possibile avviare il motore fino a quando il processo di taratura non è stato completato. Nel caso in cui non si riesca a completare il processo di taratura è possibile inserire manualmente i parametri di resistenza statorica (Rs) e induttanza statorica (Ls) nel menù dei parametri motore (password default 002).

Questi dati possono essere forniti dal costruttore del motore o ricavati mediante misurazioni. Se non si dispone di questi dati e il processo di auto taratura non va a buon fine, si raccomanda di contattare il servizio di assistenza tecnica.

Regolazione del controllo FOC

L' algoritmo di controllo FOC esegue un controllo di corrente (coppia) e di velocità con dinamica di risposta definita.

La dinamica FOC è impostata di default ad un valore sufficiente a garantire un controllo preciso e privo di oscillazioni nella gran parte delle applicazioni.

In alcuni casi può essere però necessario incrementare (in presenza di oscillazioni di frequenza) o abbassare (in caso di allarmi di sovracorrente o trip igbt) il parametro "Dinamica FOC" nel menù dei parametri motore (password default 002) in base alla seguente tabella:

CONFIGURAZIONE	DINAMICA FOC
Cavi motore di lunghezza inferiore ai 100 m e assenza di filtro tra inverter e motore.	200
Cavi motore di lunghezza inferiore ai 100 m e presenza di filtro dV/dt tra inverter e motore.	150
Cavi motore di lunghezza superiore ai 100 m e presenza di filtro dV/dt tra inverter e motore.	100
Presenza di filtro sinusoidale tra inverter e motore.	50



L' impostazione non corretta della dinamica FOC può causare:

- **Oscillazioni di velocità nel caso in cui la dinamica FOC sia troppo lenta.**
- **Allarmi di sovracorrente o trip igbt nel caso in cui la dinamica FOC sia troppo veloce.**

Si raccomanda di intervenire tempestivamente regolando opportunamente il parametro "Dinamica FOC" nel caso in cui si presentino le condizioni sopra elencate.

La mancanza di intervento potrebbe portare al danneggiamento dell' inverter, del motore e del sistema.

6.3 Visualizzazione iniziale

All' accensione del dispositivo vengono comunicati all' utente la versione del software display (LCD = X.XX) e la versione del software inverter (INV = X.XX).

LCD = X.XX

INV = X.XX

Successivamente, o non appena terminata la prima configurazione iniziale, si apre la visualizzazione utente la quale, come è possibile verificare agendo sui tasti di scorrimento, è composta da:

<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>p =XX.X [bar]</p>	<p>p è il valore di pressione misurato. Premendo il tasto ENTER appare il valore della pressione di set <XXX.X>.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>f = XXX.X [Hz]</p>	<p>Il parametro f rappresenta la frequenza (Hz) con cui il IPFC sta alimentando il motore. Agendo sul tasto ENTER, qual' ora il modo di controllo sia impostato su "frequenza fissa", è possibile effettuare una variazione in tempo reale della frequenza di lavoro mentre il simbolo <i>set</i> appare a display. Un' ulteriore pressione del tasto ENTER determina l' uscita da tale modalità, come testimonia la scomparsa del simbolo set, e il salvataggio della nuova frequenza di lavoro.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>V_in=XXX [V] / I=XX.X [A]</p>	<p>Il parametro V rappresenta la tensione di alimentazione del IPFC. Questa compare solo mentre il motore risulta nello stato OFF. Nello stato ON, anziché la tensione di alimentazione, viene visualizzato il parametro I che rappresenta l' intensità di corrente (A) assorbita dal motore.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>cosphi = X.XX</p>	<p>Il parametro cosphi rappresenta il coseno dell' angolo di sfasamento phi tra la tensione e la corrente. Viene altresì chiamato fattore di potenza.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>P = XXXXX [W]</p>	<p>Fornisce una stima della potenza elettrica attiva assorbita dal motore.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>STATO:NORMALE/ALLARME</p> <p>Vita Inverter</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <p>Vita Motore</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <p>%f 25 50 75 100</p> <p>%h XX XX XX XX</p> <p>ALL. XXXXXXXXXXXXX</p> <p>XXXXXXXXX h : XX m</p>	<p>In assenza di allarmi lo STATO risulta NORMALE. In caso contrario lampeggia il messaggio di allarme e viene emesso un segnale acustico intermittente che è possibile tacitare agendo sul tasto STOP. Agendo sul tasto ENTER si accede alla schermata riportante: vita dell' inverter, vita del motore, statistiche di consumo, storico errori in relazione alla vita dell' inverter. Per tornare alla visualizzazione iniziale è sufficiente premere il tasto ENTER.</p>
<p>Menù</p> <p>ENT per accedere</p>	<p>Premendo il tasto ENTER si accede alla visualizzazione menù.</p>

La prima riga nella visualizzazione iniziale riporta lo stato del IPFC:

- **Inv:ON XX.X Hz** se il IPFC è armato per il controllo e il motore sta funzionando alla frequenza indicata.
- **Inv:ON Mot:OFF** se il IPFC è armato per il controllo del motore e il motore non sta funzionando (es: la pompa è stata arrestata perché ha raggiunto la sua frequenza minima di arresto durante il funzionamento a pressione costante).
- **Inv:OFF Mot:OFF** se il IPFC non è armato per il controllo del motore che quindi è fermo.

Quando la funzione COMBO è attivata accanto alla voce **Inv** compare l' indirizzo del IPFC corrispondente.

6.4 Visualizzazione menù

Premendo il tasto ENTER in corrispondenza della schermata [*MENU' / ENT per accedere*] nella visualizzazione iniziale si accede alla visualizzazione menù.

MENU' Param. controllo	L' accesso richiede password installatore (livello 1, default 001).
MENU' Param. motore	L' accesso richiede password avanzata (livello 2, default 002).
MENU' Param. IN/OUT	L' accesso richiede password installatore (livello 1, default 001).
MENU' Param. connettiv.	L' accesso richiede password installatore (livello 1, default 001).
MENU' Config. Iniziale	L' accesso richiede password avanzata (livello 2, default 002)

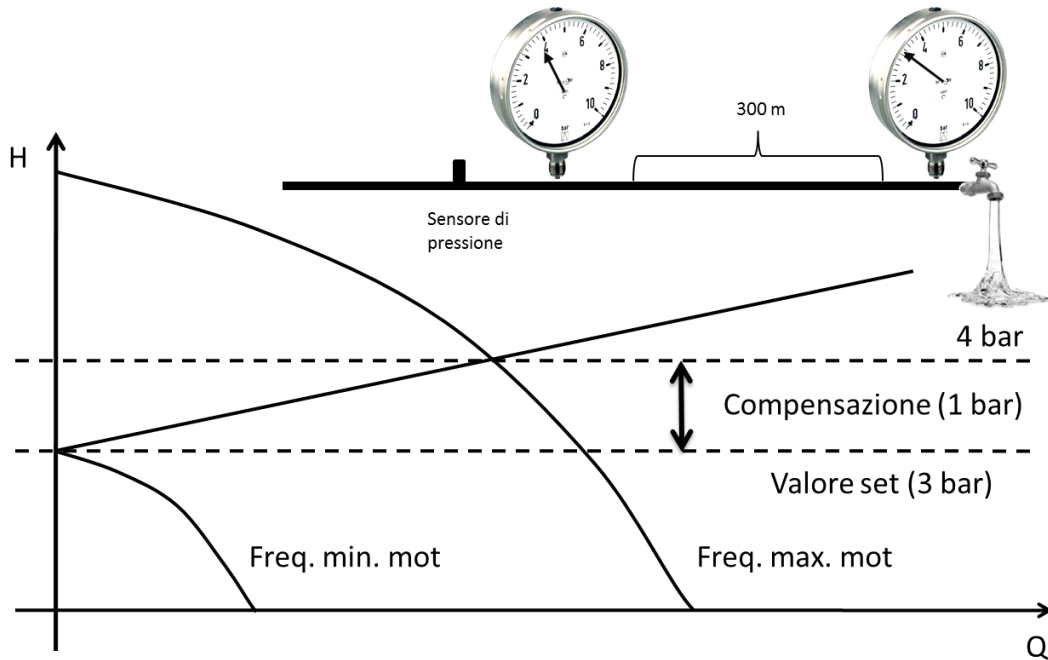
Per uscire dalla visualizzazione menù e tornare alla visualizzazione iniziale è necessario premere il tasto rosso STOP.

6.5 Parametri controllo

Parametro	Default	Descrizione	Valore costante	Frequenza fissa	Valore cost. 2 set	Freq. fissa 2 val.	Frequenza ext.
<p>Modo controllo</p> <ul style="list-style-type: none"> Valore costante Frequenza fissa Valore cost. 2 set Freq. fissa 2 val. Frequenza ext. 	Valore costante	<p>E' possibile scegliere tra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Controllo a valore costante: il IPFC varia la velocità della pompa in modo tale da mantenere il valore impostato costante dipendentemente dal consumo idrico. Controllo a frequenza fissa: il IPFC alimenta la pompa alla frequenza impostata. Controllo a valore costante con due valori di set desiderati selezionabili aprendo o chiudendo l' ingresso digitale 2. Controllo a frequenza fissa con due valori di frequenza desiderata selezionabili aprendo o chiudendo l' ingresso digitale 2. In modalità di controllo a frequenza esterna è possibile comandare la frequenza del motore attraverso un segnale analogico collegato all' ingresso AN4. 					
<p>Val. max allarme</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	10	<p>Specifica il valore raggiungibile nell' impianto oltre il quale , anche in modalità di funzionamento a frequenza costante, viene arrestata la pompa e viene emesso un segnale di allarme. La pompa viene riavviata solo dopo che il valore misurato è sceso al di sotto del valore massimo di allarme per un tempo superiore a 5 secondi.</p>	✓	✓	✓	✓	✓
<p>Val. min allarme</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	0	<p>Specifica il valore minimo raggiungibile nell' impianto al di sotto del quale , anche in modalità di funzionamento a frequenza costante, viene arrestata la pompa e viene emesso un segnale di allarme. La pompa viene riavviata solo dopo che il valore misurato è salito al di sopra del valore minimo di allarme per un tempo superiore a 5 secondi.</p>	✓	✓	✓	✓	✓
<p>Abil. set esterno</p> <p>ON/OFF</p>	OFF	<p>Abilitazione dell' impostazione del valore di set mediante ingresso analogico AN3.</p>	✓		✓		
<p>Valore set</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	3	<p>E' il valore che si desidera mantenere costante.</p>	✓				
<p>Compensazione</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	0	<p>Compensazione alla frequenza massima. Agendo sul tasto verde è possibile invertirne il segno.</p>	✓				
<p>Valore set 2</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	3	<p>E' il valore che si desidera mantenere costante.</p>			✓		
<p>Compensazione 2</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	0	<p>Compensazione alla frequenza massima. Agendo sul tasto verde è possibile invertirne il segno.</p>			✓		

Parametro	Default	Descrizione	Valore costante	Frequenza fissa	Valore cost. 2 set	Freq. fissa 2 val.	Frequenza ext.
Ricalcolo v. set t = XX [s]	5	Intervallo di tempo per l'aggiornamento del valore di set in funzione della compensazione.	✓		✓		

Per garantire un corretto funzionamento del controllo di pressione si consiglia di porre il sensore in prossimità della pompa o del gruppo di pompe. Per compensare le perdite di pressione nelle tubazioni (proporzionali alla portata) che si manifestano tra il sensore di pressione e l'utenza si rende possibile variare la pressione di set in modo lineare rispetto alla frequenza.



E' possibile eseguire il seguente test per verificare il corretto valore di *Compensazione* da impostare nel menù dei parametri controllo:

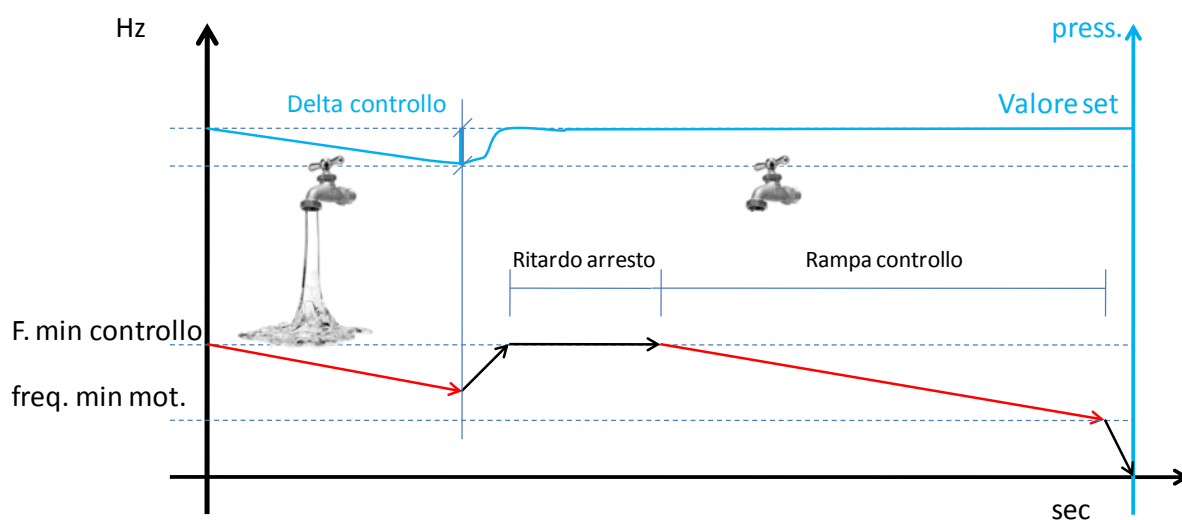
1. installare un manometro in corrispondenza dell'utenza più lontana dal sensore di pressione (o perlomeno l'utenza che si ritiene subisca le maggiori perdite di pressione)
2. aprire completamente le mandate
3. verificare la pressione indicata sul manometro più a valle

--> impostare il valore di *Compensazione* pari alla differenza dei valori indicati dai due manometri.

Nel caso di un gruppo, dividere il valore trovato per il numero di pompe presenti nel gruppo, in quanto la compensazione specificata viene attribuita ad una singola pompa.

Frequenza lavoro f = XXX [Hz]	50	Attraverso tale parametro si imposta la frequenza con cui il IPFC alimenta il motore.		✓		✓	
Freq. lavoro 2 f = XXX [Hz]	50	Attraverso tale parametro si imposta la frequenza con cui il IPFC alimenta il motore.				✓	
f. min. controllo fmin = XXX [Hz]	50	Frequenza minima sotto la quale la pompa deve provare ad arrestarsi.	✓		✓		

Parametro	Default	Descrizione	Valore costante	Frequenza fissa	Valore cost. 2 set	Freq. fissa 2 val.	Frequenza ext.
Ritardo arresto $t = XX \text{ [s]}$	5	Questo tempo rappresenta il ritardo con cui viene tentato l'arresto della pompa al di sotto della frequenza minima di controllo.	✓		✓		
Rampa controllo $t = XX \text{ [s]}$	20	E' il tempo nel quale il IPFC diminuisce la frequenza di alimentazione del motore dalla f. min. controllo alla freq. min motore. Se in questo tempo il valore misurato scende al di sotto del valore di set - delta controllo, il IPFC riavvia il motore. In caso contrario il IPFC provvederà ad arrestare completamente motore seguendo la rampa controllo.	✓		✓		
Delta controllo $p = XXX.X \text{ [bar]}$	0.1	Tale parametro comunica di quanto deve scendere il valore misurato rispetto al valore di set affinché la pompa, in fase di spegnimento, venga riavviata.	✓		✓		



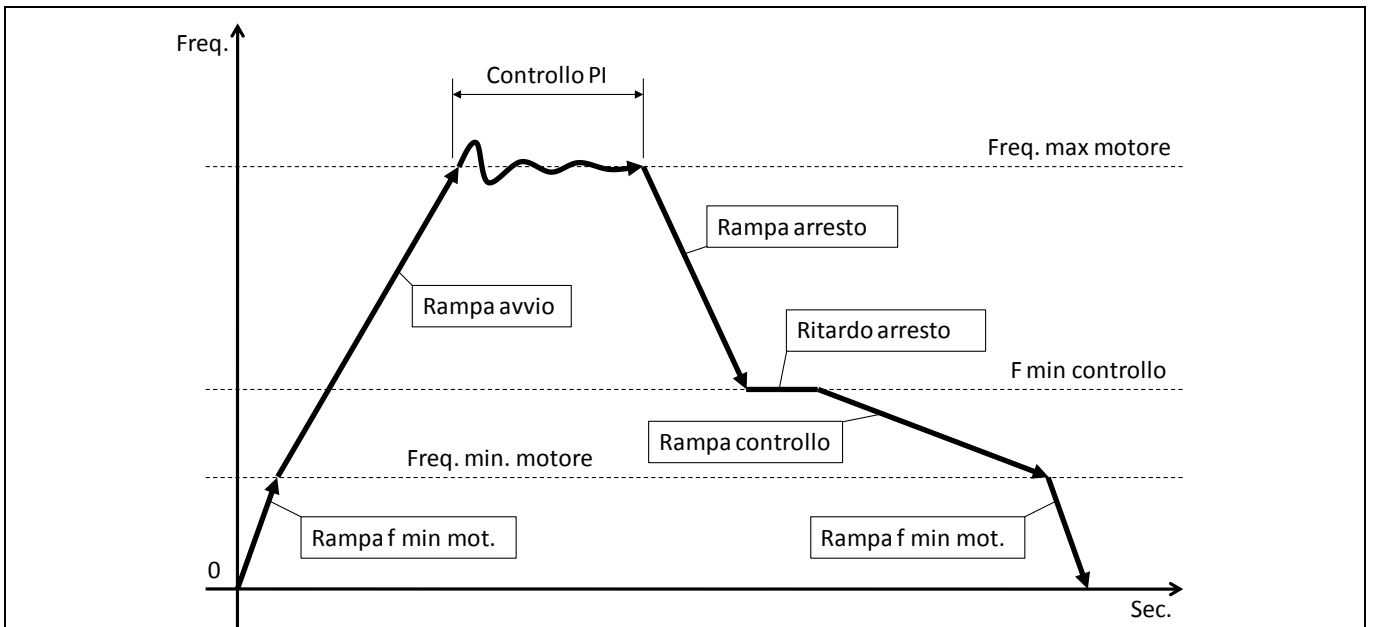
Delta avvio $p = XXX.X \text{ [bar]}$	0.5	Tale parametro comunica di quanto deve scendere la pressione rispetto alla pressione impostata affinché la pompa, precedentemente arrestata, venga riavviata.	✓		✓		
Delta arresto $p = XX.X \text{ [bar]}$	0.5	E' l' incremento del valore misurato rispetto al valore di set che si deve superare affinché vi sia lo spegnimento forzato della pompa secondo la rampa d' arresto.	✓		✓		
Ki XXX		Attraverso i parametri Ki e Kp è possibile regolare la dinamica con cui il IPFC esegue il controllo. In genere è sufficiente mantenere i valori impostati di default (Ki = 50, Kp = 005), ma, qualora il IPFC rispondesse con pendolamenti di frequenza è possibile ovviare a tale comportamento modificandone i valori.	✓		✓		
Kp XXX							
Pompa DOL 1 ON/OFF	OFF	Armo o disarmo della pompa ausiliaria 1 a velocità fissa (Direct On Line pump)	✓		✓		

Parametro	Default	Descrizione	Valore costante	Frequenza fissa	Valore cost. 2 set	Freq. fissa 2 val.	Frequenza ext.
Pompa DOL 2 ON/OFF	OFF	Armo o disarmo della pompa ausiliaria 2 a velocità fissa (Direct On Line pump)	✓		✓		
Combo ON/OFF	OFF	Abilitazione della funzione ON per il funzionamento combinato di più pompe in parallelo (fino a 8). (vedi Capitolo dedicato)	✓		✓		
Indirizzo XX	0	Indirizzo del dispositivo quando è in modalità COMBO: <ul style="list-style-type: none"> • 00: master • da 01 a 07: slave 	✓		✓		
Alternanza ON/OFF	OFF	Abilitazione dell' alternanza tra unità in COMBO e DOL. L'ordine di priorità di funzionamento viene alternato sulla base del precedente avvio di ciascuna pompa in modo tale da ottenere un'usura pressoché uniforme delle pompe.	✓		✓		
Periodo altern. XX [h]	0	Massima differenza in ore tra più IPFC nel gruppo. 0 significa 5 minuti.	✓		✓		
Sincronia COMBO ON/OFF	OFF	Tramite questo parametro è possibile attivare il funzionamento sincrono (stessa velocità) delle pompe in COMBO. E' tuttavia necessario abbassare opportunamente il parametro "f. min. controllo".	✓		✓		
Rit. avvio AUX t = XX [s]	00	E' il ritardo di tempo con cui le pompe in gruppo si avviano dopo che la pompa a velocità variabile ha raggiunto la frequenza massima motore e il valore misurato è sceso al di sotto di <i>valore set – delta controllo</i> .	✓		✓		
Controllo PI Diretto/Inverso	Diretto	Diretto: all' aumentare della velocità della pompa il valore misurato aumenta. Inverso: all' aumentare della velocità della pompa il valore misurato diminuisce.	✓		✓		
Avvio periodico t = XX [h]	00	Avvio periodico della pompa dopo XX ore di inattività (con stato INV: ON). Il valore 00 disabilita la funzione.	✓	✓	✓	✓	✓
Cosphi a secco cosphi = X.XX	0.65	E' il valore di cosphi che si registra quando la pompa funziona a secco. Al di sotto di questo valore il IPFC arresta la pompa e produce allarme di mancanza d' acqua.	✓	✓	✓	✓	✓
Ritardo riavvii t = XX [min]	10	E' la base dei tempi che stabilisce il ritardo dei tentativi di riavvio della pompa in seguito ad un allarme di mancanza acqua. Ad ogni tentativo il tempo di ritardo viene	✓	✓	✓	✓	✓

Parametro	Default	Descrizione	Valore costante	Frequenza fissa	Valore cost. 2 set	Freq. fissa 2 val.	Frequenza ext.
		raddoppiato. Il numero massimo di tentativi è 5.					
Cambio PASSWORD1 ENT		Agendo sul tasto ENT è possibile modificare la password di livello installatore (livello 1) (default 001).	✓	✓	✓	✓	✓

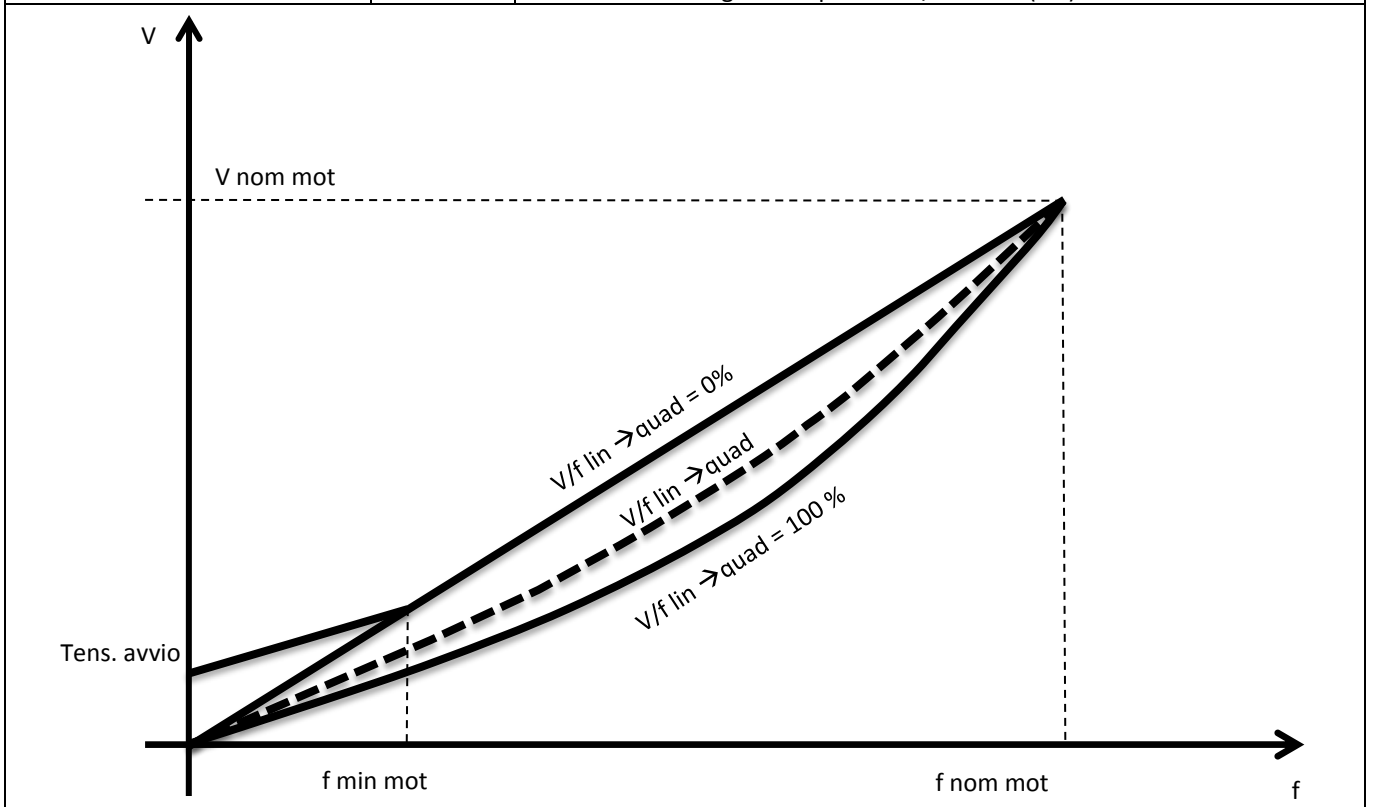
6.6 Parametri motore

Parametro	Default	Descrizione
Volt nom. motore V = XXX [V]	XXX	Tensione nominale del motore secondo i suoi dati di targa. La caduta di tensione media attraverso l' inverter è compresa tra 20 e 30 V RMS in base alle condizioni di carico.
Tensione avvio V = XX.X [%]	1%	Boost di tensione in avviamento del motore. N.B: Un' eccessivo valore di boost può danneggiare seriamente il motore. Contattare la casa costruttrice del motore per maggiori informazioni.
Amp. nom. motore I = XX.X [A]	XX	Corrente nominale del motore secondo i suoi dati di targa maggiorata del 5%.
Freq. nom. motore f = XXX [Hz]	50	Frequenza nominale del motore secondo i suoi dati di targa.
Freq. max motore f = XXX [Hz]	50	Frequenza massima a cui si desidera alimentare il motore. Riducendo la frequenza massima del motore si riduce la corrente massima assorbita.
Freq. min motore f = XXX [Hz]	30	Frequenza minima del motore. Nel caso di utilizzo di pompe sommerse con rotore in bagno d' acqua si raccomanda di non scendere al di sotto dei 30 Hz per non compromettere il sistema reggispira.
Rampa avvio t = XX [sec]	4	Rampe più lente comportano minori sollecitazioni del motore e della pompa e contribuiscono quindi all' allungamento della loro vita. Per contro i tempi di risposta risultano maggiori. Rampe di avvio eccessivamente veloci possono generare SOVRACCARICO nel IPFC.
Rampa arresto t = XX [sec]	4	Rampe più lente comportano minori sollecitazioni del motore e della pompa e contribuiscono quindi all' allungamento della loro vita. Per contro i tempi di risposta risultano maggiori. Rampe di arresto eccessivamente veloci possono generare SOVRATENSIONE nel IPFC.
Rampa f min mot. t = XX [sec]	1.5	Tempo in cui il motore raggiunge da fermo la frequenza minima del motore e viceversa.



<p>PWM f = XX [kHz]</p>	8	<p>Frequenza della modulante. E' possibile scegliere tra 2.5 ,4, 6, 8, 10 kHz Valori maggiori corrispondono ad una più fedele ricostruzione dell' onda sinusoidale. Nel caso di utilizzo di cavi motore molto lunghi (>20 m) (pompa sommersa) si raccomanda d' interporre tra il IPFC e il motore gli appositi filtri induttivi (fornibili a richiesta) e di impostare il valore della PWM a 2,5 kHz. In tal modo si riduce la probabilità di picchi di tensione in ingresso al motore salvaguardandone dunque l' avvolgimento.</p>
-----------------------------	---	--

<p>V/f lin. --> quad. XXX %</p>	85%	<p>Questo parametro consente di modificare la caratteristica V/f con cui il IPFC alimenta il motore. La caratteristica lineare corrisponde ad una caratteristica di coppia costante al variare dei giri. La caratteristica quadratica corrisponde ad una caratteristica di coppia variabile ed è generalmente indicata nell' utilizzo con pompe centrifughe. La selezione della caratteristica di coppia deve essere effettuata garantendo un funzionamento regolare, una riduzione del consumo di energia e un abbassamento del livello di calore e della rumorosità acustica. Con motori monofase si consiglia di impostare V/f lineare (0%).</p>
--	-----	---



Senso rotaz. mot. ---> / <---	--->	Qual' ora durante il test la pompa dovesse ruotare nel senso sbagliato, è possibile invertire il senso di rotazione senza dover modificare le sequenza delle fasi nella connessione.
TARATURA MOTORE premere ENT		Se il dispositivo è un dispositivo "FOC-ready" è necessario effettuare la taratura motore prima della messa in servizio. Leggere attentamente il capitolo dedicato.
Resistenza mot. Rs=XXX.XX [Ohm]		Impostazione manuale della resistenza statorica.
Induttanza mot. Ls=XXX.XX [mH]		Impostazione manuale dell' induttanza statorica.
Dinamica FOC XXX		Impostazione della dinamica di controllo dell' algoritmo FOC.
Avvio Automatico ON/OFF	OFF	Selezionando ON, al ritorno dell' alimentazione di rete dopo una sua mancanza, il IPFC tornerà a funzionare nel medesimo stato in cui si trovava prima che mancasse l' alimentazione. Questo significa che se la pompa stava funzionando questa riprenderà a funzionare
Cambio PASSWORD2 ENT		Agendo sul tasto ENT è possibile modificare la password di livello avanzato (livello 2) (default 002).

6.7 Parametri IN/OUT

Parametro	Default	Descrizione
Unità di misura XXXXX	bar	Unità di misura [bar,%,ft,in,cm,m,K,F,C,gpm,l/min,m3/h,atm,psi]
F.s. sensore XXX.X	16	Fondo scala del sensore.
Val. min. sensore XXX.X	0	Valore minimo del sensore.
Offset ingresso1 XX.X [%]	20%	Correzione dello zero per l'ingresso analogico 1 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset ingresso2 XX.X [%]	20%	Correzione dello zero per l'ingresso analogico 2 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset ingresso3 XX.X [%]	0%	Correzione dello zero per l'ingresso analogico 3 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Offset ingresso4 XX.X [%]	0%	Correzione dello zero per l'ingresso analogico 4 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Funzione AN1,AN2 XXXXXXXX	Indipendenti	Logica di funzionamento degli ingressi analogici AN1,AN2. (indipendenti, valore minimo, valore massimo, differenza 1-2)
Ingresso digit.1 N.A. / N.C.	N.A.	Selezionando N.A. (normalmente aperto) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 1 risulta aperto. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 1 risulta chiuso. Selezionando N.C. (normalmente chiuso) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 1 risulta chiuso. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 1 risulta aperto.
Ingresso digit.2 N.A. / N.C.	N.A.	Selezionando N.A. (normalmente aperto) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 2 risulta aperto. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 2 risulta chiuso. Selezionando N.C. (normalmente chiuso) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 2 risulta chiuso. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 2 risulta aperto.
Ingresso digit.3 N.A. / N.C.	N.A.	Selezionando N.A. (normalmente aperto) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 3 risulta aperto. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 3 risulta chiuso. Selezionando N.C. (normalmente chiuso) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 3 risulta chiuso. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 3 risulta aperto.
Ingresso digit.4 N.A. / N.C.	N.A.	Selezionando N.A. (normalmente aperto) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l'ingresso digitale 4 risulta aperto. Viceversa arresterà il motore se l'ingresso digitale 4 risulta chiuso.

Parametro	Default	Descrizione
		Selezionando N.C. (normalmente chiuso) il IPFC continuerà ad azionare il motore se l' ingresso digitale 4 risulta chiuso. Viceversa arresterà il motore se l' ingresso digitale 4 risulta aperto.
Rit.In.Digit 2/3 XX [s]	3	Ritardo ingressi digitali 2/3. L' ingresso digitale ha ritardo fisso a 1 sec.

6.8 Parametri connettività

Parametro	Default	Descrizione
Indirizzo MODBUS XXX	1	Indirizzo MODBUS da 1 a 247
Baudrate MODBUS XXXXX	9600	Baudrate MODBUS da 1200 bps a 57600 bps
Formato dati MB XXXXX	RTU N81	Formato dati MODBUS: RTU N81, RTU N82, RTU E81, ETU O81


7. Protezioni ed allarmi

Ogni qual volta interviene una protezione il IPFC comincia ad emettere un segnale acustico e nella schermata di STATO compare un avviso intermittente indicante l' allarme corrispondente. Premendo il tasto STOP (solo ed esclusivamente in corrispondenza della schermata di STATO) è possibile tentare il ripristino della macchina. Se la causa dell' allarme non è stata risolta il IPFC riprende a visualizzare l' allarme ed emettere un segnale acustico.

messaggio d' allarme	descrizione allarme	possibili soluzioni
AMP MAX MOT.	sovraccarico del motore: la corrente assorbita dal motore supera la corrente nominale del motore impostata. A tal proposito si ricorda che la caduta di tensione attraverso l' inverter comporta assorbimenti di circa il 10% superiori rispetto alla corrente nominale riportata nei dati di targa del motore. E' necessario assicurarsi con il costruttore del motore che questa sovracorrente possa essere tollerata.	<ul style="list-style-type: none"> • Accertarsi che il valore di corrente nominale del motore impostata sia almeno pari al valore della corrente nominale del motore dichiarata nei dati di targa più il 10%. • Accertarsi delle cause del sovraccarico motore.
ALL. TENS. MINIMA	sottotensione in alimentazione al IPFC	Accertarsi delle cause di sottotensione.
ALL. TENS. MASSIMA	sovratensione in alimentazione al IPFC	Accertarsi delle cause di sovratensione.
ALL. TEMP. INV.	sovratemperatura dell' inverter	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che la temperatura dell' ambiente esterno non sia superiore ai 40°. • Verificare che la ventola di raffreddamento sia funzionante e che vi sia una corretta areazione del IPFC. • Ridurre il valore di PWM (<i>menù parametri motore</i>).
ASSENZA CARICO	corrente nulla sulla prima fase	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che il carico sia correttamente collegato • verificare il carico.
MANCANZA ACQUA (ALL. MARCIA SECCO)	il cosphi (fattore di potenza) misurato dal IPFC è sceso al di sotto del valore di <i>cosphi a secco</i> impostato (<i>parametri controllo</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che la pompa sia adescata • verificare di aver impostato un valore corretto del cosphi a secco. In genere il cosphi a secco è circa pari al 60% del cosphi a carico (alla frequenza nominale) dichiarato nei dati di targa del motore). <p>Il IPFC provvede all' arresto della pompa dopo 2 secondi che il cosphi è sceso al di sotto del valore impostato per il cosphi a secco. Il IPFC effettua un tentativo di riavvio della pompa in base al parametro controllo Ritardo riavvii.</p> <p>ATTENZIONE: il IPFC riavvia in modo automatico e senza alcun preavviso il carico (pompa) in caso di precedente arresto per mancanza acqua. Prima di intervenire quindi sulla pompa o sul IPFC è necessario garantire la franca separazione dalla rete di alimentazione.</p>
ALL. SENSORE	guasto del sensore	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che il sensore non sia guasto • verificare che il collegamento del sensore al IPFC sia corretto.

ALL. VALORE. MAX	il valore misurato ha raggiunto il valore massimo di allarme impostato	<ul style="list-style-type: none"> • Accertarsi delle cause che hanno portato al raggiungimento del valore massimo di allarme. • Verificare il valore massimo di allarme impostato (<i>menù parametri controllo</i>).
ALL. VALORE. MIN	il valore misurato è sceso al di sotto del valore minimo di allarme impostato	<ul style="list-style-type: none"> • Accertarsi delle cause che hanno portato al raggiungimento del valore minimo di allarme impostato. (Es. rottura di una tubazione) • Verificare il valore minimo di allarme impostato (<i>menù parametri controllo</i>).
ALL. I MAX INV	La corrente assorbita dal carico supera le Capacità del IPFC. IPFC è tuttavia in grado di continuare ad alimentare il carico per 10 minuti con una corrente assorbita del 101% rispetto alla corrente nominale del IPFC e per 1 minuto con una corrente assorbita del 110 % rispetto alla corrente nominale del IPFC.	<ul style="list-style-type: none"> • aumentare il tempo di rampa avvio. • accertarsi che la corrente nominale del carico sia inferiore alla corrente nominale del IPFC di almeno il 10%. • in caso di carico monofase aumentare il valore della tensione di avvio e contenere entro 5 secondi il tempo di rampa avvio. • verificare che non vi sia un' eccessiva caduta di tensione nel cavo motore.
ALL. TRIP IGBT	La corrente assorbita dal carico supera la soglia limite del modulo IGBT.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare presenza di cortocircuiti nel carico • Verificare isolamento del carico • Disconnettere il carico e verificare se, anche in assenza del carico, l' allarme compare nuovamente. In questo caso contattare il servizio di assistenza tecnica.
ALL. BLOCCO ROT.	La corrente assorbita dal carico è talmente elevata da causare una riduzione di frequenza al di sotto della media tra la frequenza massima e la frequenza minima motore.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare il corretto funzionamento meccanico del carico. • Verificare che il carico sia stato opportunamente collegato a stella o a triangolo.
NO COMUNICAZIONE	interruzione della comunicazione tra slave e master nella modalità COMBO	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che il cablaggio tra slave e master sia eseguito correttamente. • verificare che il master non si trovi nelle schermate di menù. In tal caso uscire dalle schermate di menù. • portarsi nella schermata di STATO dello slave (in corrispondenza della quale compare l' allarme NO COMUNICAZIONE) e tentare di resettare l' allarme premendo il tasto rosso STOP.
ALLARME CPU	Errore sulla CPU	<ul style="list-style-type: none"> • Contattare il servizio tecnico
ERRORE INDIRIZZO	stesso indirizzo tra più IPFC del gruppo	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che tutti i IPFC del gruppo in funzionamento COMBO abbiano indirizzi diversi.

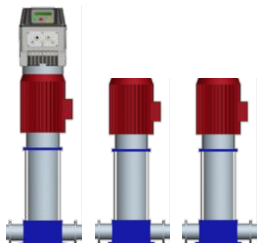
ALL. TASTIERA	un pulsante della tastiera è rimasto premuto per più di 30 secondi	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che la pulsantiera non sia involontariamente premuta • chiamare il servizio assistenza
ATTIVO IN. DIGITALE X	apertura o chiusura ingresso digitale X	• verificare la configurazione degli ingressi digitali (<i>cfr parametri</i>).
ALLARME SLAVE XX	Anomalia rilevata dal IPFC master sul IPFC slave indicato	• verificare lo stato del IPFC slave indicato dal master

	<p>Il IPFC provvede all' arresto della pompa dopo 2 secondi che il cosphi è sceso al disotto del valore impostato per il cosphi a secco. Il IPFC effettua un tentativo di riavvio della pompa in base al parametro controllo Ritardo riavvii.</p> <p>IPFC riavvia in modo automatico e senza alcun preavviso il carico (pompa) in caso di precedente arresto per mancanza acqua. Prima di intervenire quindi sulla pompa o sul IPFC è necessario garantire la franca separazione dalla rete di alimentazione.</p> <p>In caso di superamento prolungato della corrente nominale assorbita dal motore il IPFC provvede ad arrestare la pompa definitivamente. Solo agendo sul tasto START è possibile riavviare la pompa.</p> <p>In caso di superamento prolungato della tensione di alimentazione il IPFC provvede ad arrestare la pompa definitivamente. Solo agendo sul tasto START è possibile riavviare la pompa.</p> <p>Nel caso in cui la tensione di alimentazione scenda al di sotto della tensione nominale di alimentazione del IPFC per un tempo sufficientemente lungo, il IPFC provvede ad arrestare la pompa definitivamente. Solo agendo sul tasto START è possibile riavviare la pompa.</p>
---	--

8. Pompe ausiliarie nel funzionamento a pressione costante

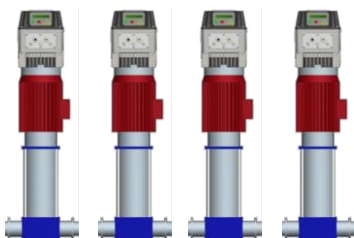
Quando la variazione della richiesta idrica è considerevole è buona norma frazionare il gruppo di pompaggio in più unità garantendo maggiore efficienza ed affidabilità.

Un primo metodo di frazionamento consiste nell' installare in parallelo una sola pompa regolata in frequenza dal IPFC ed altre 1 o 2 pompe DOL direttamente collegate alla rete elettrica (Direct On Line) la cui accensione o spegnimento sono comandati dal IPFC e da 1 o 2 teleruttori.



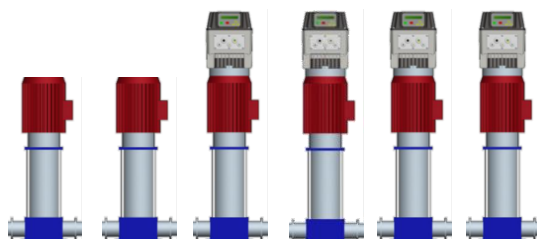
In questo caso le pompe DOL non vengono avviate ed arrestate dolcemente con inevitabile aumento dei consumi meccanici ed elettrici (corrente di avvio). Le pompe DOL rimangono inoltre prive delle protezioni operate dal IPFC.

Un secondo metodo di frazionamento (denominato modalità COMBO) consiste nell' utilizzare più pompe in parallelo (fino ad 8) ciascuna collegata da un IPFC.



In questo caso viene massimizzata l'efficienza e l'affidabilità del gruppo di pompaggio: il IPFC controlla e protegge ciascuna pompa alla quale è connesso.

Infine, è possibile equipaggiare il sistema con più pompe in modalità COMBO e altre 1 o 2 pompe DOL che intervengono per compensare una richiesta idrica aggiuntiva.



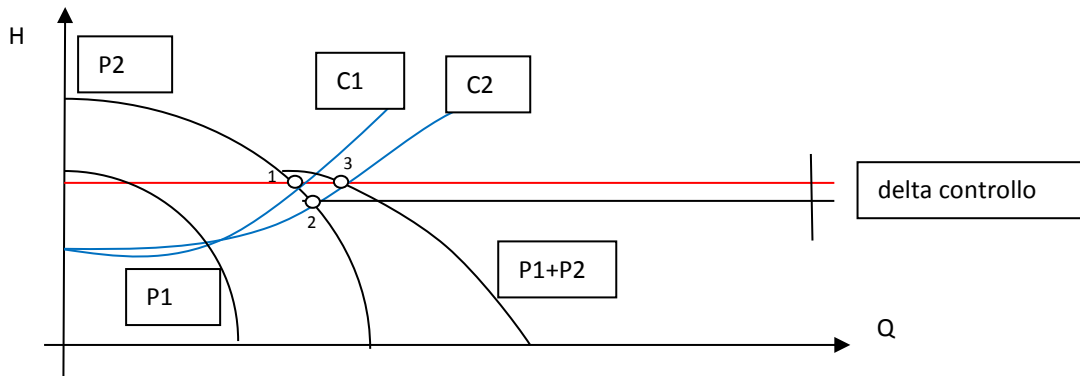
8.1 Installazione e funzionamento delle pompe DOL

Ciascuna pompa DOL viene azionata da un teleruttore comandato a sua volta dalle uscite digitali 1 e 2 presenti nel IPFC.

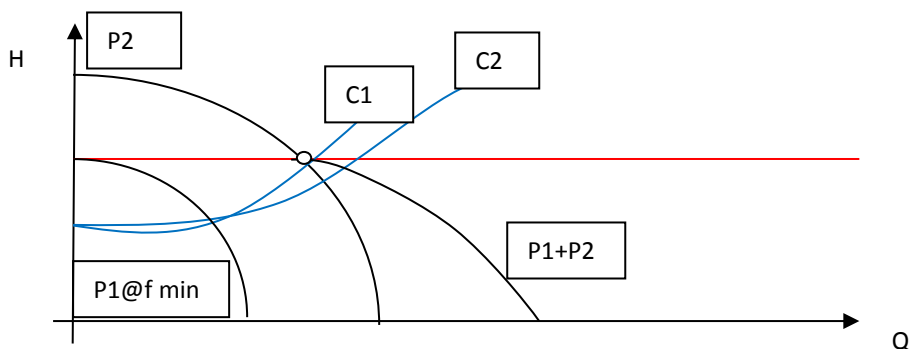


Il relè ausiliario di comando della pompa DOL è un relè con contatto non in tensione. La tensione massima applicabile ai contatti è di 250 V corrente alternata max 5 A.

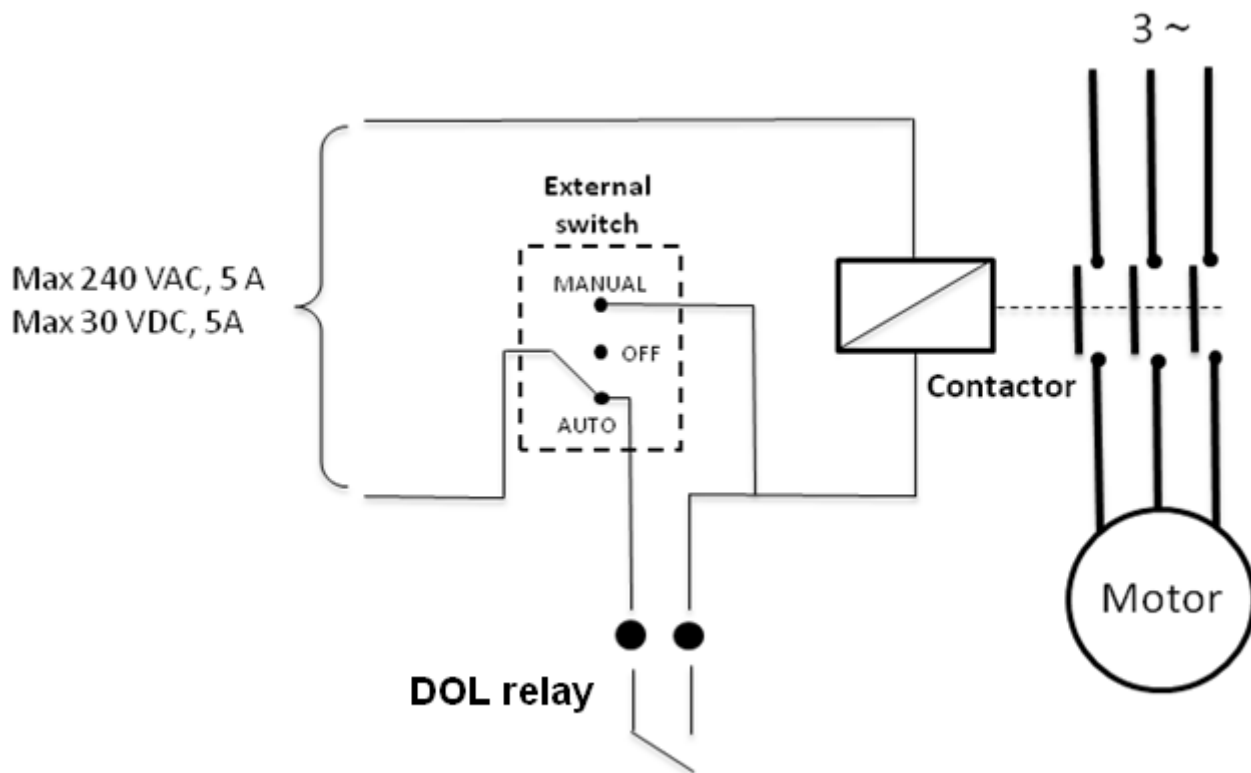
Si consideri un sistema composto da due pompe in parallelo di cui la prima (pompa 1, P1) è alimentata tramite IPFC e la seconda (pompa 2, P2) è alimentata direttamente dalla rete elettrica (pompa "Direct On Line"). La sua accensione e spegnimento vengono comandati attraverso un teleruttore collegato all' uscita digitale DOL1.



Supponendo che la pompa 1 (P1) stia già lavorando alla frequenza massima per fornire la pressione desiderata (indicata in rosso), un' ulteriore richiesta d' acqua porterà la curva caratteristica del circuito (rappresentata dalla curva blu C1) ad evolvere nella curva C2. Essendo la pompa P1 già alla massima velocità, non gli è possibile mantenere la pressione desiderata mediante un aumento di velocità e così la pressione del sistema scenderà fino a raggiungere il punto di funzionamento 2. Se in corrispondenza del punto di funzionamento 2 la pressione risulterà pari a (Valore set – delta controllo), il IPFC azionerà la pompa DOL chiudendo il contatto dell' uscita digitale DOL1. La pompa DOL comincerà quindi a funzionare alla sua frequenza nominale mentre la pompa 1, per raggiungere il punto di funzionamento 3, si porterà ad una determinata frequenza di rotazione con curva caratteristica corrispondente rappresentata dalla curva P1. Quando poi la richiesta d' acqua dovesse diminuire e la curva caratteristica del circuito dovesse ritornare alla curva C1, sempre seguendo la logica di funzionamento per la pressione costante la pompa 1 raggiungerà una frequenza pari alla frequenza minima a portata nulla che compete alla pressione settata. Il raggiungimento della frequenza minima comporterà quindi l' arresto della pompa DOL e la pompa 1 riprenderà a lavorare da sola seguendo la logica di funzionamento in controllo di pressione.



Nel caso in cui si intenda realizzare il funzionamento combinato con una o due pompe DOL, è necessario specificare in fase di configurazione iniziale o nel menù parametri controllo, una valore del parametro "delta controllo" sufficientemente elevato da far sì che nel momento in cui la pompa DOL interviene la pompa a velocità variabile si porti ad una frequenza maggiore della sua frequenza minima a portata nulla.
In tal modo si evitano fenomeni di accensione e spegnimento ciclici che possono portare ad un danneggiamento della pompa DOL.



8.2 Installazione e funzionamento delle pompe COMBO

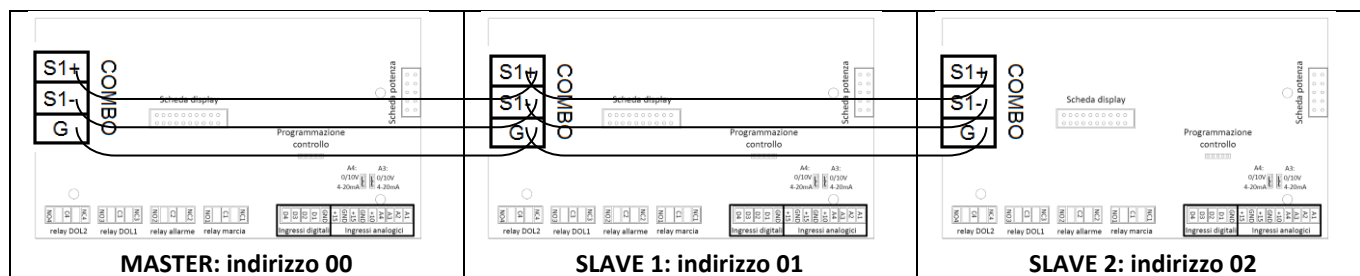
Nel menù *parametri controllo* è possibile abilitare la funzione COMBO che pone in comunicazione seriale fino a 8 IPFC, ciascuno connesso ad una pompa. Il principio di accensione e spegnimento delle varie pompe è analogo a quanto descritto nel Capitolo 8.1.

In un sistema costituito da più IPFC connessi tra loro per realizzare la funzione COMBO, è necessario utilizzare un sensore per ogni IPFC presente.

Quale ulteriore ausilio è possibile connettere al IPFC master altre 2 pompe DOL che si accendono solo quando tutte le pompe del sistema COMBO sono già attive.

Connessione del cavo seriale RS485 per funzionamento COMBO

Ciascun IPFC del gruppo di pompaggio deve essere connesso al precedente e al successivo attraverso un cavo tripolare di sezione minima 0,5 mm² sfruttando le posizioni S1+, S1-, G presenti nella scheda di controllo.



Programmazione dell' unità master

1. Fornire tensione all' unità master.
2. Se non è stato già completato in precedenza, completare il processo di configurazione iniziale come descritto nel relativo Capitolo 6.2.
3. Viene visualizzata la schermata iniziale:

Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF

 p =XX.X [bar]

4. Con il tasto di scorrimento (freccia giù) spostarsi fino a visualizzare:

Menù

 ENT per accedere

5. Premere ENT
6. Appare la schermata

MENU'

 Param. controllo.

7. Premere ENT
8. Inserire la password di default 001
9. spostarsi con la freccia in giù fino a visualizzare la schermata:

Combo

 ON/OFF

10. Impostare ON
11. Successivamente impostare

Indirizzo XX	00	Indirizzo del IPFC nel funzionamento combinato: <ul style="list-style-type: none"> • 00 : IPFC master
Alternanza ON/OFF	ON	Abilitazione dell' alternanza tra IPFC nel funzionamento combinato. L' ordine di priorità di funzionamento viene ripartito sulla base della vita di ciascuna pompa in modo tale da ottenere un' usura uniforme delle macchine.
Periodo altern. XX [h]	0	Massima differenza in ore tra più MIDA nel gruppo. 0 significa 5 minuti.
Rit. avvio AUX t = XX [s]	0	È il ritardo di tempo con cui i IPFC slaves si avviano dopo che la pompa a velocità variabile ha raggiunto la frequenza massima motore e il valore misurato è sceso al di sotto di "Valore set – delta controllo"

12. Uscire dal menù parametri controllo premendo il tasto rosso
13. Uscire dal schermata menù premendo nuovamente il tasto rosso

Programmazione delle unità slaves

Seguire la procedura relativa alle unità master fino al punto 11.

1. Successivamente impostare

Indirizzo XX	Indirizzo del IPFC nel funzionamento combinato: <ul style="list-style-type: none">• 01 --> 07: IPFC slaves
---------------------	---

2. Uscire dal menù parametri controllo premendo il tasto rosso
3. Nel menù parametri motore verificare che il parametro *Avvio automatico* sia impostato in ON.
4. Uscire dal menù parametri motore premendo il tasto rosso
5. Uscire dalla schermata menù premendo nuovamente il tasto rosso

ATTENZIONE: In generale ogni volta l'utente accede alla schermata menù del IPFC master, la comunicazione con i IPFC slaves viene automaticamente interrotta.

Per azionare il gruppo è sufficiente premere il tasto verde (START) del solo IPFC master.

In caso di allarme o guasto di una pompa questa verrà sostituita (temporaneamente o definitivamente in base al tipo di allarme verificatosi) da un'altra del gruppo. Ogni IPFC slave può potenzialmente sostituire il IPFC master. Lo scambio da IPFC slave a IPFC master può richiedere 1 minuto di attesa.

ATTENZIONE: per permettere la sostituzione del master è necessario che gli slaves candidati alla sostituzione abbiano impostata in ON la funzione AVVIO AUTOMATICO (parametri motore). La sostituzione interviene per priorità d'indirizzo (da 1 a 7).

9. Risoluzione dei problemi

alimentando il IPFC il display LCD non si accende	<ul style="list-style-type: none">• verificare che il cavo flat proveniente dalla scheda LCD (coperchio) sia stato collegato alla scheda controllo.• verificare la continuità del fusibile.• verificare che i cavi di alimentazione siano stati correttamente collegati.
alimentando il IPFC interviene il dispositivo di protezione differenziale	<ul style="list-style-type: none">• verificare il valore della corrente di fuga attraverso terra del filtro EMC• in seguito ad uno spegnimento del dispositivo, una rapida riaccensione può causare l'intervento del differenziale. Dopo aver spento il IPFC si consiglia quindi di attendere almeno 1 minuto prima di rialimentarlo.
eseguendo il test del sensore compare il messaggio di allarme ALL. SENSORE	<ul style="list-style-type: none">• verificare che il cavo sia correttamente collegato al sensore e al IPFC.• verificare che il sensore o il suo connettore non siano danneggiati.• verificare che il sensore del tipo 4-20 mA e che nel range di alimentazione sia compreso il valore 15 V.

<p>nel controllo in pressione costante si registrano continue oscillazioni di frequenza e pressione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verificare che il volume del serbatoio e la pressione di precarica siano corretti. Al limite si consiglia di installare un serbatoio di volume maggiore o di ridurre il valore della pressione di precarica. • modificare i valori dei parametri k_i e k_p (menù parametri controllo). Come primo tentativo si consiglia di incrementare di 50 unità il valore k_i. Se questo non dovesse bastare diminuire di un'unità il valore k_p.
<p>nel controllo a pressione costante la pompa reagisce con un continuo "attacca e stacca"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • incrementare il valore del parametro ritardo arresto (menù parametri controllo) • incrementare il valore del parametro rampa controllo (menù parametri controllo).
<p>la pompa DOL reagisce con un continuo "attacca e stacca"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • aumentare il valore del parametro <i>delta controllo</i> secondo quanto descritto nel Cap. 9.1. • verificare che il volume del serbatoio e la pressione di precarica siano corretti. Al limite si consiglia di installare un serbatoio di volume maggiore o di ridurre il valore della pressione di precarica.
<p>la pressione misurata scende eccessivamente prima che la pompa venga riavviata dal IPFC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • diminuire il valore del parametro <i>delta avvio</i> (menù parametri controllo). • verificare che il volume del serbatoio e la pressione di precarica siano corretti. Al limite si consiglia di installare un serbatoio di volume maggiore o di ridurre il valore della pressione di precarica. • diminuire il valore della <i>rampa avvio</i> (menù parametri motore) • modificare i valori dei parametri k_i e k_p (menù parametri controllo). Come primo tentativo si consiglia di alzare di 50 punti il valore di k_i. Se questo non dovesse bastare incrementare di un'unità il valore di k_p.

10. Assistenza tecnica

Per richiedere assistenza tecnica si prega di rivolgersi al rivenditore autorizzato fornendo le seguenti informazioni. Maggiore è il grado di dettaglio fornito, più semplice e veloce sarà la risoluzione del problema.

modello/codice seriale	versione LCD (appare a display all' accensione) LCD = _._	versione INV (appare a display all' accensione) INV = _._	
Tensione di linea: ___ [V]	Frequenza di linea: <input type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz		
descrizione del problema riscontrato:			
modalità d' installazione: <input type="checkbox"/> montaggio a parete <input type="checkbox"/> copriventola del motore			
tipo motore: <input type="checkbox"/> monofase <input type="checkbox"/> trifase <input type="checkbox"/> sommerso <input type="checkbox"/> superficie			
se sommerso: lunghezza cavo motore [m]: _____		se sommerso: sezione cavo motore [mm ²]: _____	
P2 motore [kW]: _____	Volt nom. motore [V]: _____	Amp nom. motore [A]: _____	Hz nominali motore: _____
se monofase: Capacità del condensatore _____ [UF]	se monofase: corrente di spunto motore I _{st} = _____ [A]	prestazioni della pompa Q = _____ [l/min] H = _____ [m]	
volume del vaso d' espansione: _____ [litri]		pressione di precarica: _____ [bar]	
numero di pompe DOL: _____		numero di pompe COMBO: _____	
temperatura media dell' ambiente di funzionamento: _____ [°C]	caratteristiche del sensore di pressione utilizzato (secondo i dati di targa riportati sul corpo del sensore) 4 mA = ___ [bar] 20 mA = ___[bar]		
ingressi digitali utilizzati e modalità di utilizzo		uscite digitali utilizzate e modalità di utilizzo	
schema elettrico ed idraulico dell' impianto (specificando lunghezza indicativa delle tubazioni e loro diametro, collocazione delle valvole a sfera e di non ritorno, posizione del vaso di espansione, posizione del sensore di pressione, presenza di pompe DOL o COMBO, presenza di teleruttori, centraline, etc.)			
parametri impostati: si prega di compilare lo schema software con i parametri impostati e di allegarlo alla mail o inviarlo via FAX.			

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Secondo:

Direttiva Macchine 2006/42/CE

Direttiva EMC 2014/30/EU

Direttiva di Bassa Tensione 2014/35/EU

Direttiva Radio R&TTE 2014/53/EU

IPFC è un dispositivo elettronico da collegare ad altre macchine elettriche con le quali viene a formare singole unità. E' necessario, pertanto, che la messa in servizio di questa unità (corredata di tutti i suoi organi ausiliari) sia effettuata da personale qualificato.

Il prodotto è conforme alle seguenti normative:

EN 55011 Classe A

EN 61000

EN 60146

EN 50178

EN 60204-1

PENTAX S.p.A.

Viale dell'industria, 1

37040 Veronella (VR) – Italia


Gianluigi Pedrollo

Betriebsanleitung

IPFC



Zusammenfassung

1. Vorstellung des IPFC	3
2. Hinweise für die Sicherheit	3
3. Technische Eigenschaften	4
3.1 Masse und Gewichte	5
4. Elektroanschluss	6
4.1 Absicherung	11
4.2 Elektromagnetische Kompatibilität	11
4.3 Installation mit sehr langen Motorkabeln	11
5. Installation des IPFC	12
5.1 Installation des IPFC für die konstante Druckregelung	15
5.1.1. Das Expansionsgefäß	15
5.1.2. Der Druckmessfühler	15
5.2 IPFC Installation für konstante Differenzdruck-Anwendungen	16
5.2.1 Sensor-Anschluss	16
5.2.2 Programmierung	16
6. Nutzung und Programmierung des IPFC	17
6.1 Display	17
6.2 Anfangs Konfiguration	18
6.2.1 Motorsteuerung FOC	19
6.3 Anfangs Visualisierung	21
6.4 Visualisierung Menu	22
6.5 Kontrolle parameter	23
6.6 Motor parameter	27
6.7 Parameter in/out	29
6.8 Konnekt. Parameter	31
7. Fehler und Alarme	31
8. Hilfspumpen bei konstanter Druckregelung	34
8.1 Installation und Funktion der Pumpen DOL	35
8.2 Installation und Funktion der Pumpen COMBO	36
9. Probleme beheben	39
10. Technische assistenz	40

1. Vorstellung des IPFC

IPFC ist eine Kontroll- und Schutzeinrichtung für Pumpsysteme, basierend auf der Veränderung der Versorgungsfrequenz der Pumpe. Diese Vorrichtung kann sowohl an neue als auch an ältere Anlagen angeschlossen werden, und garantiert:

- Energie- und finanzielle Einsparung
- Einfache Installation und geringere Anlagenkosten
- Verlängerte Lebensdauer der Anlage
- Höhere Zuverlässigkeit

IPFC, kann an jede im Handel erhältliche Pumpe angeschlossen werden, regelt auf eine konstante physikalische Dimension (Druck, Differenzialdruck, Zuführung, Temperatur, etc..) bei veränderlichen Nutzungsbedingungen. Die Pumpe, oder das Pumpensystem wird also nur so lange eingeschaltet wie Leistung benötigt wird und verhindert damit unnötige Energieverschwendung und verlängert gleichzeitig die Lebensdauer. Gleichzeitig kann der IPFC:

- den Motor vor Überlastung und Trockenlauf schützen.
- Für einen sanften Start und Stop (soft Start und soft Stop) sorgen, damit verlängert sich die Lebensdauer des Systems und reduziert die Spitzenstromaufnahme.
- die Höhe des aufgenommenen Stroms und der Spannung anzeigen.
- die Betriebsdauer registrieren und fehlerhafte Funktion im System wiedergeben.
- zwei weitere Pumpen mit konstanter Geschwindigkeit (Direct On Line) kontrollieren.
- für den kombinierten Betrieb mit anderen IPFC verwendet werden.

Dafür vorgesehene Induktivfilter (fakultativ) erlauben dem IPFC die gefährliche Überspannung, die in sehr langen Kabeln entstehen können abzubauen, deshalb ist der IPFC optimal auch für die Kontrolle von Tauchpumpen.

2. Hinweise für die Sicherheit

Der Hersteller empfiehlt die Betriebsanleitung für die Produkte und Installation vor der Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen. Jegliche Handhabung darf nur von fachlich kompetenten Personen durchgeführt werden.

Die Nichtbeachtung der hier in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Anweisungen, und der allgemein gültigen Sicherheitsvorschriften können schwere bis zu tödliche Elektroschocks verursachen.



Die Vorrichtung muss mittels Schalter an das Speisungsnetz angeschlossen werden, damit die völlige Ausschaltung der Netzzufuhr gegeben ist (auch visuell) vor jedem Eingriff auf den IPFC selbst und auf jegliche angeschlossene Belastung.

Für die Versicherung der kompletten Netztrennung (auch visuell) für jedem Eingriff auf dem IPFC selbst und bei jeder Beladung, die an ihn angeschlossen ist.

Den IPFC und an ihn angeschlossene Teile vor jedem Eingriff an der Apparatur von der Elektrozufuhr trennen.

Auf keinen Fall die Platte, die die Kabel fixiert oder den Deckel vom IPFC entfernen, ohne vorher den Umrichter von der Elektrozufuhr getrennt zu haben und mindestens 5 Minuten bis zum Eingriff warten.

Das System IPFC und Pumpe müssen sorgfältig geerdet werden bevor diese in Betrieb genommen werden.

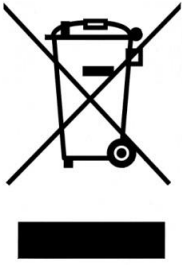
Die ganze Zeit in der der IPFC vom Netz gespeist wird, unabhängig davon, ob eine Pumpe in Betrieb ist oder ob in Stand-by (Digitale Löschung der Ladung), bleiben die Klemmen zum Ausgang an den Motor unter Spannung respektiv der Erdleitung und bilden eine hohe Gefahr für den Bediener, der an der Anlage arbeitet.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, alle Schrauben komplett mit den relativen Unterlegscheiben festzuschrauben sind bevor der Umrichter an Spannung angeschlossen wird. Andernfalls könnte die Erdungsverbinding des Deckels ausbleiben mit dem Risiko von Elektroschock auch mit tödlichem Ausgang.

Während des Transportes das IPFC nicht harten Stößen oder extremen klimatischen Konditionen aussetzen.

Bei Erhalt des Produkts überprüfen, dass keine dazugehörenden Komponenten fehlen. Sollten Teile fehlen, unverzüglich den Lieferanten davon unterrichten. Beschädigungen des Produktes, die durch den Transport verursacht werden, falsche Installation oder ungeeignete Anwendung, werden als Garantie von der Herstellerfirma nicht übernommen. Die falsche Handhabung oder die Demontage irgendeines Komponenten führt automatisch zur Aufhebung der Garantie.

Der Hersteller lehnt jegliche Verantwortung ab, für Schäden an Personen und Sachen die auf eine ungeeignete Anwendung zurückzuführen ist.



Die mit diesem Symbol gekennzeichneten Vorrichtungen dürfen nicht als Haushaltsabfall entsorgt werden, sondern sie müssen entsprechenden Sammelstellen zugeführt werden.
 Wenden Sie sich an Sammelstellen für elektrische und elektronische Altgeräte (RAEE) in Ihrem Territorium. Falls das Produkt nicht ordnungsgemäß entsorgt wird, kann es schädliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben, die auf dem im Inneren vorhandenen Substanzen beruhen. Die wilde oder unsachgemäße Entsorgung des Produkts führt zur Anwendung strenger verwaltungs- und/oder strafrechtlicher Sanktionen.

3. Technische Eigenschaften

Modell	Spannung +/- 15% [V]	Max Motor Spannung [V]	Max Stromlinie [A]	Max Strom Motor [A]	P2 typisch Motor [kW]	Größe
IPFC 109	1 x 230	1 x Vin	15	9	1,1	1
		3 x Vin		7	1,5	1
IPFC 114	1 x 230	1 x Vin	20	9	1,1	1
		3 x Vin		11	3	1
IPFC 306	3 x 380 - 460	3 x Vin	10	6	2,2	1
IPFC 309	3 x 380 - 460	3 x Vin	13,5	9	4	1
IPFC 314	3 x 380 - 460	3 x Vin	16	14	5,5	2
IPFC 318	3 x 380 - 460	3 x Vin	21	18	7,5	2
IPFC 325	3 x 380 - 460	3 x Vin	31	25	11	2
IPFC 330	3 x 380 - 460	3 x Vin	35	30	15	2
IPFC 338	3 x 380 - 460	3 x Vin	42	38	18,5	3
IPFC 348	3 x 380 - 460	3 x Vin	52	48	22	3
IPFC 365	3 x 380 - 460	3 x Vin	68	65	30	3
IPFC 375	3 x 380 - 460	3 x Vin	78	75	37	3
IPFC 385	3 x 380 - 460	3 x Vin	88	85	45	3

- Frequenz der Netzspannung: 50 - 60 Hz (+/- 2%)
- Max. Arbeitsraumtemperatur bei normaler Last: 40°C (104 °F)
- Max. Nominale Beladungshöhe: 1000 m
- Abschützungsgrad: IP55 (Größe 1,2), IP54 (Größe 3) *
- Seriell RS485

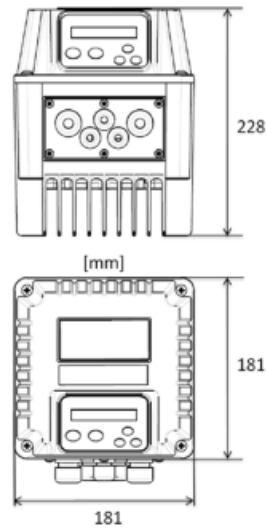
* der als Basis gelieferte Hilfsventilator, in der Version mit Wandmontage, bietet einen Schutzgrad von IP55.

IPFC ist in der Lage den Motor mit höherer als gängiger Stromzufuhr zu versorgen, dies jedoch nur für eine gewisse Zeit und richtet sich nach klar festgesetztem Gesetz: 10 Min für 101 % des Nennstroms, 1 Min für 110 % des Nennstroms.

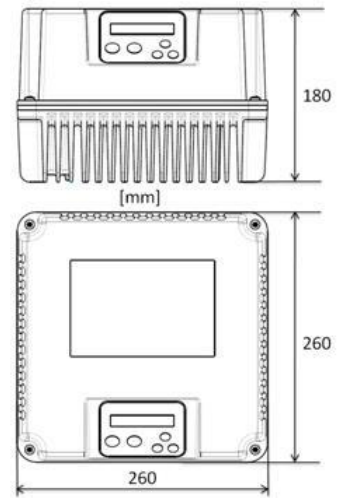
3.1 Masse und Gewichte

Modell	Gewicht	Größe
	[Kg]	
IPFC 109	4	1
IPFC 114	4,3	1
IPFC 306	4,4	1
IPFC 309	4,4	1
IPFC 314	7	2
IPFC 318	7	2
IPFC 325	7	2
IPFC 330	7,2	2
IPFC 338	33	3
IPFC 348	33	3
IPFC 365	34	3
IPFC 375	34	3
IPFC 385	34	3

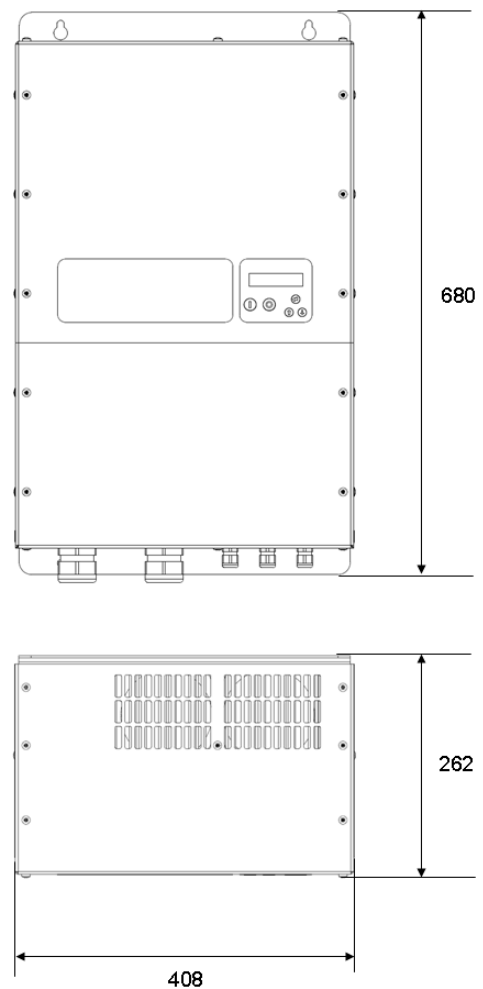
Größe 1



Größe 2

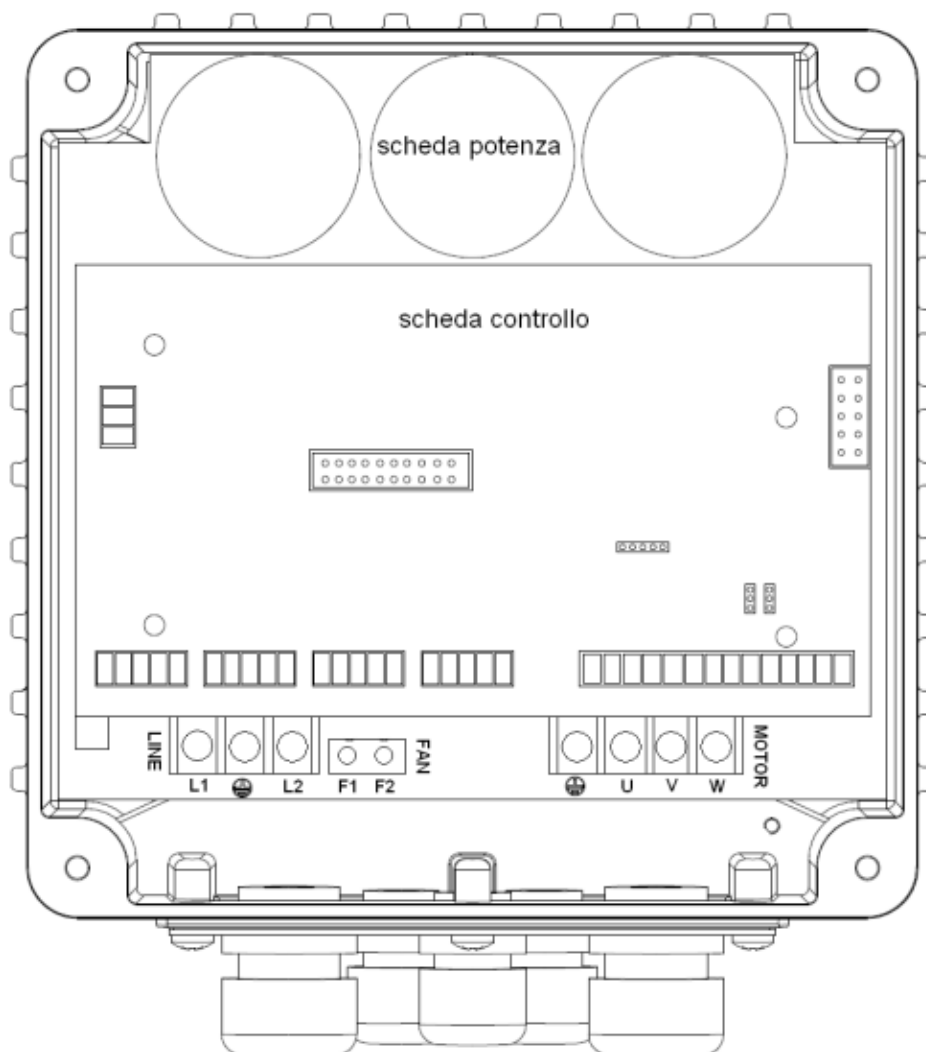


Größe 3



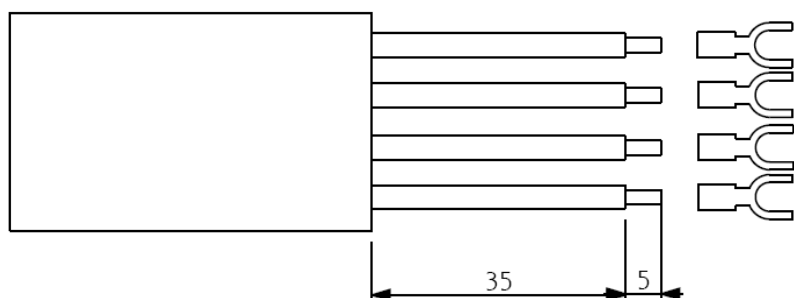
4. Elektroanschluss

Leistungskarte IPFC 109,114

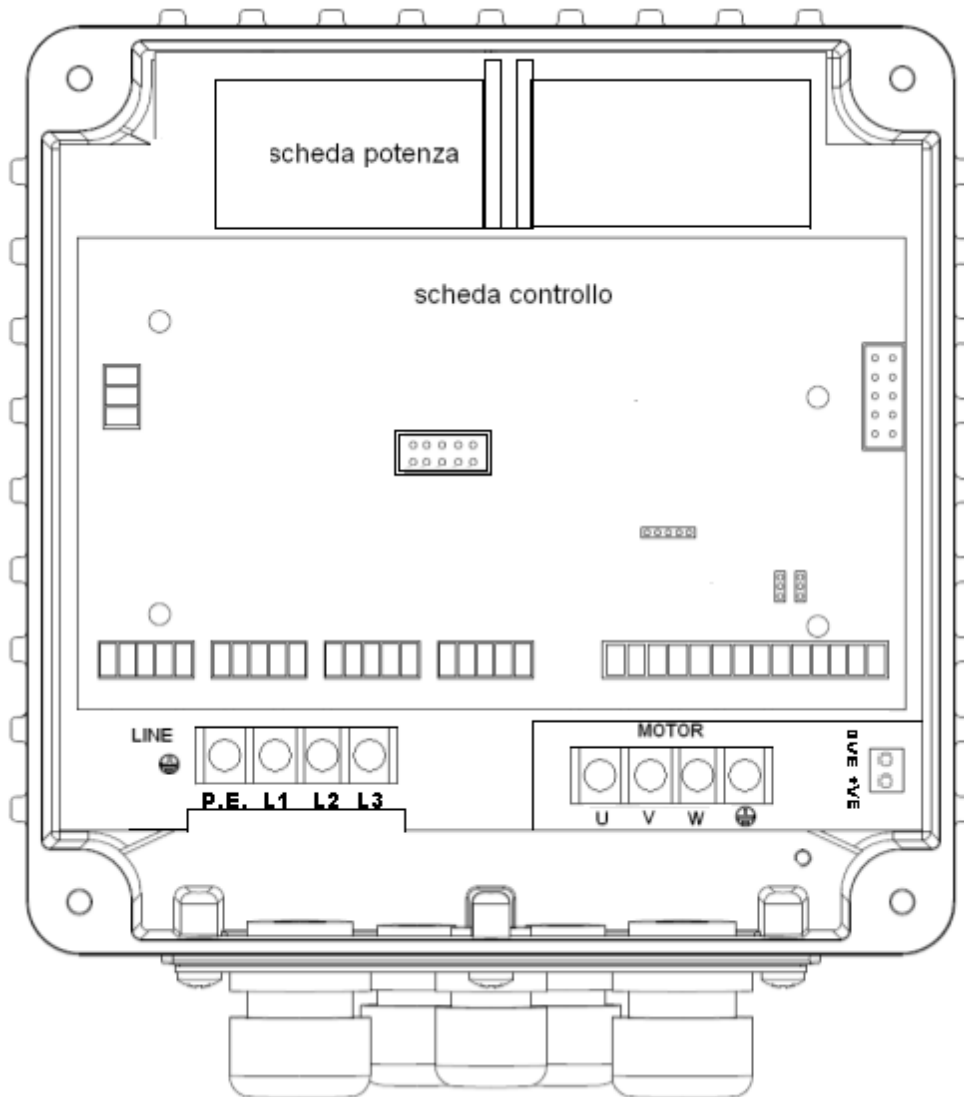


<p>Speisungszufuhr für Netz: Netz: L1, masse, L2 Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Motor Ausgang: Dreiphasenmotors: U,V,W, masse Einphasenmotor: U (run), V (common), masse Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Speisung für Hilfsventilatoren mit 230 V AC (im Wand Kit verfügbar): FAN: F1, F2</p>
---	--	---

Stripping-Kabel empfohlen

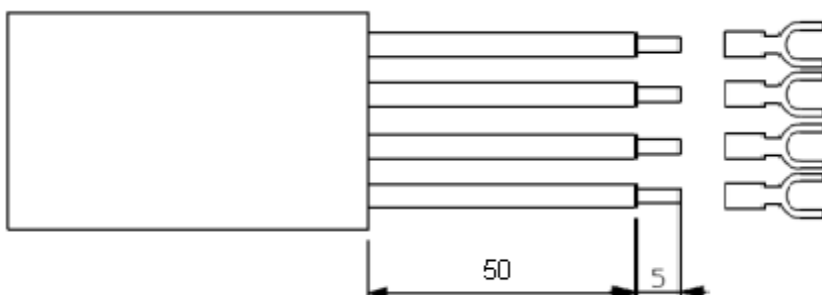


Leistungskarte IPFC 306,309

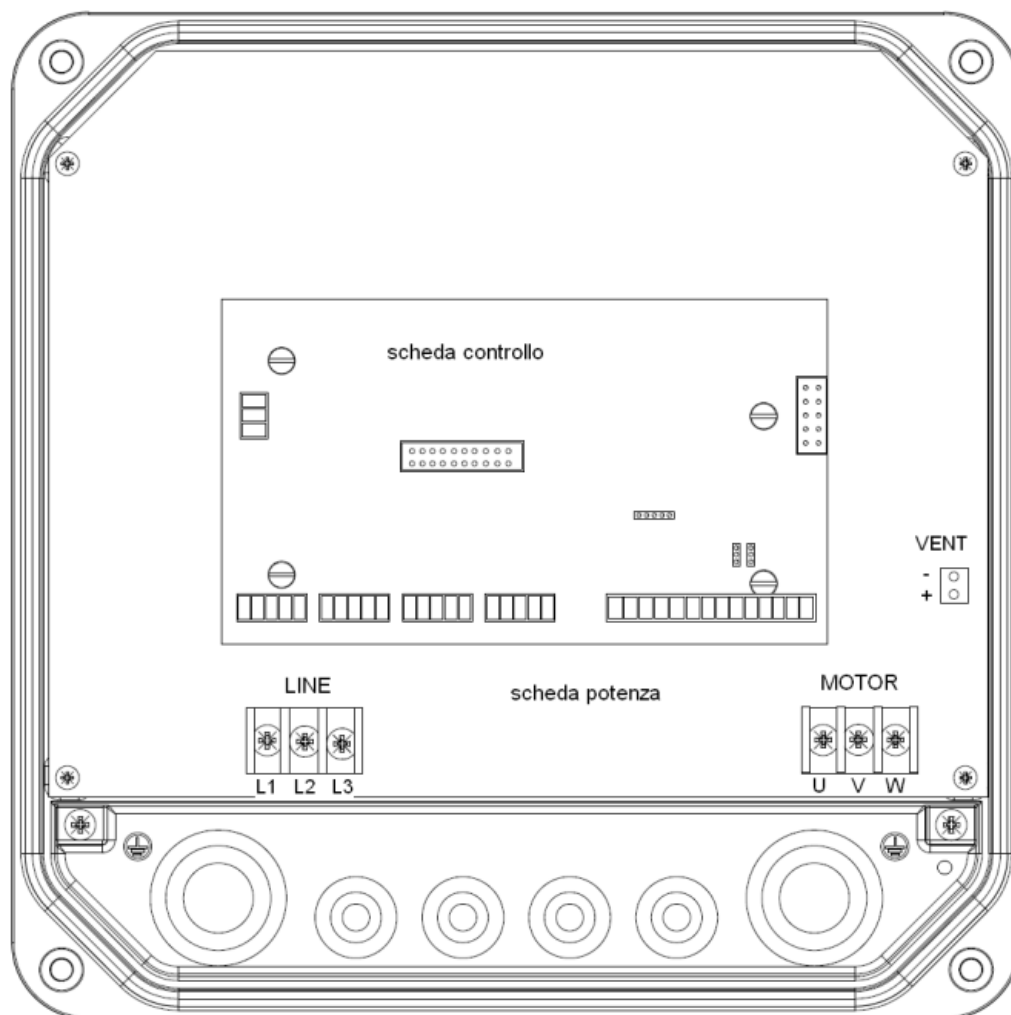


<p>Speisungszufuhr für Netz: Netz: GND, L1, L2, L3 Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Motor Ausgang: MOTOR: U, V, W, GND Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Speisung für Hilfsventilatoren mit 12 Vdc (im Wand Kit verfügbar): OVE, + VE ACHTUNG: das Nichtbeachten der Polarität kann zur Beschädigung der Hilfsventilatoren führen.</p>
---	--	--

Stripping-Kabel empfohlen

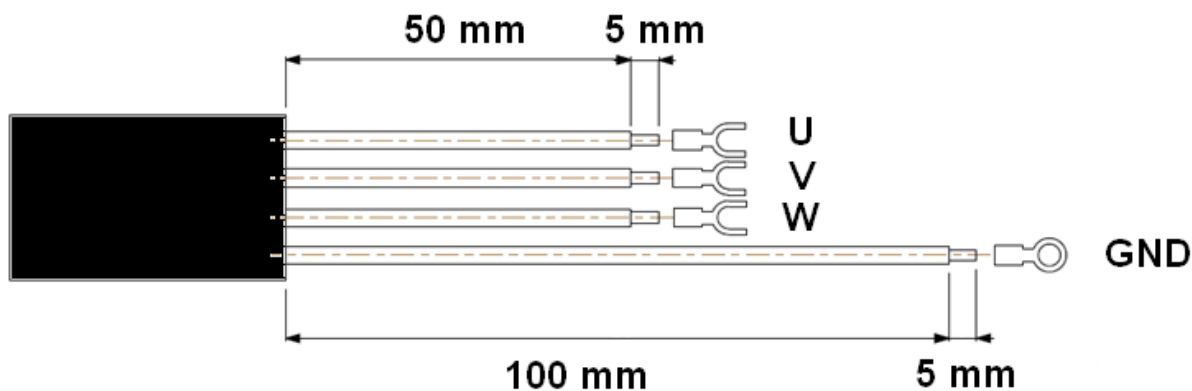


Leistungskarte IPFC 314,318,325,330

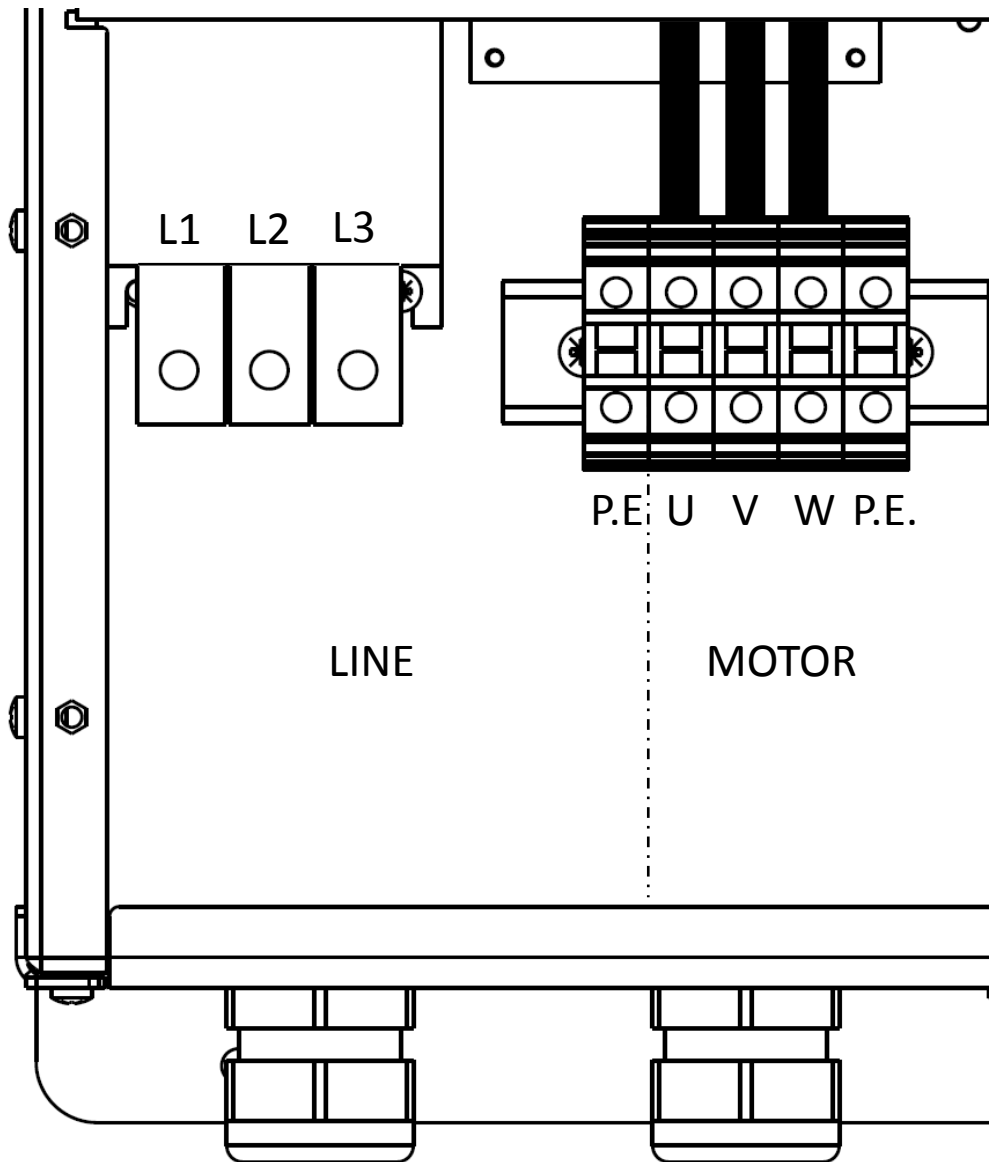


<p>Speisungszufuhr für Netz: Netz: L1, L2, L3 Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Motor Ausgang: MOTOR: U, V, W Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Speisung für Hilfsventilatoren mit 12 Vdc (im Wand Kit verfügbar): VENT: +, - ACHTUNG: das Nichtbeachten der Polarität kann zur Beschädigung der Hilfsventilatoren führen.</p>
--	---	---

Stripping-Kabel empfohlen

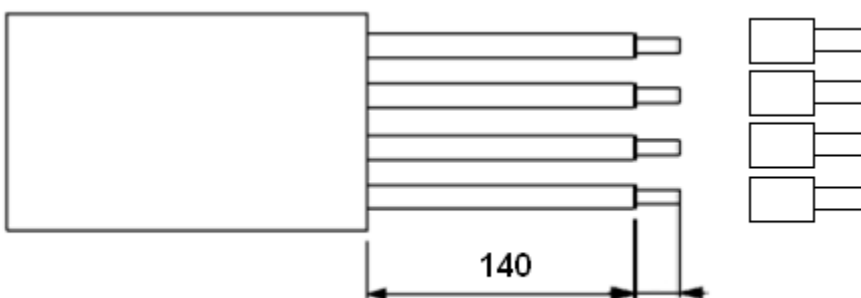


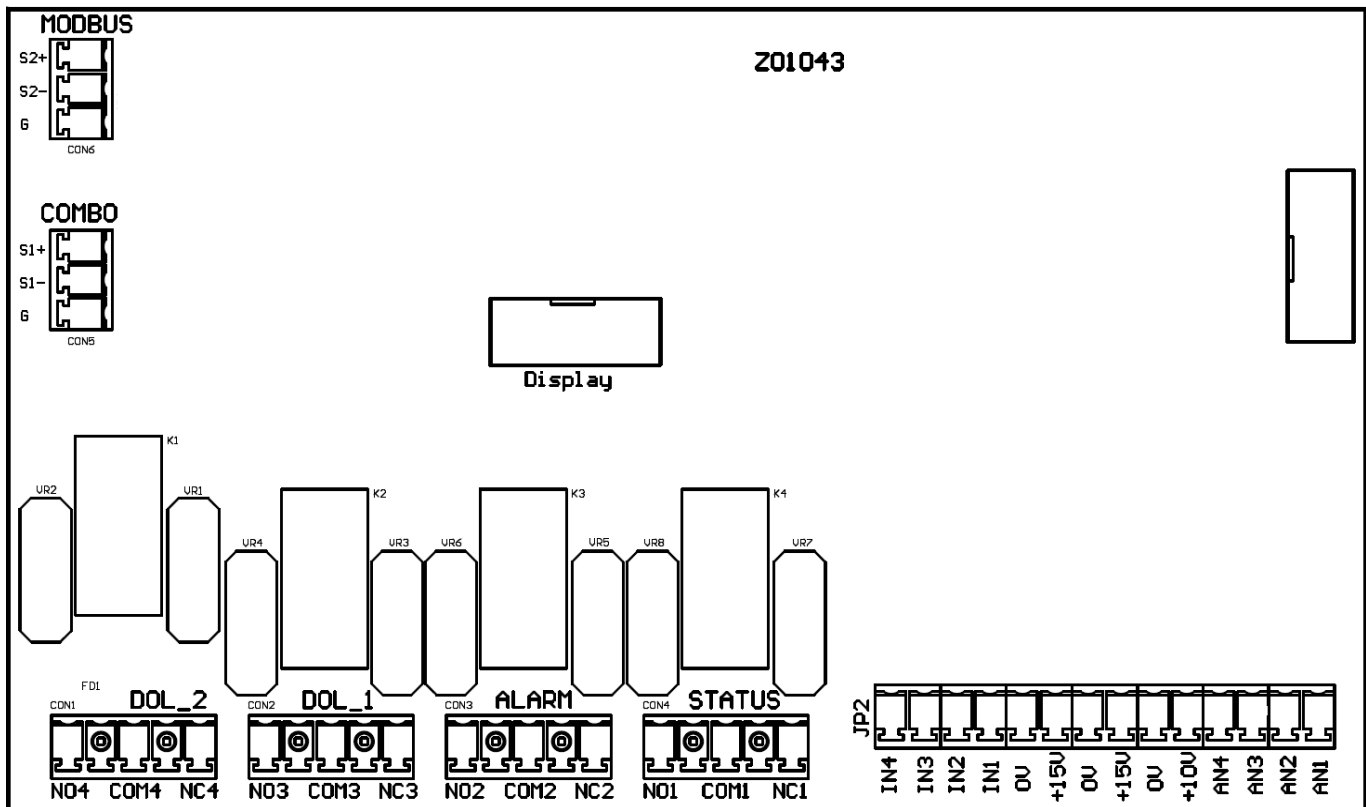
Leistungskarte IPFC 338,348,365,375,385



<p>Speisungszufuhr für Netz: Netz: L1, L2, L3 Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>	<p>Motor Ausgang: MOTOR: U, V, W Es empfiehlt sich Kabel mit Kabelschuhen einzusetzen.</p>
--	---

Stripping-Kabel empfohlen





<p>Analoge Eingänge, (10 oder 15 Vdc):</p> <ul style="list-style-type: none"> AN1: 4-20 mA: sensor 1 AN2: 4-20 mA : sensor 2 AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (konfigurierbar mittels Jumper C.C.) : externe Set AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (konfigurierbar mittels Jumper C.C.) : Frequenzregelung / externe Set 2 	<p>Digital Ausgänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> Relais für den Betrieb des Motors: <ul style="list-style-type: none"> NO1, COM1: geschlossener Kontakt mit eingeschaltetem Motor. NC1, COM1: geschlossener Kontakt mit stillstehendem Motor. Alarm Relais <ul style="list-style-type: none"> NO2, COM2: Geschlossener Kontakt ohne Alarm. NC2, COM2: Geschlossener Kontakt mit Alarm oder ohne Stromversorgung. Relais für Pumpe DOL1. <ul style="list-style-type: none"> NO3, COM3: geschlossener Kontakt für den Start DOL1 Pumpe. NC3, COM3: offener Kontakt für den Start Pumpe DOL1. Relais für Pumpe DOL1. <ul style="list-style-type: none"> NO4, COM4: geschlossener Kontakt für den Start der Pumpe DOL1. NC4, COM4: offener Kontakt für den Start der Pumpe DOL1. <p>Die Relais für die Digitalausgänge sind Digitalkontakte ohne Spannung. Die maximale anwendbare Spannung an den Kontakten beträgt 250 V AC max. 5 A.</p>	<p>Serielle Mitteilung RS485 für COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> S1+ S1- G <p>Es wird darauf hingewiesen, bei den Verbindungen von mehreren IPFC in Serie die Polarität zu einzuhalten.</p>
<p>Digital Eingänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> IN1: Motor starten und stoppen IN2: Umschalten zwischen Sollwert 1 & 2 IN3: Umschalten zwischen Sensor 1 und 2 IN4: Motor Start & Stopp + Alarmer zurückgesetzt 0V <p>Man empfiehlt nur saubere Kontakte anzuwenden. Das Öffnen oder Schließen der Digitalkontakte kann den Motor anlassen oder abstellen.</p>	<p>Serielle Mitteilung RS485 für MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> S2+ S2- G 	<p>Serielle Mitteilung RS485 für MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> S2+ S2- G

4.1 Absicherung

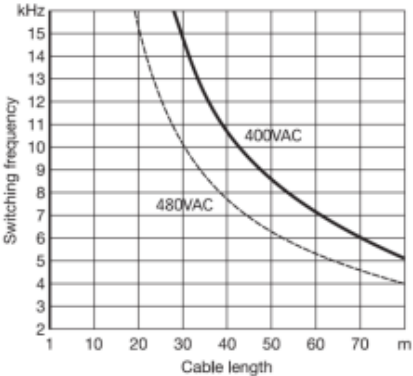


Der notwendige Schutz vom Netz wird vor jeden IPFC montiert und hängt von der Typologie der Installation und von den örtlichen Bestimmungen ab. Es empfiehlt sich thermomagnetische Schütze mit charakteristischen Kurven des Typs C und Differenzialschalter Typ B zu verwenden, diese reagieren sensibel bei Wechselstrom wie auch bei kontinuierlichem Strom.

4.2 Elektromagnetische Kompatibilität

Für die Garantie der elektromagnetischen Kompatibilität (EMC) des Systems sind folgende Maßnahmen notwendig:

- den Frequenzumrichter immer Erden.
- für Signale Kabel mit Abschirmung verwenden, die Abschirmung nur einseitig erden.
- möglichst kurze Kabel für den Motor einsetzen (< 1 m). Für längere Kabel ist es empfehlenswert Kabel mit Abschirmung zu verwenden und beidseitig erden.
- Signalkabel, Motorkabel und Netz separat installieren.

4.3 Installation mit sehr langen Motorkabeln

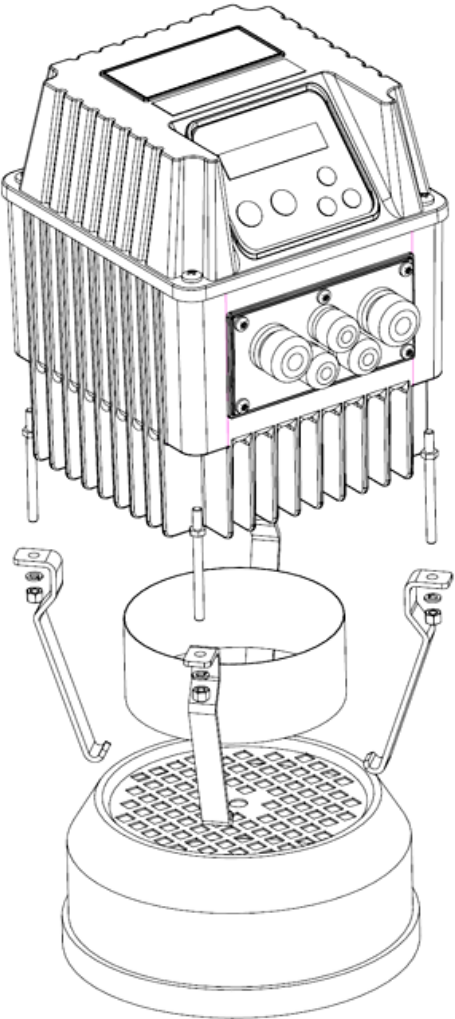
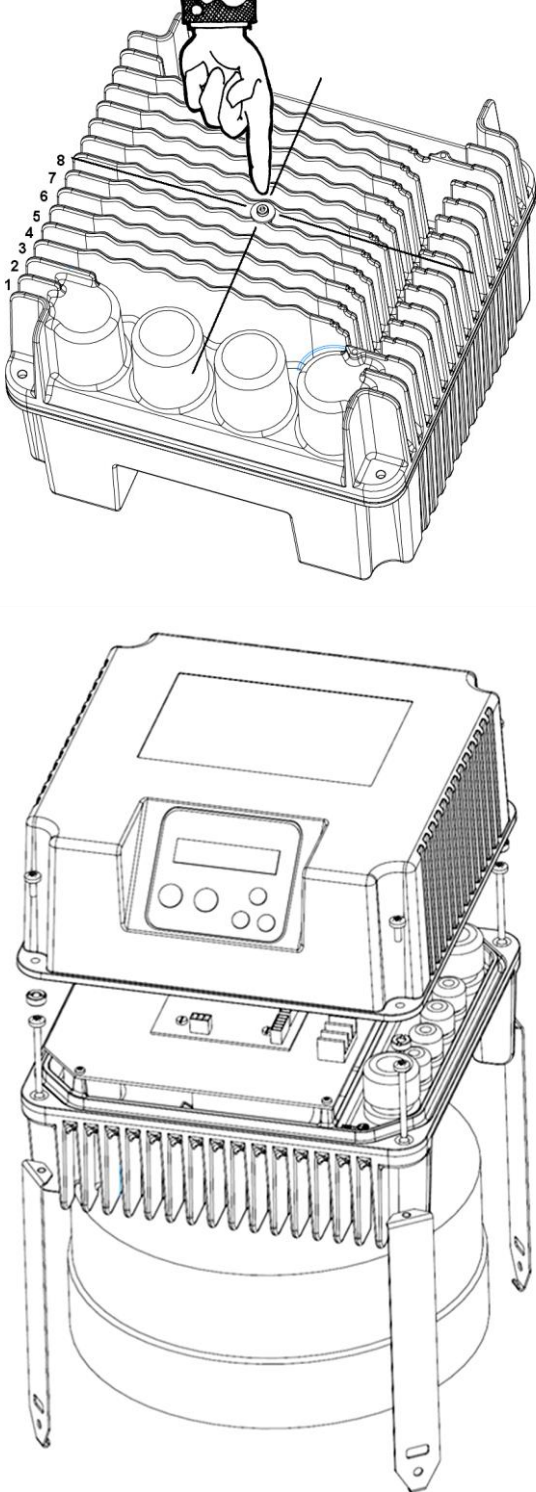
<p>Sind sehr lange Motorkabel eingesetzt, ist es ratsam die Frequenzmodulation von 10 kHz (default Wert) bis auf 2,5 kHz (<i>Installationsparameter</i>) herabzusetzen. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit der Erzeugung von Spannungsspitzenwerten in der Motordrehung, die die Isolierung beschädigen könnten, reduziert werden.</p>	 <table border="1"><caption>Switching frequency vs Cable length</caption><thead><tr><th>Cable length (m)</th><th>400VAC (kHz)</th><th>480VAC (kHz)</th></tr></thead><tbody><tr><td>20</td><td>15</td><td>10</td></tr><tr><td>30</td><td>12</td><td>8</td></tr><tr><td>40</td><td>10</td><td>7</td></tr><tr><td>50</td><td>8</td><td>6</td></tr><tr><td>60</td><td>7</td><td>5.5</td></tr><tr><td>70</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td>80</td><td>5</td><td>4</td></tr></tbody></table>	Cable length (m)	400VAC (kHz)	480VAC (kHz)	20	15	10	30	12	8	40	10	7	50	8	6	60	7	5.5	70	6	5	80	5	4
Cable length (m)	400VAC (kHz)	480VAC (kHz)																							
20	15	10																							
30	12	8																							
40	10	7																							
50	8	6																							
60	7	5.5																							
70	6	5																							
80	5	4																							
<p>Für Motorkabellängen bis zu 50 Metern empfiehlt es sich zwischen den IPFC und den Motor Überlastungsschütze dv/dt, dazwischenzusetzen, diese sind auf Anfrage erhältlich.</p> 	<p>Für Motorkabellängen über 50 Metern empfiehlt es sich zwischen den IPFC und den Motor sinusförmige Filter dazwischenzusetzen, diese sind auf Anfrage erhältlich.</p> 																								

5. Installation des IPFC

Der IPFC kann entweder direkt auf der Abdeckung des Motorventilators montiert, oder mittels dafür geeigneten Kits an die Wand fixiert werden.

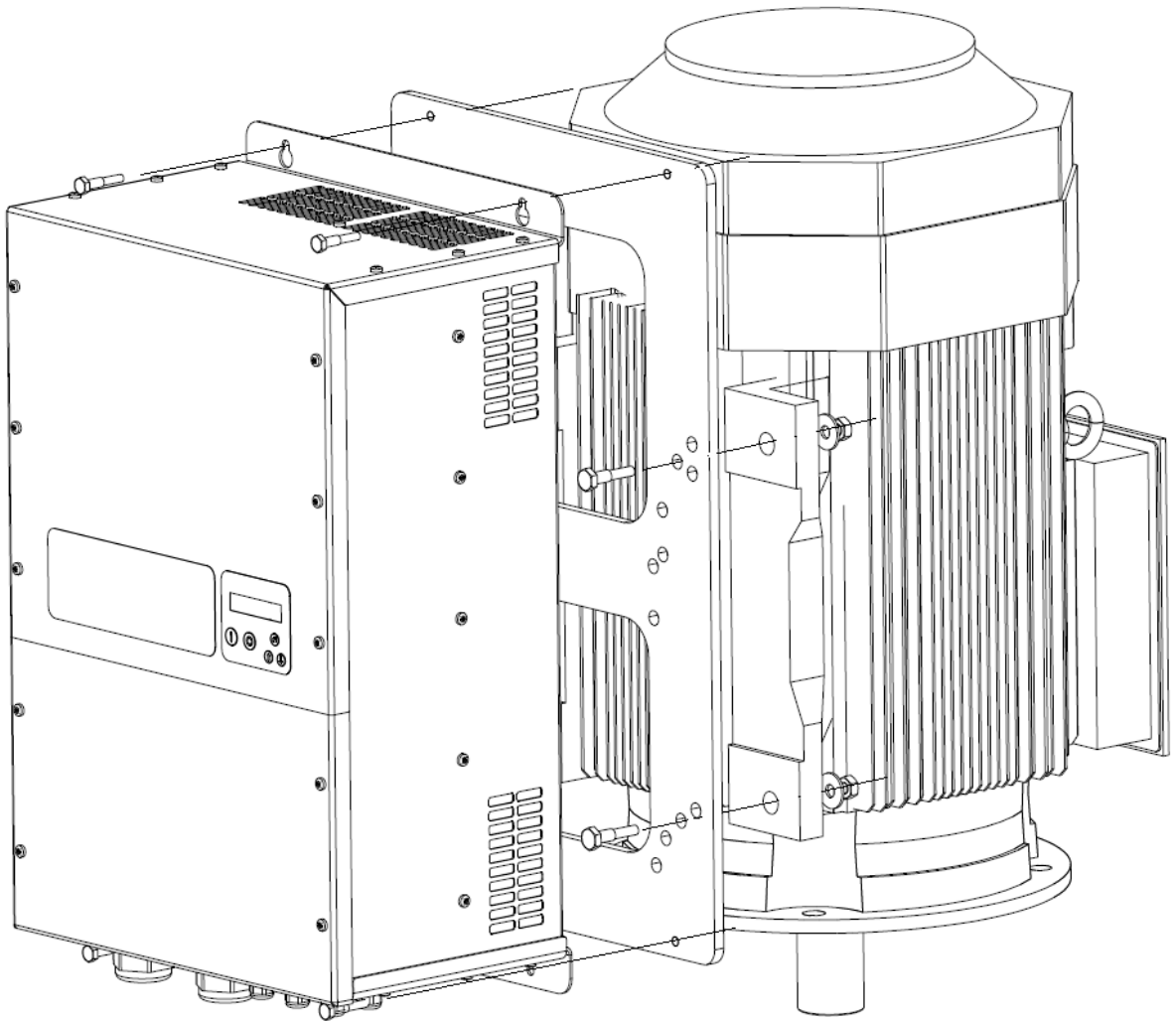
Kit für die Montage an den Motor

Man nutzt die Luftzufuhr für den Motor, um auch den IPFC abzukühlen. Das dafür vorgesehene Montagekit erlaubt eine feste Verbindung zwischen den beiden Einheiten, das Kit enthält:

IPFC Größe 1	IPFC Größe 2
<ul style="list-style-type: none">Nr. 4 Schrauben M5Nr. 4 Haken für die Fixierung an den Ventilationsflügel des MotorsNr. 1 ring	<ul style="list-style-type: none">Nr. 4 Schrauben M5x50Nr. 4 Haken für die Fixierung an den Ventilationsflügel des MotorsNr. 1 Zentrierstift
	

IPFC Größe 3

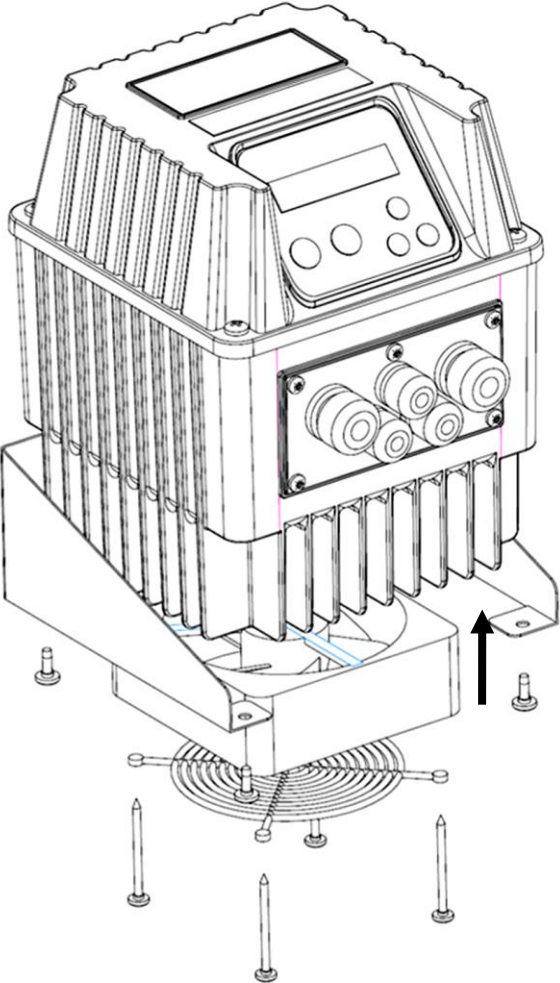
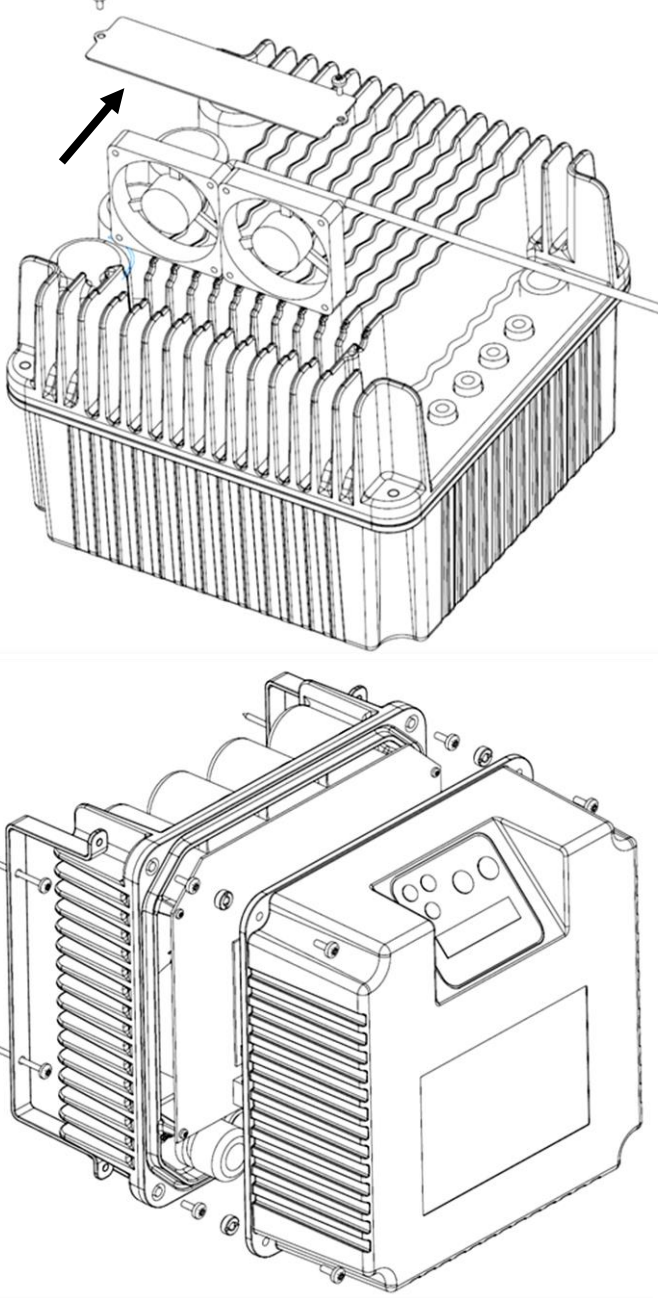
- n.º 1 Adapter für Motoren MEC160,180,200,225
- n.º 4 M8 Schrauben
- n.º 4 M10 Schrauben, Muttern, Scheiben



Kit für die Wandfixierung

Die integrierten Kühlungsflügel unten in der Verrippung sorgen für die unabhängige Abkühlung des IPFC und steuern die Ein- und Ausschaltung.

Das dafür vorgesehene Montagekit enthält:

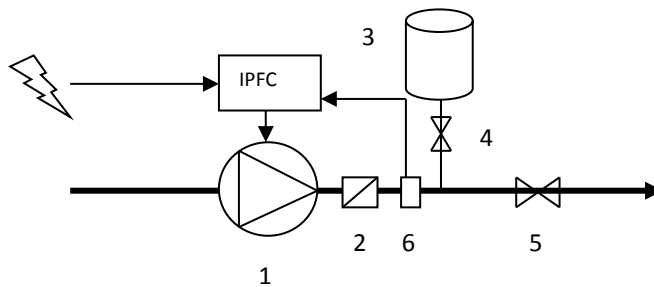
IPFC Größe 1	IPFC Größe 2
<ul style="list-style-type: none">• Nr. 1 Kühlungsflügel 230 V AC (IPFC 109,114) o 12 Vdc (IPFC 306,309).• Nr. 1 Kühlungsflügel Deckel• Nr. 4 Fixierschrauben für den Kühlungsflügeldeckel der Anordnung• Nr. 1 Fixierbügel für Montage des IPFC an die Wand• Nr. 4 Schrauben M5 für die Fixierung des IPFC an die Bügel	<ul style="list-style-type: none">• Nr. 2 Kühlungsflügel 12 V DC.• Nr. 1 Kühlungsflügel Deckel• Nr. 2 Fixierschrauben für den Kühlungsflügeldeckel der Anordnung• Nr. 2 Fixierbügel für Montage des IPFC an die Wand• Nr. 4 Schrauben M5 für die Fixierung des IPFC an die Bügel• Nr. 1 Anweisungsblatt für die Lochung
 <p style="text-align: right;">SCALE 1:1</p>	



Mit dem Konstrukteur sicherstellen, dass der Motor für die Funktion mit Inverter geeignet ist. Es empfiehlt sich den Hilfsventilator zu entfernen, wenn der IPFC mit dem Motor gekoppelt wird. Im gegenteiligen Fall kann sich eine gefährliche Überhitzung bilden und zwar für den Motor und für den IPFC.

5.1 Installation des IPFC für die konstante Druckregelung

Der IPFC kann die Rotationsgeschwindigkeit der Pumpe so anpassen, dass der Druck in einem Punkt in der Anlage bei Veränderung der Wassermenge auf Wunsch des Benutzers konstant bleibt.
Das Basisschema einer Pumpenanlage für die Funktion ist folgendes:



- 1: Pumpe
- 2: Rückschlagventil
- 3: Druckkessel
- 4: Schieber
- 5: Schieber
- 6: Drucksensor

5.1.1. Das Expansionsgefäß

In den Bewässerungsanlagen die mit IPFC ausgestattet sind, hat der Druckkessel die einzige Funktion, den Wasserverlust (oder den mindest Wasserverbrauch) auszugleichen um den Druck der Anlage konstant zu halten, wenn die Pumpe gestoppt wird, verhindert somit dass Start/Stop zu oft erfolgen. (Genauere Hinweise dafür findet man im Anhang).

Grundsätzlich ist es sehr wichtig das Volumen und den Druck für die Auffüllung des Druckkessels richtig auszuwählen. Zu geringe Volumen oder Verluste, wenn die Pumpe gestoppt wird, können die Wasser Mindestmengen nicht wirkungsvoll kompensieren, zu hohe Mengen hingegen führen nicht nur zu unnützlichem ökonomischer- und räumlicher Verschwendung, sie bereiten dem IPFC auch Schwierigkeiten bei der Kontrolle.

Es genügt also einen Druckkessel mit Volumen von zirka 10% der geforderten Maximalführung in Litern/Minute zu verwenden.

Beispiel: beträgt die geforderte Führung 60 Liter/Min, genügt ein Expansionsgefäß, das 6 Liter fasst.

Der Auffülldruck des Druckkessels muss zirka 80 % des Nutzungsdrucks ausmachen.

Beispiel: wenn der im IPFC eingeebene Druck im System beibehalten wird, unabhängig wie groß der Wasserverbrauch ist, beträgt dieser 4 bar, der Auffülldruck des Expansionsgefäßes muss zirka 3.2 bar betragen.

5.1.2. Der Druckmessfühler

Der IPFC kann an lineare Drucksensoren angeschlossen werden mit Ausgang 4 – 20 mA. Spannungsbereich für die Speisung des Sensors muss so sein, dass die Spannung von 15 Vdc gegeben ist, im IPFC disponibel.

Die Verbindung des Drucksensors erfolgt durch analogische Eingangsklemmen:

IPFC übernimmt das Signal von einem zweiten Drucksensor, um:

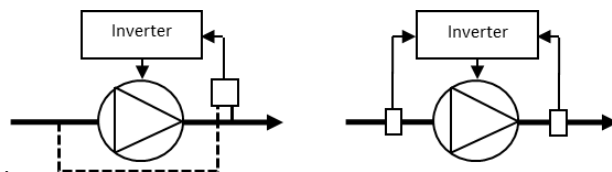
- erkennen konstanten Differenzdruck (AN1 - AN2).
- Ersatz ersten Drucksensor, wenn es scheitert
- Schalter Drucksensor durch Schließen digitalen Eingang IN2

SENSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA (-) Signal • +15V: 15 Vdc (+) Netzteil
SENSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: 4-20 mA (-) Signal • +15V: 15 Vdc (+) Netzteil

5.2 IPFC Installation für konstante Differenzdruck-Anwendungen

Der IPFC kann die Geschwindigkeit der Pumpe so steuern, dass der Druckunterschied zwischen der Saug- und Druckseite der Pumpe konstant im Zirkulationssystem gehalten wird. Um das zu tun, wird normalerweise ein Differenzdrucksensor installiert. Alternative ist es auch möglich, zwei identische Drucksensoren zu benutzen: einen auf der Saugseite und einen auf der Druckseite der Pumpe. Der Unterschied zwischen den beiden Messwerten wird vom IPFC ausgewertet und an die Motorsteuerung weitergeleitet.

Inverter = Frequenzumrichter



Bitte beachten Sie: Wenn die Möglichkeit besteht, dass während des Betriebs der Druck in der Saugleitung unter den atmosphärischen Luftdruck fällt, ist es notwendig, absolute Drucksensoren anstatt relative Drucksensoren zu verwenden.

5.2.1 Sensor-Anschluss

Der IPFC kann mit einem linearen Drucksensor mit 4-20 mA Ausgang verbunden werden. Der Versorgungsspannungsbereich des Sensors muss die 15 VDC einschließen, mit welcher der IPFC die analogen Eingänge versorgt.

Wenn Sie einen Differenzdrucksensor benutzen, ist es notwendig, den Sensor mit dem analogen Eingang 1 zu verbinden:

DIFFERENZDRUCKSENSOR	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA (-) Signal • +15V: 15 Vdc (+) Versorgungsspannung
----------------------	---

Falls zwei Drucksensoren verwendet werden, muss der Drucksensor auf der Druckseite mit dem analogen Eingang 1 verbunden werden und der Drucksensor auf der Saugseite mit dem analogen Eingang 2:

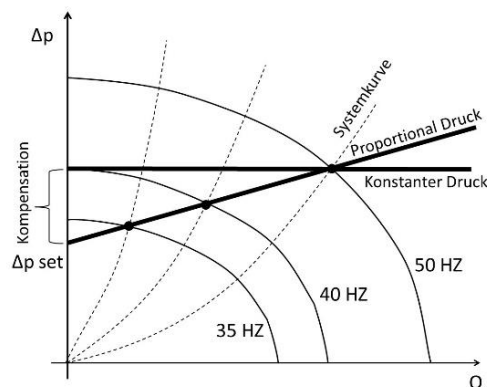
SENSOR 1 (Druckseite)	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA (-) Signal • +15V: 15 Vdc (+) Versorgungsspannung
SENSOR 2 (Saugseite)	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: 4-20 mA (-) Signal • +15V: 15 Vdc (+) Versorgungsspannung

Im Menü „IN/OUT Parameter“ ist es deshalb notwendig, die Logik AN1, AN2 auf „Unterschied“ zu setzen.

5.2.2 Programmierung

Im Zirkulationssystem wird der Start und der Stopp der Pumpe normalerweise durch einen Außenkontakt kontrolliert, der mit dem digitalen Eingang 1 (IN1, 0V) verbunden und als N.O. oder N.C. im Menü „Wert set“ dem gesetzt wird. Es wird zusätzlich empfohlen, die folgenden Parameter wie folgt einzustellen:

Kontrolle parameter	Empfohlener Wert
Freq. min. kontr.	Selbe Frequenz wie die Mindestfrequenz des Motors
Delta Kontrolle	0 bar
Delta Start	0 bar
Start Verspätung AUX	99 sek.
In/OUT Parameter	Empfohlener Wert
AN1,AN2 function	Differenz 1-2 (Bedienlogik Eingänge AN1 und AN2)



Konstanter Differenzdruck

Der "Wert set" entspricht dem Differenzdruck, der konstant gehalten werden soll.

Setzen Sie den "Wert set" gleich der Druckdifferenz, die bei maximalem Förderstrom (alle Verbraucher geöffnet) und bei der maximalen Frequenz (50 Hz) zwischen der Druck- und der Saugseite der Pumpe gemessen wird.

Proportionaler Differenzdruck

Falls es erforderlich ist, eine Kontrolllogik basierend auf dem proportionalen Differenzdruck zu verwenden (um eine noch bessere Energieersparnis zu erreichen), ist es notwendig, den „Wert set“ gleich der Druckdifferenz zwischen der Saug- und Druckseite der Pumpe bei einer minimalen Frequenz (20Hz) und „Kompensation“ so einzustellen, dass der maximale Einstellwert bei maximaler Frequenz (50 Hz) und maximaler Fördermenge erreicht wird (alle Verbraucher offen).

6. Nutzung und Programmierung des IPFC

Sowohl die Nutzung als auch die Programmierung des IPFC ist extrem einfach und intuitiv, dies trotz der hohen Anzahl von konfigurierbaren Parametern und Informationen. Der Zugang zu den Parametern ist in 2 Stufen aufgeteilt:

1: Stufe **Installation (MENU' KONTROLLE PARAM, IN/OUT PARAM, KONNECKT. PARAM)**

Da die Parameter die man abrufen kann besonders delikat sind, erfordert der Zugang zu diesen Daten ein Passwort, deshalb soll nur fachlich kompetentes Personal dafür einen Zugang haben. **Default 001.**

Vom Menu der Installationsparameter kann man für den Zugang zur Stufe Installation ein neues Passwort speichern.

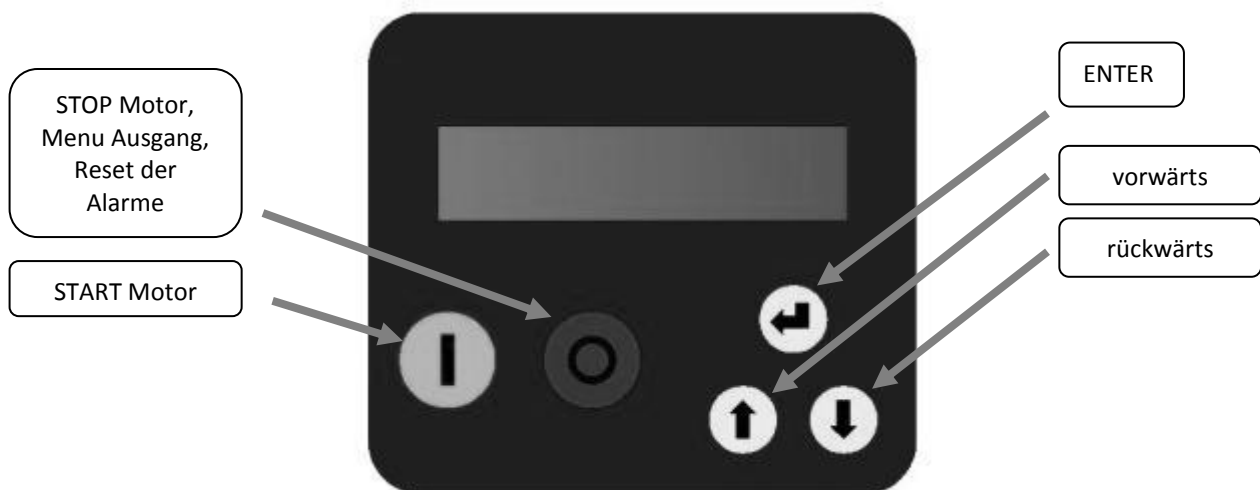
2: Stufe **fortgeschrittenes (MENU' MOTOR PARAM.)**

Erneut erfordert der Zugang ein Passwort, um diese äußerst kritischen Parameter zu schützen, und um zu verhüten, dass bei falscher Dateneingabe der IPFC, die Pumpe und die Anlage Gefahr gehen, ihre Funktionierung nicht mehr richtig ausführen zu können. **Default 002.**

Vom Menu der fortgeschrittenen Parameter kann man für den Zugang zur fortgeschrittenen Stufe erneut ein neues Passwort speichern.

Der Zugang zur Stufe Installation oder fortgeschrittene Parameter mit einem falschen Passwort, erlaubt nur die visuelle Datenwiedergabe, ohne dass irgendwelche eingestellten Parameter verändert werden können.

6.1 Display



Es ist ein Hintergrund beleuchtetes Display auf 2 Zeilen mit 16 Zeichen.

Ein akustisches Bestätigungssignal begleitet den Benutzer in der Anwendung des IPFC und liefert eine rapide Anzeige im Fall von Alarm.

6.2 Anfangs Konfiguration

Bei der ersten Einschaltung des IPFC kommt man direkt in die Anfangskonfiguration, von dieser Anfangskonfiguration aus kann eine schnelle und komplette Programmierung des Frequenzumrichters erfolgen, in Bezug der Pumpe und der Anlage, in der die Installation vorgenommen wird. Wird die Anfangskonfiguration nicht vervollständigt, ist es unmöglich den IPFC in Betrieb zu nehmen. Es ist immer möglich, die Anfangskonfiguration zu wiederholen (Einschaltung durch Passwort Stufe 2) wie im Falle einer Entscheidung, den IPFC in einer neuen Anlage zu installieren.

Der IPFC empfiehlt Defaultwerte für jeden Parameter. Wird eine Veränderung der Basisdateneinstellung gewünscht, genügt es die Taste ENTER zu drücken, warten bis der Parameter ein Blinksignal abgibt, dann die Vorwärts/Rückwärtstasten bewegen. Durch ein weiteres Drücken der Taste ENTER wird der gewählte Wert gespeichert und das Blinksignal erlöscht. Es folgt nun eine detaillierte Auflistung der verschiedenen Parameter, die der Reihe nach, während der Anfangskonfiguration erscheinen.

Parameter	Voreingestellt	Beschreibung
Sprache XXXXX	XXXXX	Kommunikationssprache mit dem Benutzer
Einheit XXXXX	bar	Einheit
Motorentyp XXXXXX	dreiphasig	Typ des angeschlossenen Motors: <ul style="list-style-type: none"> • einphasig (IPFC 109, 114) • asynchron dreiphasig • synchron PM (Dauermagnet)
Amp. nom. Motor $I = XX.X [A]$	XX	Der Motor Nennstrom wird nach den Angaben, die auf dem Typenschild angegeben werden, um 10% erhöht. Der Spannungsfall durch den Inverter erbringt eine höhere Aufnahme gegenüber dem auf dem Schild aufgeführten Nominalwert.
Freq. nom. Motor $f = XXX [Hz]$	50	Nominalfrequenz des Motors nach seinen übertragenen Angaben auf dem Typenschild.
Control-Modus: konstanter Wert [bar]		
Endwert sensor $p = XX.X [bar]$	16	Endwert des Sensors.
Sensor Test ENT drücken		Vor der Verwendung ist es notwendig, den Sensor zu testen. Wenn der Sensor nicht angeschlossen oder falsch angeschlossen, wäre der ENTER-Taste durch die Angabe SENSOR OFF gefolgt werden.
Wert max. alarm $p = XX.X [bar]$	10	Spezifiziert den höchst erreichbaren Druck in der Anlage, Werte darüber, auch bei Modalität mit konstanter Frequenzfunktionierung, bringen die Pumpe zum Stillstand und es erfolgt ein Alarmsignal. Die Pumpe kann erst dann wieder in Betrieb gesetzt werden, wenn der gemessene Druck über 5 Sekunden lang unter den Höchstdruckwert abgesunken ist.
Wert set $p = XX.X [bar]$	3	Es ist der Druckwert den man konstant beibehalten möchte.
TARIERUNG MOTOR ENT drücken		Falls die Vorrichtung eine Vorrichtung "FOC-ready" ist, muss die Tarierung des Motors vor der Inbetriebnahme vorgenommen werden. Das entsprechende Kapitel aufmerksam lesen.

Motor Test START/STOP		Mittels START/STOP kann man einen Test der in Betrieb stehenden Pumpe mit der gewünschten Arbeitsfrequenz zu machen. N.B: sich versichern, dass die Pumpe wieder in Gang gesetzt werden kann, ohne dass die Pumpe selbst oder die Anlage Schaden erleiden.
Rotationssinn ---> / <---	--->	Sollte die Pumpe während des Tests sich in falscher Drehrichtung bewegen, kann die Drehrichtung invertiert werden und zwar ohne dass die Reihenfolge der Phasen in den Klemmen verändert werden muss.
Combo ON/OFF	OFF	Befähigt die Funktion ON für die kombinierte Funktionierung mehrerer parallel angegliederter Pumpen (bis zu 8). (siehe diesbezügliches Kapitel).
Automatis. Start ON/OFF	OFF	Wählt man ON, bei Rückkehr der Netzspeisung nach Stromausfall, wird der IPFC seine Funktion in der gleichen Kondition wie vor dem Stromausfall fortführen. Das heißt, wenn die Pumpe in Betrieb war, wird diese ihre Funktion wieder aufnehmen.
ABGESCHLOSSENE KONFIGURATION		Diese Anzeige übermittelt dem Bediener, dass die Anfangskonfigurationsprozedur erfolgreich abgeschlossen ist. Die während dieser Prozedur eingegebenen Parameter bleiben im IPFC gespeichert. Diese Werte können einzeln in den jeweiligen Menüs.

6.2.1 Motorsteuerung FOC

Einleitung

Die Motorsteuerung FOC (Field Oriented Control), die in den Inverter "FOC-ready" implementiert ist, führt gegenüber der herkömmlichen Kontrolle zu den folgenden Vorzügen:

- Optimale Steuerung des Stroms an allen Arbeitspunkten.
- Schnelle und präzise Einstellung der Geschwindigkeit.
- Geringerer Energieverbrauch.
- Verringerung der Drehmomentschwankungen (Vibrationen) für einen flüssigeren und regelmäßigeren Betrieb im gesamten Frequenzbereich sowie geringere Geräuschentwicklung des Systems.
- Geringere mechanische Belastung des Motors, der Pumpe und des Hydrauliksystems.

Die Steuerung FOC der Geräte "FOC-ready" kann eingesetzt werden für:


- asynchrone Drehstrommotoren
- synchrone Drehstrommotoren mit Dauermagnet


Die Steuerung ist "sensorless" und macht daher keine Sensoren erforderlich.

Tarierung der Steuerung FOC

Damit die Vorrichtung der Steuerung FOC ausführen kann, sind erforderlich:


1. Ausführung aller Verkabelungen des Systems. Anschließen der Last (Pumpe) an den Inverter mit einem Kabel mit geeigneter Länge sowie gegebenenfalls Vorhandensein des Filters dV/dt oder sinusförmig.
2. Stromversorgung des Systems sowie Befolgung des Verfahrens für die anfängliche Konfigurierung mit Angabe von:
 - a) Motortyp: asynchroner Drehstrommotor oder synchroner Drehstrommotor mit Dauermagnet.
 - b) Nennspannung des Motors laut den Angaben auf dem Schild.
 - c) Nennfrequenz des Motors laut den Angaben auf dem Schild.
 - d) Nominalstrom des Motors angehoben um 5 %, bezogen auf seinen Nennwert.
3. Ausführung des Prozesses Autotarierung (Auto tuning), um es dem Inverter zu gestatten, die elektrischen Informationen der angeschlossenen Last zu lernen (Motor, Kabel und eventueller Filter). Der Tarierungsprozess kann bis zu eine Minute dauern.
4. Warten, bis der Tarierungsprozess erfolgreich abgeschlossen worden ist.

	<p>Während des Tarierungsprozesses bleibt der Motor stehen, er wird jedoch für die gesamte Dauer der Tarierung mit Strom versorgt. Die Vorrichtung vor allen Eingriffen am Gerät und an den daran Lasten von der Stromversorgung trennen. Die im Installations- und Bedienungshandbuch des Geräts angegebenen Sicherheitshinweise genau befolgen.</p>
---	--

	<p>Der Tarierungsprozess kann bis zu eine Minute dauern. Warten, bis er abgeschlossen worden ist. Der Tarierungsprozess muss mit der definierten elektrischen Konfiguration des Systems durchgeführt werden, das heißt, mit angeschlossenem Motor, Kabel und eventuellem Filter. Falls eine Änderung des Motors, des Kabels oder des Filters vorgenommen wird, muss der Tarierungsprozess wiederholt werden, indem auf das Menü der Parameter des Motors zugegriffen wird (Defaultpassword 002). Die falsche Einstellung der Spannung, der Frequenz und des Nennstroms des Motors führt zur falschen Resultaten beim Tarierungsprozess und somit zu Funktionsstörungen des Motors. Die zu hohe Einstellung des Nennstroms des Motors, bezogen auf den Nennwert, kann zu ernsthaften Beschädigungen des Motors und des Inverters führen Während der Tarierung werden die Wicklungen des Motors vom Prüfstrom erwärmt. Falls der Motor selbstbelüftet ist, verhindert die Abwesenheit der Rotation des Motors die erzwungene Dissipation der Wärme. Wir empfehlen daher, den Motor zwischen den Tarierungen abkühlen zu lassen.</p>
---	--

Falls der Tarierungsprozess nicht erfolgreich angeschlossen werden kann, müssen die folgenden Überprüfungen vorgenommen werden:

- die Anschlüsse zwischen Inverter und der Last (einschließlich der eventuellen zwischengeschalteten Motorfilter).
- Die eingestellten Werte der Spannung, der Frequenz und des Nennstroms.

	<p>Es ist nicht möglich, den Motor zu starten, bis die Tarierung abgeschlossen worden ist. Falls der Tarierungsprozess nicht abgeschlossen werden kann, ist es möglich, die Parameter des Satorwiderstands (Rs) und der Satorinduktanz (Ls) von Hand in das Menü der Parameter des Motors einzugeben (Defaultpassword 002). Diese Daten können vom Hersteller des Motors geliefert oder durch Messungen ermittelt werden. Wenden Sie sich an den Kundendienst, falls diese Daten nicht bekannt sind und der Tarierungsprozess nicht ordnungsgemäß abgeschlossen werden kann.</p>
---	---

Einstellung der Steuerung FOC


Der Algorithmus der Steuerung FOC nimmt eine Kontrolle des Stroms (Drehmoment) und der Geschwindigkeit mit definierter Reaktionsdynamik vor.

Die Dynamik FOC ist per Default auf einen wert eingestellt, der ausreichend ist, um bei der Mehrzahl der Anwendungen eine präzise Steuerung ohne Schwankungen zu gewährleisten.

In einigen Fällen kann es erforderlich sein, den Parameter „Dynamik FOC“ im Menü der Parameter des Motors auf Grundlage der folgenden Tabelle anzuheben (bei Vorhandensein von Frequenzschwankungen) oder abzusenken (bei Überstromalarmen oder Trip IGBT):

KONFIGURIERUNG	DYNAMIK FOC
Motorkabel mit Länge von weniger als 100 m und Abwesenheit des Filters zwischen Inverter und Motor.	200
Motorkabel mit einer Länge von weniger als 100 m und Vorhandensein des Filters dV/dt zwischen Inverter und Motor.	150

Motorkabel mit einer Länge von mehr als 100 m und Vorhandensein des Filters dV/dt zwischen Inverter und Moore.	100
Vorhandensein des sinusförmigen Filters zwischen Inverter und Moore.	50

	<p>Die falsche Einstellung der Dynamik FOC kann verursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwankungen der Geschwindigkeit, falls die Dynamik FOC zu langsam ist. • Überstromalarm oder Trip IGBT, falls die Dynamik FOC zu schnell ist. <p>Wir empfehlen, rechtzeitig einzugreifen und den Parameter "Dynamik FOC" in geeigneter Weise einzustellen, falls die oben aufgeführten Bedingungen auftreten.</p> <p>Der unterlassene Eingriff könnte zur Beschädigung des Inverters, des Motors und des Systems führen.</p>
---	--

6.3 Anfangs Visualisierung

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird dem Benutzer die Datenversion des Software Displays (LCD = X.XX) und die Version der Software Inverters (INV = X.XX) angezeigt.

LCD = X.XX

INV = X.XX

Anschließend oder unmittelbar nach Beendigung der ersten Anfangskonfiguration, erscheint die Anzeige für den Benutzer, durch drücken der Tasten können die folgenden Werte überprüft werden:

<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p style="text-align: center;">p = XX.X [bar]</p>	<p>p ist der gemessene Druckwert. Beim Drücken der Taste ENTER wird der Druckwert angezeigt.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p style="text-align: center;">f = XXX.X [Hz]</p>	<p>Der Parameter f zeigt die Frequenz (Hz) mit der der IPFC den Motor speist. Drückt man die Taste ENTER, wenn die Kontrollmethode auf „fixe Frequenz“ eingestellt hat, kann eine Veränderung der Arbeitsfrequenz geschehen, und das Symbol <i>set</i> erscheint auf dem Display. Ein weiterer Tastendruck ENTER bestimmt den Ausgang von dieser Modalität, dies bestätigt das Verschwinden des Symbols <i>set</i> und die Speicherung der neuen Arbeitsfrequenz.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p style="text-align: center;">V_{in}=XXX [V] / I=XX.X [A]</p>	<p>Der Parameter V zeigt die Versorgungsspannung des IPFC. Dieser erscheint nur bei Motorstand OFF. Bei Motorstand ON, wird statt der Spannungsversorgung der vom Motor angenommene Strom (A) angezeigt.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p style="text-align: center;">cosphi = X.XX</p>	<p>Der Parameter cosphi (Leistungsfaktor) steht für den Konsens der Winkelphasenverschiebung phi zwischen der Spannung und dem Strom. Wird auch Leistungsfaktor genannt.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p style="text-align: center;">P = XXXXX [W]</p>	<p>Zeigt den errechneten Wert der vom Motor aufgenommenen elektrischen Leistung.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p style="text-align: center;">ZUSTAND:NORMAL/ALARM</p>	<p>In Absenz von Alarmen resultiert der ZUSTAND als NORMAL: Im Fehlerfall blinkt der Hinweis Alarm auf und gibt ein akustisches wechselndes Alarmsignal ab das mit der Taste STOP gelöscht werden kann. Drückt man die Taste ENTER erscheint auf dem Bildschirm: Laufzeitzeit des Inverters, Laufzeit des Motors, operativen Kennzahlen, archivierte Fehler bezüglich der Laufzeit des Inverters. Will man zur Anfangsbildübersicht zurück genügt es die Taste ENTER zu drücken.</p>

Inverter Laufzeit xxxxx h : xx m	
Motor Laufzeit xxxxx h : xx m	
%f 25 50 75 100 %h XX XX XX XX	
ALL. XXXXXXXXXXXXX XXXXXXXX h : XX m	
Menu ENT für den Zugang	Für die Anzeige die Taste ENTER drücken.

Die erste Zeile in der Anfangsanzeige überträgt den Zustand des IPFC:

- **Inv:ON XXX.X Hz wenn der IPFC** für die Kontrolle ausgerüstet ist und der Motor mit angezeigter Frequenz funktioniert.
- **Inv:ON Mot:OFF wenn der IPFC** für die Kontrolle ausgerüstet ist und der Motor nicht funktioniert. (Beispiel: die Pumpe wurde gestoppt, weil sie ihre Minimum Stopfrequenz während der Funktionierung mit konstantem Druck erreicht hat).
- **Inv:OFF Mot:OFF wenn der IPFC** nicht für die Kontrolle des Motors ausgerüstet ist und daher außer Betrieb ist..

Wenn die Funktion COMBO neben dem Begriff **Inv aktiviert ist**, erscheint die Adresse des korrespondierenden IPFC.

6.4 Visualisierung Menu

Wird die Taste ENTER in Verbindung von *[MENU / ENT für den Zugang]* gedrückt, gelangt man von der Anfangsvisualisierung zur Visualisierung Menu.

MENU Kontrolle param.	Der Zugang erfordert ein Installateur Passwort (Stufe 1, default 001).
MENU Motor parameter	Der Zugang erfordert Passwort fortgeschrittene (Stufe 2, default 002).
MENU IN/OUT param.	Der Zugang erfordert ein Installateur Passwort (Stufe 1, default 001).
MENU Konnekt. Param.	Der Zugang erfordert ein Installateur Passwort (Stufe 1, default 001).
MENU Anfangs Konf.	Der Zugang erfordert Passwort fortgeschrittene (Stufe 2, default 002).

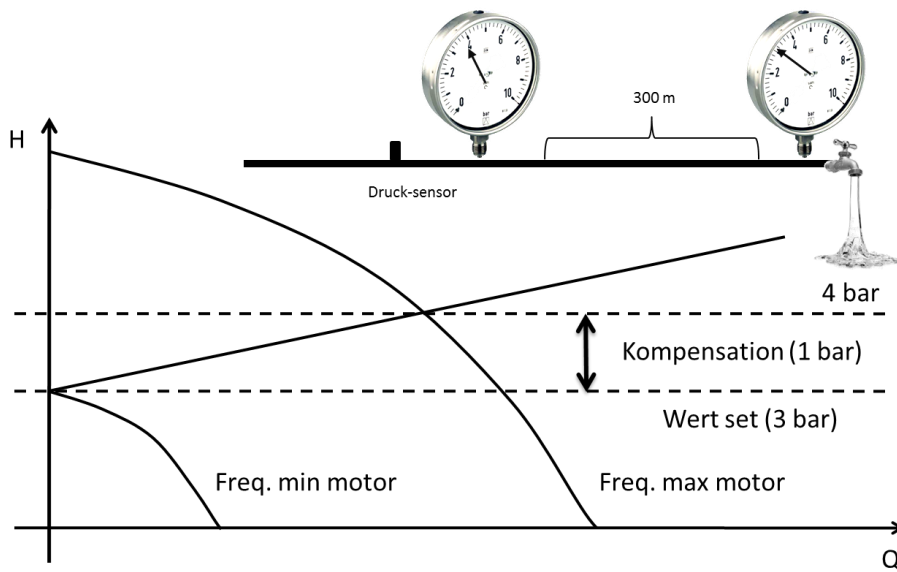
Um aus dem Menü wieder in das Hauptmenü zu kommen muss die rote STOP Taste gedrückt werden.

6.5 Kontrolle parameter

Parameter	Standard	Beschreibung	Konstanter Wert	Fixe Frequenz	Konst. Wert 2 set	Fixe Freq. 2 Wert	Ext. Frequenz
<p>Kontrollmodus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstanter Wert • Fixe Frequenz • Konst. Wert 2 set • Fixe Freq. 2 Wert • Ext. Frequenz 	Konstanter Wert	<p>Man kann auswählen zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuerung mit konstantem Wert: IPFC ändert die Geschwindigkeit der Pumpe so, dass der Wert unabhängig vom eingestellten Wasserverbrauch beibehalten wird. • Steuerung mit fixer Frequenz: IPFC speist die Pumpe mit der eingestellten Frequenz. • Steuerung mit konstantem Wert mit zwei gewünschten Soll-Werten, die durch Öffnen oder Schließen des digitalen Eingangs IN2 ausgewählt werden. • Steuerung bei fixer Frequenz mit zwei Werten der gewünschten Frequenz, die durch das Öffnen oder Schließen des digitalen Eingangs IN2 ausgewählt werden. • Im Regelbetrieb mit externer Frequenz kann die Frequenz des Motors durch ein an den Eingang AN4 verbundenes analoges Signal gesteuert werden. 					
<p>Wert max. Alarm</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	10	Spezifiziert den höchsten erreichbaren Druck in der Anlage. Werte darüber bringen die Pumpe auch bei Betriebsmodalität mit konstanter Frequenz zum Stillstand und es erscheint ein Alarmsignal. Die Pumpe kann erst dann wieder in Betrieb gesetzt werden, wenn der gemessene Druck mehr als 5 Sekunden lang unter den Höchstalarmwert abgesunken ist.	✓	✓	✓	✓	✓
<p>Wert. min Alarm</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	0	Spezifiziert den erreichbaren Mindestdruck in der Anlage. Werte darunter bringen die Pumpe auch bei Betriebsmodalität mit konstanter Frequenz zum Stillstand und es erscheint ein Alarmsignal. Die Pumpe kann erst dann wieder in Betrieb gesetzt werden, wenn der gemessene Druck mehr als 5 Sekunden über den Mindestalarmwert gestiegen ist.	✓	✓	✓	✓	✓
<p>Akt. externes Set</p> <p>ON/OFF</p>	OFF	Aktivierung der Einstellung des Wert sets über den Analogeingang AN3.	✓		✓		
<p>Wert set</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	3	Wert, den man konstant beibehalten möchte.	✓				
<p>Kompensation</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	0	Kompensation auf die maximale Frequenz. Mit der grünen Taste kann man das Vorzeichen umkehren.	✓				
<p>Wert set 2</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	3	Wert, den man konstant beibehalten möchte.			✓		

Parameter	Standard	Beschreibung	Konstanter Wert	Fixe Frequenz	Konst. Wert 2 set	Fixe Freq. 2 Wert	Ext. Frequenz
Kompensation 2 $p = XX.X$ [bar]	0	Kompensation auf die maximale Frequenz. Mit der grünen Taste kann man das Vorzeichen umkehren.			✓		
Update wert set $t = XX$ [s]	5	Zeitintervall für die Aktualisierung des Wert sets entsprechend der Kompensation.	✓		✓		

Damit die Druckkontrolle korrekt funktioniert, empfehlen wir, den Sensor in der Nähe der Pumpe oder der Pumpengruppe anzubringen. Um die zwischen Drucksensor und Verbraucher auftretenden Druckverluste in den Rohren (zum Durchsatz proportional) auszugleichen, ist es möglich, den Einstelldruck linear zur Frequenz zu ändern.



Folgender Test kann ausgeführt werden, um den korrekten *Kompensationswert* zu überprüfen, der im Menü *Kontrolle parameter* eingestellt wird:

1. Einen Manometer am Verbraucher installieren, der am weitesten vom Drucksensor (oder am Verbraucher, von dem man erachtet, dass er die größten Druckverluste aufweist) entfernt ist
2. Alle Druckseiten öffnen
3. Den auf dem letzten Manometer angegebenen Druck kontrollieren

--> Den Kompensationswert auf die Differenz zwischen den Werten auf den zwei Manometern einstellen.

Im Fall einer Gruppe den gefundenen Wert durch die Anzahl an in der Gruppe vorhandenen Werten dividieren, da die angeführte Kompensation für eine einzelne Pumpe gilt.

Arbeitsfrequenz $f = XXX$ [Hz]	50	Über diesen Parameter wird die Frequenz eingestellt, mit der IPFC den Motor speist.		✓		✓	
Arbeitsfreq. 2 $f = XXX$ [Hz]	50	Über diesen Parameter wird die Frequenz eingestellt, mit der IPFC den Motor speist.				✓	
Freq.min.kontr. $f_{min} = XXX$ [Hz]	50	Mindestfrequenz, unter der die Pumpe versuchen muss, anzuhalten.	✓		✓		

Parameter	Standard	Beschreibung	Konstanter Wert	Fixe Frequenz	Konst. Wert 2 set	Fixe Freq. 2 Wert	Ext. Frequenz
Stillstands verspaet. t = XX [s]	5	Diese Zeit stellt die Verzögerung dar, mit der versucht wird, die Pumpe unter der Mindestkontrollfrequenz anzuhalten.	✓		✓		
Kontrollrampe t = XX [s]	20	Es handelt sich um die Zeit, in der IPFC die Speisungsfrequenz des Motors von der Mindestkontrollfrequenz auf die Mindestmotorfrequenz ändert. Falls der Wert in dieser Zeit unter den Wert set - Kontrolldelta sinkt, startet IPFC den Motor wieder. Im gegenteiligen Fall stoppt IPFC den Motor komplett und folgt der Kontrollrampe.	✓		✓		
Delta Kontrolle p = XXX.X [bar]	0.1	Dieser Parameter meldet, um wie viel der gemessene Wert im Vergleich zum Wert set sinken muss, damit die Pumpe in der Ausschaltphase wieder gestartet wird.	✓		✓		
<p>Das Diagramm zeigt die zeitliche Abfolge von Frequenz und Druck. Die Y-Achse ist mit 'Freq.' beschriftet, die X-Achse mit 'Sec'. Ein blauer Verlauf stellt den Druck dar, der über dem 'Wert set' (gestrichelt) liegt. Ein roter Verlauf zeigt die Frequenz, die zwischen 'F min kontroll' und 'F min mot.' schwankt. Ein vertikaler gestrichelter Strich markiert den Zeitpunkt der 'Stillstands verspaet.'. Ein weiterer gestrichelter Strich markiert den Beginn der 'Kontrollrampe'. Zwei Pumpensymbole sind über dem Diagramm platziert.</p>							
Delta Start p = XXX.X [bar]	0.5	Dieser Parameter meldet, um wie viel der Druck im Vergleich zum eingestellten Druck sinken muss, damit die zuvor gestoppte Pumpe wieder gestartet wird.	✓		✓		
Delta Stillstand p = XX.X [bar]	0.5	Es handelt sich um den Anstieg des gemessenen Werts im Vergleich zum Wert set, der überschritten werden muss, damit die Pumpe entsprechend der Stillstandrampe zwangsausgeschaltet wird.	✓		✓		
Ki XXX		Mit den Parametern Ki und Kp wird die Dynamik geregelt, mit der IPFC die Kontrolle ausführt. Allgemein ist es ausreichend, die eingestellten Standardwerte (Ki = 50, Kp = 005) beizubehalten. Sollte IPFC mit einem Pendeln der Frequenz reagieren, kann	✓		✓		
Kp XXX							

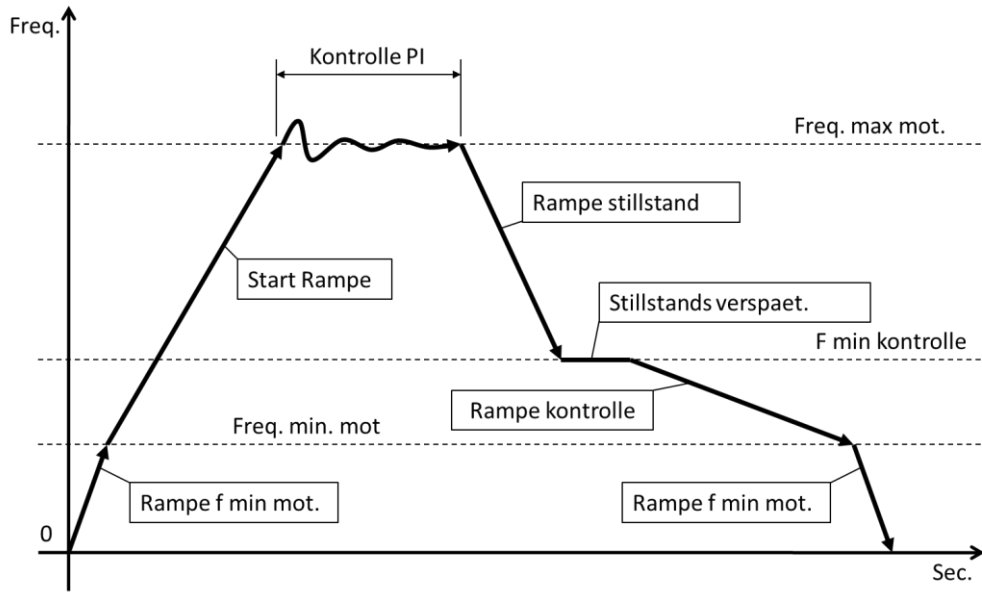
Parameter	Standard	Beschreibung	Konstanter Wert	Fixe Frequenz	Konst. Wert 2 set	Fixe Freq. 2 Wert	Ext. Frequenz
		dieses Verhalten durch die Änderung der Werte behoben werden.					
Pumpe DOL 1 ON/OFF	OFF	Berüstung oder Abrüstung der Hilfspumpe 1 bei fixer Geschwindigkeit (Direct On Line pump).	✓		✓		
Pumpe DOL 2 ON/OFF	OFF	Berüstung oder Abrüstung der Hilfspumpe 2 bei fixer Geschwindigkeit (Direct On Line pump).	✓		✓		
Combo ON/OFF	OFF	Aktivierung der ON-Funktion für den kombinierten Betrieb mehrerer (bis zu 8) Pumpen parallel. (siehe spezielles Kapitel)	✓		✓		
Adresse XX	0	Adresse der Vorrichtung im COMBO-Modus: <ul style="list-style-type: none"> • 00: Master • 01 bis 07: Slave 	✓		✓		
Alternanz ON/OFF	OFF	Aktivierung des Alternanz zwischen Geräten in COMBO oder DOL. Die Priorität des Betriebs erfolgt auf Grundlage des vorangehenden Starts, sodass ein mehr oder weniger gleichmäßiger Verschleiß der Pumpen garantiert wird.	✓		✓		
Alternanz zeit XX [h]	0	Maximale Differenz in Stunden zwischen mehreren IPFC-Geräten in der Gruppe. 0 heißt 5 Minuten.	✓		✓		
Synchronie COMBO ON/OFF	OFF	Mit diesem Parameter kann die synchrone Betriebsweise (gleiche Geschwindigkeit) der Pumpen in COMBO aktiviert werden. Es ist jedoch erforderlich, den Parameter "f. min. controllo" in geeigneter Weise zu verringern.	✓		✓		
Start Verspätung AUX t = XX [s]	00	Die zeitliche Verspätung, mit der die Pumpen in der Gruppe starten, nachdem die Pumpe mit veränderlicher Geschwindigkeit die maximale Motorfrequenz erreicht hat und der Druckwert unter Wert set – Kontrolldelta abgesunken ist.	✓		✓		
Kontrolle PI Direkt/Umgekehrt	Direkt	Direkt: Bei einem Anstieg der Pumpengeschwindigkeit steigt der gemessene Wert. Umgekehrt: Bei einem Anstieg der Pumpengeschwindigkeit sinkt der gemessene Wert.	✓		✓		

Parameter	Standard	Beschreibung	Konstanter Wert	Fixe Frequenz	Konst. Wert 2 set	Fixe Freq. 2 Wert	Ext. Frequenz
Periodischer Start t = XX [h]	00	Periodischer Pumpenstart nach XX Stunden Inaktivität (mit Status UMG: ON). Ein Wert von 00 deaktiviert die Funktion.	✓	✓	✓	✓	✓
Cosphi bei leer CosPhi = X.XX	0.65	Der CosPhi-Wert, der registriert wird, wenn die Pumpe trocken betrieben wird. Unter diesem Wert hält IPFC die Pumpe an und gibt den Wassermangelalarm von sich.	✓	✓	✓	✓	✓
Verzögerung Neustarte t = XX [min]	10	Es ist die Zeitbasis, die die Verzögerung der Versuche, die Pumpe in Reaktion auf Alarme des Mangels an Wasser festlegt. Bei jedem Versuch wird die Verzögerungszeit verdoppelt. Die maximale Anzahl der Versuche ist 5.	✓	✓	✓	✓	✓
Wechsel PASSWORD1 ENT		Drückt man die Taste ENT, kann das Passwort in der Stufe Installation geändert werden (Stufe 1) (Standard 001).	✓	✓	✓	✓	✓

6.6 Motor parameter

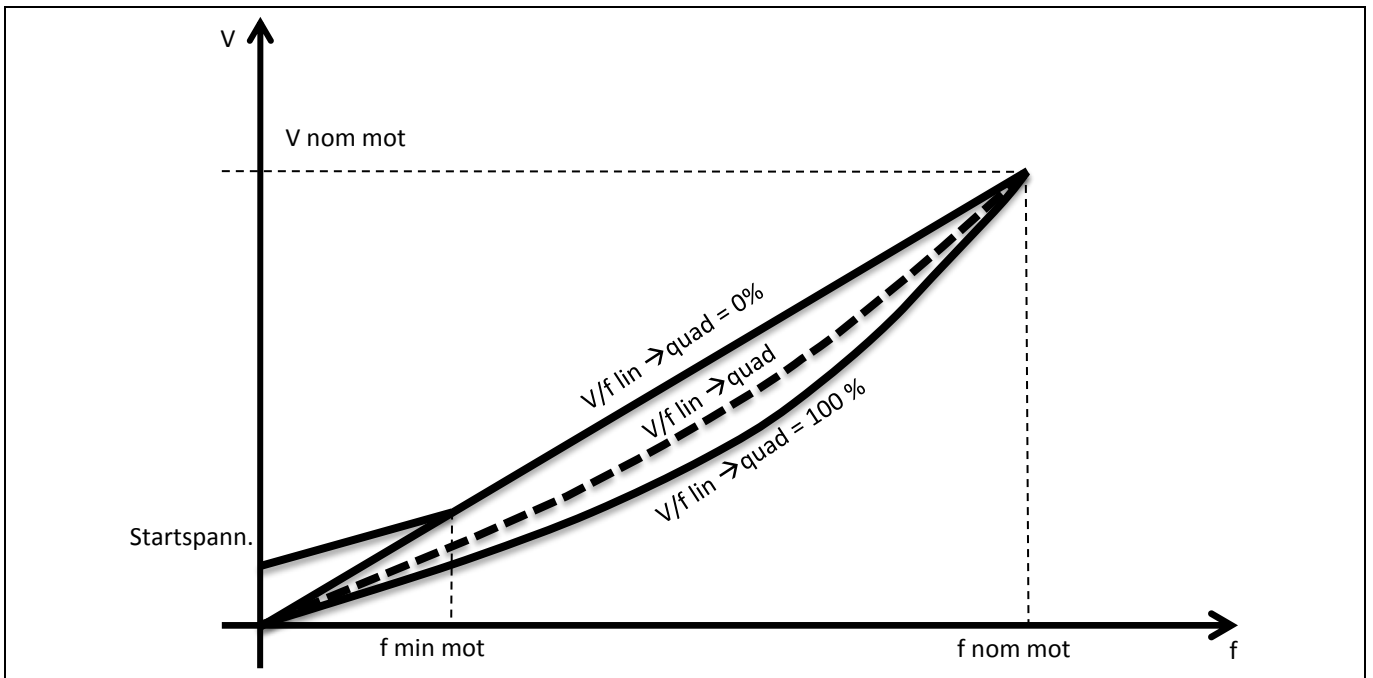
Parameter	Standard	Beschreibung
Volt. nom. Motor V = XXX [V]	XXX	Nennspannung des Motors laut den Angaben auf dem Schild. Der durchschnittliche Spannungsabfall über den Umrichter liegt je nach den Ladebedingungen zwischen 20 und 30 V RMS.
Startspannung V = XX.X [%]	1%	Spannungsboost beim Motorstart. Bitte beachten Sie: Ein zu hoher Boost-Wert kann den Motor schwer beschädigen. Den Motorhersteller für nähere Informationen kontaktieren.
Amp. nom. Motor I = XX.X [A]	XX	Nennstrom des Motors laut den Angaben auf dem Schild am Motor um 5% erhöht.
Freq. nom. motor f = XXX [Hz]	50	Nennfrequenz des Motors laut den Angaben auf dem Schild.
Freq max Motor f = XXX [Hz]	50	Maximale Frequenz, mit dem man den Motor speisen will. Wird die maximale Frequenz des Motors reduziert, sinkt auch die maximale Stromaufnahme.
Freq min Motor f = XXX [Hz]	30	Mindestfrequenz des Motors. Im Falle von Tauchpumpen mit Rotor im Wasserbad empfiehlt es sich, nicht unter 30 Hz zu gehen, um das Pumpsystem nicht zu gefährden.

<p>Start rampe</p> <p>t = XX [sec]</p>	<p>4</p>	<p>Langsamere Rampen bedeuten eine geringere Beanspruchung des Motors und der Pumpe und tragen daher zur Verlängerung ihrer Lebensdauer bei. Die Antwortzeiten hingegen sind länger. Übermäßig schnelle Startrampen können ÜBERBELASTUNG im IPFC generieren.</p>
<p>Stillstand rampe</p> <p>t = XX [sec]</p>	<p>4</p>	<p>Langsamere Rampen bedeuten eine geringere Beanspruchung des Motors und der Pumpe und tragen daher zur Verlängerung ihrer Lebensdauer bei. Die Antwortzeiten hingegen sind länger. Übermäßig schnelle Stillstandrampen können ÜBERSpannung im IPFC generieren.</p>
<p>Rampe f min Mot.</p> <p>t = XX [sec]</p>	<p>1.5</p>	<p>Zeit, in der der Motor aus dem Stillstand die Mindestfrequenz des Motors erreicht und umgekehrt.</p>



<p>PWM</p> <p>f = XX [kHz]</p>	<p>8</p>	<p>Frequenz des Modulierers. Man kann zwischen 2.5, 4, 6, 8, 10 kHz auswählen. Höhere Werte entsprechen einer getreueren Wiedergabe der Sinuswelle. Werden sehr lange Motorkabel benutzt (>20 m) (Tauchpumpe), empfiehlt es sich, zwischen IPFC und den Motor die dafür vorgesehenen Induktionsfilter zu installieren (auf Anfrage erhältlich) und den Wert der PWM auf 2,5 kHz einzustellen. Auf diese Weise wird die Möglichkeit von Spannungsspitzen am Eingang zum Motor reduziert und somit die Spule geschützt.</p>
--------------------------------	----------	--

<p>V/f lin. --> quad.</p> <p>XXX %</p>	<p>85%</p>	<p>Dieser Parameter erlaubt die Veränderung der Charakteristik V/f, mit der IPFC den Motor speist. Die lineare Charakteristik entspricht einer Charakteristik eines konstanten Drehmoments bei der Änderung der Umdrehungen. Die quadratische Charakteristik entspricht einer veränderlichen Charakteristik und eignet sich normalerweise für die Verwendung mit Zentrifugalpumpen. Die Auswahl der Charakteristik des Drehmoments muss unter Gewährleistung eines regelmäßigen Betriebs, einer Senkung des Energieverbrauchs, des Wärmeniveaus und des Geräuschpegels erfolgen. Mit einphasigen Motoren wird empfohlen, V/f linear (0%) einzustellen.</p>
---	------------	--



Rotationsinn ---> / <---	--->	Sollte die Pumpe während des Tests sich in falscher Drehrichtung bewegen, kann die Drehrichtung umgekehrt werden, ohne dass die Reihenfolge der Phasen in den Klemmen verändert werden muss.
TARIERUNG MOTOR ENT drücken		Falls die Vorrichtung eine Vorrichtung "FOC-ready" ist, muss die Tarierung des Motors vor der Inbetriebnahme vorgenommen werden. Das entsprechende Kapitel aufmerksam lesen.
Widerstand Mot. Rs=XXX.XX [Ohm]		Manuelle Einstellung des Statorwiderstands.
Induktanz Mot. Ls=XXX.XX [mH]		Manuelle Einstellung der Statorinduktanz.
Dynamik FOC XXX		Einstellung der Dynamik der Kontrolle des Algorithmus FOC.
Automatischer Start ON/OFF	OFF	Wählt man ON bei Rückkehr nach Stromausfall, wird IPFC im gleichen Zustand wie vor dem Stromausfall funktionieren. Das heißt, wenn die Pumpe in Funktion war, wird diese den Betrieb wieder aufnehmen.
Wechsel PASSWORD2 ENT		Mit der Taste ENT kann das Passwort erweiterten Niveaus (Stufe 2) geändert werden (Standard 002).

6.7 Parameter in/out

Parameter	Standard	Beschreibung
Maßeinheit XXXXX	bar	Maßeinheit [bar, %, ft, in, cm, m, K, F, C, gpm, l/min, m3/h, atm, psi]

Parameter	Standard	Beschreibung
EW Sensor XXX.X	16	Endwert des Sensors.
Min. Sen. Wert XXX.X	0	Minimalwert des Sensors.
Offset Eingang1 XX.X [%]	20%	Nullpunkt-Korrektur für Analogeingang 1 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset Eingang2 XX.X [%]	20%	Nullpunkt-Korrektur für Analogeingang 2 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset Eingang3 XX.X [%]	0%	Nullpunkt-Korrektur für Analogeingang 3 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Offset Eingang4 XX.X [%]	0%	Nullpunkt-Korrektur für Analogeingang 4 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Funktion AN1,AN2 XXXXXXXX	Unabhängig	Funktionslogik der Analogeingänge AN1,AN2. (unabhängig, Mindestwert, Höchstwert, Differenz 1-2)
Digit. Eingang1 NO / NC	NO	Wählt man NO (normalerweise offen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 1 offen ist. Ist der digitale Eingang 1 geschlossen, wird der Motor angehalten. Wählt man NC (normalerweise geschlossen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 1 geschlossen ist. Ist der digitale Eingang 1 offen, wird der Motor angehalten.
Digit. Eingang2 NO / NC	NO	Wählt man NO (normalerweise offen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 2 offen ist. Ist der digitale Eingang 2 geschlossen, wird der Motor angehalten. Wählt man NC (normalerweise geschlossen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 2 geschlossen ist. Ist der digitale Eingang 2 offen, wird der Motor angehalten.
Digit. Eingang3 NO / NC	NO	Wählt man NO (normalerweise offen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 3 offen ist. Ist der digitale Eingang 3 geschlossen, wird der Motor angehalten. Wählt man NC (normalerweise geschlossen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 3 geschlossen ist. Ist der digitale Eingang 3 offen, wird der Motor angehalten.
Digit. Eingang4 NO / NC	NO	Wählt man NO (normalerweise offen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 4 offen ist. Ist der digitale Eingang 4 geschlossen, wird der Motor angehalten. Wählt man NC (normalerweise geschlossen), wird IPFC den Motor weiterhin in Betrieb halten, wenn der digitale Eingang 4 geschlossen ist. Ist der digitale Eingang 4 offen, wird der Motor angehalten.
Verz.dig.Eing. 2/3 XX [s]	3	Verzögerung digitaler Eingang 2/3. Der digitale Eingang hat eine fixe Verzögerung von 1 Sek.

6.8 Konnekt. Parameter

Parameter	Standard	Beschreibung
MODBUS-Adresse XXX	1	MODBUS-Adresse von 1 bis 247
Baudrate MODBUS XXXXX	9600	Baudrate MODBUS von 1200 bps bis 57600 bps
Datenformat MB XXXXX	RTU N81	Datenformat MODBUS: RTU N81, RTU N82, RTU E81, ETU O81


7. Fehler und Alarmer

Jedes mal wenn ein Fehler auftritt, wird der IPFC ein akustisches Warnsignal abgeben und auf dem Bildschirm in der Übersicht ZUSTAND erscheint ein intermittierendes Signal, das dem Alarm entspricht. Drückt man die Taste STOP (ausschließlich nur in Übereinstimmung der Bildübertragung ZUSTAND) ist es möglich zu versuchen die Wiederherstellungsfunktion der Maschine zu erlangen. Ist die Behebung des Alarms nicht gelöst, wird der IPFC visuell Alarm anzeigen und ein akustisches Warnsignal abgeben.

Alarm Nachricht	Alarm Beschreibung	Mögliche Lösungen
AL AMP. MAX MOT.	Überlastung des Motors: der vom Motor aufgenommene Strom übersteigt den im Motor eingestellten Nominalstromwert. In diesem Zusammenhang wird daran erinnert, dass der Spannungsfall durch den Inverter eine Stromaufnahme von zirka 10% mehr ausmacht, als der, der auf dem Schild am Motor angebrachten Nominalwert. Es ist notwendig mit dem Hersteller des Motors zu überprüfen, ob dieser Überstrom toleriert werden kann.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen dass der eingestellte Nominalstromwert des Motors wenigstens dem Nominalstromwert, der auf dem Schild angegeben ist um 10% mehr gleichkommt Die Ursachen für die Überlastung des Motors feststellen.
ALARM MIN. SPANN.	Unterspannung an dem IPFC	Die Ursachen für die Unterspannung feststellen.
ALARM MAX. SPANN.	Speisungsüberspannung an den IPFC	Die Ursachen für die Unterspannung feststellen.
ALARM TEMP. INV.	Inverter Übertemperatur	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, dass die Raumtemperatur nicht 40° übersteigt. Überprüfen, dass der Kühlungsflügel in Funktion steht und dass eine korrekte Belüftung des IPFC gegeben ist..

		<ul style="list-style-type: none"> • Den Wert PWM (Menu Motor Parameter) reduzieren.
BELADUNG NICHT	Nullstrom	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass die Last korrekt angeschlossen ist.. • Die Last überprüfen.
WASSERMANGEL	Der cosphi (Leistungsfaktor) vom IPFC gemessen, ist unter den Wert des <i>cosphi bei Leerpumpen abgesunken</i> eingestellt in (<i>Kontrolle parameter</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass die Pumpe ansaugt • Überprüfen, dass ein korrekter Wert des cosphi bei Leerpumpen eingegeben ist. Im Allgemeinen ist der cosphi bei Leerpumpen zirka gleich 60% des cosphi bei Beladung (bei Nominalfrequenz) nach den auf dem Schild des Motors angegebenen Daten. <p>Der IPFC wird die Pumpe nach 2 Sek. in dem der cosphi unter den eingestellten Wert für den cosphi bei Leerpumpen abgestiegen ist stoppen. Der IPFC versucht einen Neustart der Pumpe alle 10, 20, 40, 80, 160 Minuten über insgesamt 5 Versuche, darüber hinaus wird die Pumpe definitiv gestoppt und übermittelt die Alarmmeldung FUNKTIONIERUNG BEI LEERGANG.</p> <p>ACHTUNG: IPFC startet neu und automatisch, ohne jegliche Vorankündigung die Beladung (Pumpe) im Falle von vorhergehendem Arrest wegen Wassermangels. Bevor deswegen auf der Pumpe oder am IPFC eingegriffen wird, ist es nötig, dass die Speisung vom Netz garantiert abgetrennt ist.</p>
ALARM SENSOR	Defekt des Drucksensors	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass der Drucksensor nicht defekt ist. • Überprüfen, dass der Sensor korrekt an den IPFC angeschlossen ist
ALARM MAX. DRUCK	Der gemessene Druck hat den in der Anlage eingestellten max. Druck erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ursachen, die zum max. Druck in der Anlage geführt haben überprüfen. • Den max. eingestellten Druckwert in der Anlage überprüfen. <p>(<i>Anfangs Konfiguration oder Menu Kontrolle parameter</i>).</p>
ALARM MIN. WERT	Der gemessene wert ist unter den in der Anlage eingestellte mindest wert abgesunken.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ursachen, die zum mindest Druck in der Anlage geführt haben überprüfen (zum Beispiel Rohrbruch). • Den in der Anlage eingestellten Mindestdruckwert überprüfen. (<i>Anfangs Konfiguration oder Menu Kontrolle parameter</i>).
ALARM I MAX INV (ALL IGBT TRIP)	Der von der Last aufgenommene Strom übersteigt die Kapazität des IPFC. IPFC ist jedoch in der Lage die Beladung weiterhin über 10 Min. lang zu speisen, dies mit der Stromaufnahme von 101% gegenüber dem Nominalstrom des IPFC und über 1 Min. lang mit der Stromaufnahme von	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zeit für den Start Rampe erhöhen. • Überprüfen, dass der Nominalstrom der Beladung wenigstens um 10% unter dem Nominalstrom des IPFC resultiert. • Im Falle von Monophasen Last den Spannungswert für den Start erhöhen und über 5 Sekunden lang den Start der Rampe zurückhalten. • Überprüfen, dass kein übermäßiger Spannungsfall im Motorkabel vorliegt.

	110 % gegenüber dem Nominalstrom des IPFC.	
KEINE KOMMUNIKATION	Kommunikationsabbruch zwischen slave und master in der Modalität COMBO.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass die Verkabelung zwischen slave und master korrekt ausgeführt wurde. • Überprüfen, dass der master sich nicht in den Bildschirmübertragungen im Menu befindet.. In diesem Fall vom Übertragungsfeld Menu abgehen. • Auf die Bildseite ZUSTAND slave gehen (in Korrespondenz zu dieser erscheint die Alarmnachricht KEINE KOMMUNIKATION) und versuchen den Alarm auszuschalten und die Wiederherstellung mit Drücken der roten Taste STOP ausführen.
FALSCHES ADRESSE	Gleiche Adresse zwischen mehreren IPFC der Gruppe.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass alle IPFC der Gruppe in Funktionierung COMBO verschiedene Adressen haben.
ALARM TASTATUR	Ein Schalter auf dem Schaltfeld wurde über 60 Sekunden lag gedrückt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass die Schalttafel nicht unabsichtlich gedrückt wird. • Den technischen Hilfsdienst rufen
ACTIVE DIG.EING.	Öffnung oder Schließung von Digitalzugang	<ul style="list-style-type: none"> • Die Konfiguration der digitalen Zugänge überprüfen (<i>cfr IN/OUT parameter</i>).
ALARM SLAVE XX	Vom IPFC master auf IPFC slave angezeigte festgestellte Anomalie .	<ul style="list-style-type: none"> • Den Zustand des IPFC slave angezeigt vom master überprüfen.

	<p>Der IPFC sorgt für das Abschalten der Pumpe nach 2 Sekunden nachdem der cosphi unter den eingestellten Wert für den cosphi bei Leerpumpen abgesunken ist. Der IPFC versucht einen Neustart der Pumpe alle 10, 20, 40, 80, 160 Minuten über insgesamt 5 Versuche, darüber hinaus wird die Pumpe definitiv gestoppt.</p> <p>IPFC startet neu und automatisch, ohne jegliche Vorankündigung die Last (Pumpe) im Falle von vorhergehendem Abschalten wegen Wassermangels. Bevor deswegen auf der Pumpe oder am IPFC eingegriffen wird, ist es nötig, dass die Speisung vom Netz garantiert abgetrennt ist.</p> <p>Im Falle von verlängerter Überlastung des vom Motor aufgenommenen Nominalstroms, wird der IPFC für den definitiven Arrest der Pumpe sorgen. Nur mit Drücken der Taste START kann die Pumpe neu gestartet werden.</p> <p>Im Falle von verlängerter Überlastung der Speisungsspannung, wird der IPFC für das endgültige Abschalten der Pumpe sorgen. Nur mit Drücken der Taste START kann die Pumpe neu gestartet werden.</p> <p>Wenn die Spannungsspeisung über eine gewisse Zeit unter die Nominalspannung für die Speisung des IPFC absinkt, wird der IPFC für das endgültige Abschalten der Pumpe sorgen. Nur mit Drücken der Taste START kann die Pumpe neu gestartet werden.</p>
---	---

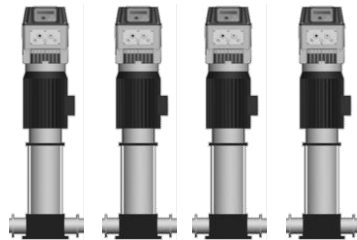
8. Hilfspumpen bei konstanter Druckregelung

Wenn die Veränderung der geforderten Wassermenge beträchtlich ist, ist es ratsam die Gruppen Pumpen, um höhere Effizienz und die Zuverlässigkeit zu garantieren, in mehrere Einheiten aufzuteilen.

Die erste Methode der Aufteilung besteht darin, eine einzelne Pumpe parallel, zu installieren deren Frequenz vom IPFC reguliert wird und 1 oder 2 Pumpen DOL direkt ans Elektronetz anzuschließen (Direct On Line) das Ein/Ausschalten wird vom IPFC und von 1 oder 2 Fernschaltern gesteuert.

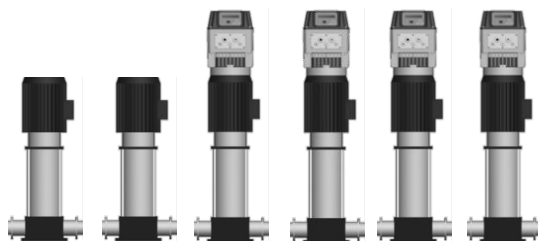


In diesem Fall werden die Pumpen DOL nicht gestartet und weich arretiert mit nicht vermeidbarer mechanischem oder elektrischem Verbrauch (Strom für den Start). Die Pumpen DOL bleiben außerdem frei und werden vom IPFC nicht geschützt. Eine zweite Aufteilungsmethode ist die (Modalität COMBO) und besteht in der Anwendung von mehreren parallel angeordneten Pumpen (bis zu 8) jede einzelne an einen IPFC angeschlossen.



In diesem Fall wird die Effizienz und die Zuverlässigkeit der Pumpgruppe maximiert: der IPFC überwacht und schützt jede einzelne an ihn angeschlossenen Pumpe.

Daneben ist es möglich das System mit mehreren Pumpen in Modalität COMBO und 1 oder 2 Pumpen DOL auszustatten, die eingreifen um eine zusätzlich geforderte Wassermenge zu kompensieren; in diesem Fall können die Pumpen DOL einzig nur vom IPFC master geführt werden.



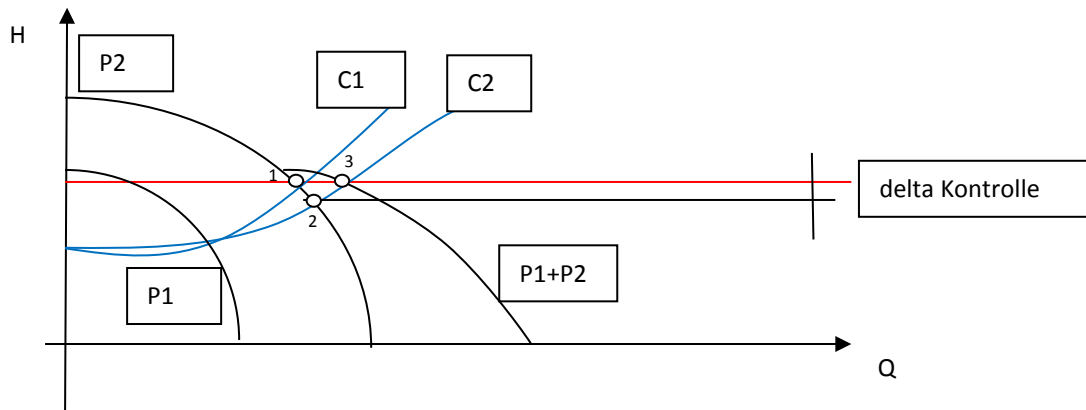
8.1 Installation und Funktion der Pumpen DOL

Jede einzelne Pumpe DOL wird von einem Fernschalter bedient, dieser Fernschalter wiederum wird von den Digitalausgängen 1 und 2 im IPFC vorhanden gesteuert.

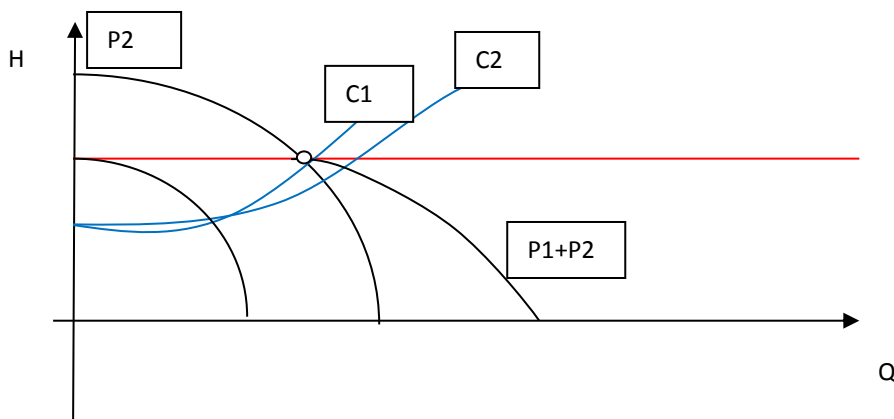


Das Hilfsrelais für Befehle für die Pumpe DOL ist ein Relais mit Kontakt steht nicht unter Spannung und ist normalerweise offen. Die maximale anwendbare Spannung an die Kontakte beträgt 250 V Wechselstrom max. 5 A.

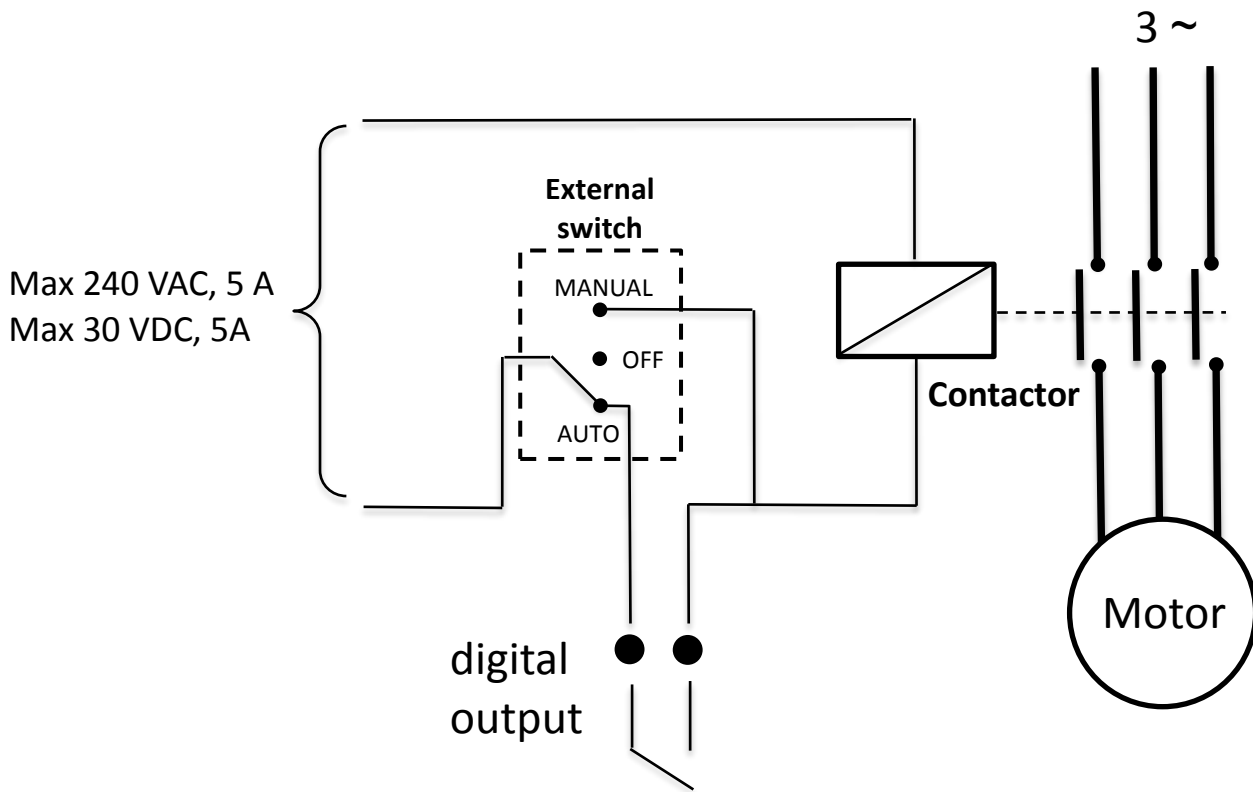
Es wird als ein System betrachtet, das aus zwei parallel angelegten Pumpen besteht, davon wird die erste (Pumpe 1, P1) über den VASACO gespeist und die zweite (Pumpe 2, P2) wird direkt vom elektrischen Netz gespeist (Pumpe "Direct On Line"). Ihre Ein/Ausschaltung werden durch einen Fernschalter gesteuert, der an den Digitalausgang DOL1 angeschlossen ist.



Nimmt man an, die Pumpe 1 (P1) sei schon mit einer maximalen Frequenz für die Zubringung des geforderten Drucks in Arbeit (rot markiert), eine weitere Wasserforderung wird die charakteristische Kurve des Kreislaufes (mit der blauen Kurve C1 angezeigt) in die Kurve C2 sich fortentwickeln. Da die Pumpe P1 schon bei Höchstgeschwindigkeit funktioniert, ist es ihr daher nicht möglich den gewünschten Druck durch Erhöhung der Geschwindigkeit beizubehalten und so wird der Druck des Systems soweit absinken bis der Funktionierungspunkt 2 erreicht ist. Wenn in Korrespondenz des Funktionierungspunktes 2 der Druck gleich dem (wer set – delta Kontrolle) resultiert, wird der IPFC die Pumpe DOL befähigen und den Kontakt des Digitalausgangs DOL1 schließen. Die Pumpe DOL wird also mit ihrer Nominalfrequenz anfangen zu funktionieren, hingegen wird die Pumpe 1, um den Funktionierungspunkt 3 zu erreichen, wird diese auf eine bestimmten Rotationsfrequenz mit charakteristischer Kurve durch die Kurve P1 des Kreislaufes bringen. Sollte dann die geforderte Wassermenge abnehmen und die charakteristische Kurve des Kreislaufes auf die Kurve C1 zurückgehen, wird, folgt man der Logik für die Funktionierung für den konstanten Druck der Pumpe 1, erreicht man eine Frequenz gleich der Mindestfrequenz für die Abschaltung der Pumpe, die dem eingestellten Druck gleichkommt. Die Erreichung der Mindestfrequenz führt daher zum Arrest der Pumpe DOL und die Pumpe 1 wird dann allein weiterarbeiten unter Beachtung der Logik für die Funktion mit Druckkontrolle.



Im Falle dass die Realisierung der kombinierten Funktionierung mit einer oder zwei Pumpen DOL erwünscht ist, ist es notwendig im Menu Kontrolle parameter einen Parameterwert "delta Kontrolle" zu spezifizieren, der hoch genug ist, dass in dem Moment in dem die Pumpe DOL eingreift, die Pumpe mit veränderlicher Geschwindigkeit auf eine höhere Frequenz gebracht wird, als die ihr zugehörige Mindestfrequenz zum Abschalten. Auf diese Weise können Phänomene von zyklische An/Ausschalten vermieden werden, die Schaden an der Pumpe DOL verursachen können.



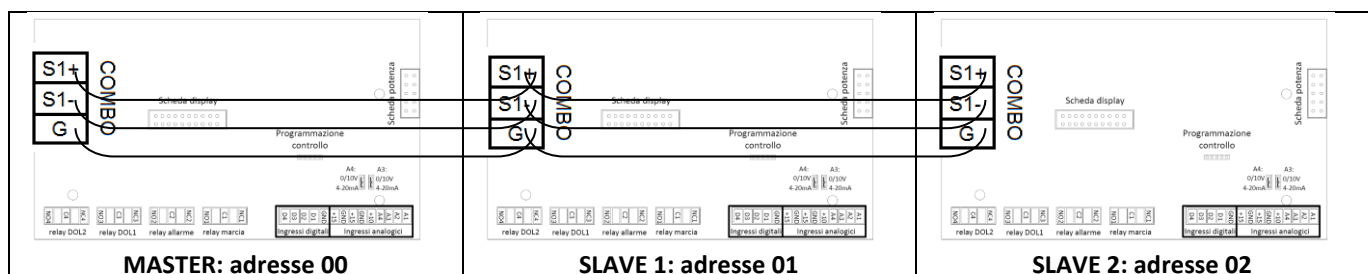
8.2 Installation und Funktion der Pumpen COMBO

Im Menu *Kontrolle parameter* ist es möglich die Funktion COMBO zu befähigen, die seriell bis zu 8 IPFC in Kommunikation setzt, jeder an eine Pumpe angeschlossen. Das Konzept für die Ein/Ausschaltung der verschiedenen Pumpen ist analog zur Beschreibung im Kapitel 8.1

In einem System das mit mehreren untereinander angeschlossenem IPFC für die Funktion COMBO zusammengebaut ist, muss notwendigerweise ein Sensor für jeden anwesenden IPFC benutzt werden. Um vorzubeugen, dass ein IPFC wegen Drucksensorbruch oder Defekt ausfällt, empfiehlt es sich einen sekundären Sensor anzuschließen (gleicher Typ wie der Hauptsensor). Als weitere Hilfe ist es mögliche an den IPFC Master 2 zusätzliche Pumpen DOL anzuschließen, die sich nur dann aktivieren, wenn alle Pumpen des Systems COMBO schon aktiv sind.

Anschluss des seriellen Kabels RS485

Die IPFC kommunizieren untereinander mit eigenem Protokoll durch RS485. Jeder IPFC der Pumpengruppe muss an den vorhergehenden und folgenden mittels eines dreipoligen Kabels Mindest Schnitt 0,5 mm² angeschlossen sein, dabei die Positionen S+,S-,G nutzen, die in der Kontrollkarte dargestellt sind.



Programmierung der Einheit Master

1. Spannung an die Einheit Master liefern.
2. Sollte der Konfigurierprozess nicht schon vorher vollständig eingestellt worden sein, den Anfangs Konfigurierprozess so vervollständigen wie in der Beschreibung bezüglich des Kapitels 6.2.
3. Als Anfangsübersicht erscheint:

Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF

p =XX.X [bar]

4. Mit der Gleittaste (Pfeil nach unten) soweit gehen, bis zur Visualisierung :

Menu

ENT für den Zugang

5. ENT drücken
6. Der Bildschirm überträgt

MENU

Kontrolle param.

7. ENT drücken
8. Das Passwort für default 001 eingeben
9. mit dem Pfeil nach so lange nach unten gehen bis die Anzeige Bildschirmübersicht erscheint:

Combo

ON/OFF

10. ON eingeben
11. danach folgende Werte einstellen

Adresse XX	00	Adresse des IPFC in kombinierter Funktionierung: <ul style="list-style-type: none"> • 00: IPFC master
Alternanz ON/OFF	ON	Befähigt die Alternanz zwischen IPFC in der kombinierten Funktionierung. Die Priorität der Funktionierung erfolgt je nach Lebensdauer jeder einzelnen Pumpe, damit der Verbrauch der Maschinen uniform resultiert.
Start Verspätung AUX t = XX [s]	1	Bedeutet die zeitliche Verspätung mit dem die IPFC slaves nachdem die Pumpe mit veränderlicher Geschwindigkeit die maximale Motorfrequenz erreicht hat und der Druckwert unter <i>wert set – delta Kontrolle</i> abgesunken ist.

12. Die rote Taste drücken und aus dem Menu *Kontrolle parameter* rauszugehen.
13. Erneut die rote Taste drücken um von der Bildübertragung „Menu“ rauszugehen.

Programmierung der Einheiten slaves

Die Einstellprozedur gleich wie für die Einheiten Master bis zum Punkt 11 ausführen.

Jeder IPFC Slave kann potenziell den IPFC Master im Fall von Defekt ersetzen, deshalb müssen alle Parameterwerte unabhängig auf jedem IPFC der Gruppe in Modalität Master eingestellt werden.

1. danach folgende Werte einstellen

	Adresse XX		Adresse des IPFC in kombinierter Funktionierung: <ul style="list-style-type: none">• 01 --> 07: IPFC Slaves
--	-------------------	--	--

2. Die rote Taste drücken und aus dem Menu *Kontrolle parameter* rauszugehen.
3. Im Menu Motor Parameter überprüfen dass der Parameter *Automatischer Start* in ON eingestellt ist.
4. Die rote Taste drücken und aus dem Menu Motor Parameter rauszugehen.
5. Erneut die rote Taste drücken und von der Bildübertragung „Menu“ rauszugehen.

ACHTUNG: im Allgemeinen wird jedes Mal bei Zugang zur Übertragung Menu des IPFC Master wird die Kommunikation mit den IPFC Slaves automatisch unterbrochen.

Für die Ingangsetzung der Gruppe genügt es die grüne Taste (START) nur des IPFC Master zu drücken. Jeder IPFC Slaves kann, wenn es notwendig ist, unabhängig von den anderen, durch Drücken der jeweiligen roten Taste gestoppt werden, kompatibel mit der geforderten Wassermenge der Anlage und mit der Möglichkeit durch einen weiteren Frequenzumrichter ersetzt zu werden.

Will man unter Sicherheitsgarantie einen IPFC von der kombinierten Funktion ausschließen, ist es notwendig den relativen Sensor auszuschalten, dies zur Vermeidung, dass der IPFC Master automatisch den neuen START an den interessierten Slave befiehlt.

Im Falle von Alarm oder Defekt einer Pumpe, wird diese durch eine andere der Gruppe ersetzt (temporär oder definitiv, je nach Typologie des verursachten Alarms).

ACHTUNG: für die Erlaubnis der Ersetzung des Kommunikationsmaster ist es notwendig, dass die Kandidaten Slave bei der Ersetzung in ON die Funktion AUTOMATISCHER START (Motor Parameter) eingestellt haben. Die Ersetzung erfolgt nach Priorität der Adresse (von 1 bis 7).

9. Probleme beheben

<p>Bei Speisung des IPFC leuchtet der Display LCD nicht auf.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen dass das Flachbandkabel von der LCD Platine(Deckel) korrekt an die Platine Kontrolle angeschlossen ist. • Die Kontinuität der Sicherung überprüfen. • Überprüfen dass Kabel für die Speisung korrekt angeschlossen sind.
<p>Bei Speisung des IPFC schreitet der Umrichter Differenzialschutz ein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Stromwert und möglicher Erdschluss des Filters EMC überprüfen. • Infolge der Ausschaltung des Umrichters, kann eine darauf folgende schnelle Einschaltung das Eingreifen des Differenzial verursachen. Nachdem der IPFC ausgeschaltet wurde, ist es empfehlenswert mindestens 1 Min. vor erneuter Einschaltung zu warten.
<p>In der Kontrolle bei konstantem Druck werden kontinuierlich Schwankungen von Frequenz und Druck registriert.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen dass das Volumen des Tanks und der Druck der Vorbeladung korrekt sind. Gegebenenfalls einen Tank mit höherer Volumenaufnahme oder den Vorbeladungsdruckwert verringern. • Die Werte der Parameter k_i und k_p (im Menu <i>Kontrolle parameter</i>) verändern. Als erster Versuch empfehlenswert den Wert k_i um 50 Einheiten zu erhöhen. Sollte dies nicht genügen, den Wert k_p um eine Einheit verringern.
<p>Die Pumpe DOL reagiert mit kontinuierlichem "An/Aus"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Wert des Parameters <i>delta Kontrolle</i> laut der Beschreibung im Kapitel. 8.1. erhöhen. • Überprüfen dass das Volumen des Tanks und der Druck der Vorbeladung korrekt sind. Gegebenenfalls einen Tank mit höherer Volumenaufnahme oder den Vorbeladungsdruckwert verringern.
<p>Der gemessene Druck sinkt übermäßig ab, bevor die Pumpe vom IPFC neu gestartet wird.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Wert des Parameters <i>delta Startdruck</i> (im Menu <i>Kontrolle parameter</i>) verringern. • Überprüfen dass das Volumen des Tanks und der Druck der Vorbeladung korrekt sind. Gegebenenfalls einen Tank mit höherer Volumenaufnahme oder den Vorbeladungsdruckwert verringern. • Den Wert des Parameters <i>Start Rampe</i> (im Menu <i>Motor Parameter</i>) verringern. Die Werte der Parameter k_i und k_p (im Menu <i>Kontrolle parameter</i>) verändern. Als erster Versuch empfehlenswert den Wert k_i um 50 Einheiten zu erhöhen. Sollte dies nicht genügen, den Wert k_p um eine Einheit verringern.

10. Technische assistenz

Für die technische Hilfe wende man sich bitte an den Technischer Service mit der Mitteilung folgender Informationen. Je mehr Details aufgeführt werden, desto einfacher und schneller kann eine Lösung für das Problem gefunden werden.

Modell / Seriennummer	Version LCD (erscheint auf dem Display bei Einschaltung des IPFC) LCD = _._	Version INV (erscheint auf dem Display bei Einschaltung des IPFC) INV = _._	
Spannung der Linie: ___ [V]	Frequenz der Linie: <input type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz		
Beschreibung des Problems:			
Installationsmodalität:	<input type="checkbox"/> Wand-Montage	<input type="checkbox"/> Klappe Deckel des Motors	
Motortyp:	<input type="checkbox"/> Wechselstrom <input type="checkbox"/> eingetaucht	<input type="checkbox"/> Drehstrom <input type="checkbox"/> n Oberfläche	
Wenn eingetaucht: Motorkabellänge [m]: _____		Wenn eingetaucht : Sektion Motorkabel [mm2]:_____	
P2 Motor [kW]:_____	Volt nom. Motor [V]:_____	Amp nom. Motor [A]:__	Hz nominal Motor:_____
Wenn Wechselstrom: Kapazität des Kondensators _____ [UF]	Wenn Wechselstrom: Anlaufstrom Motor I st = _____ [A]	Leistung der Pumpe Q = _____ [l/min] H = _____ [m]	
Druckkessel Volumen: _____ [Liter]		Druck der Vorbeladung: _____ [bar]	
Anzahl Pumpen DOL: ____		Anzahl Pumpen COMBO: ____	
Mittlere Raumtemperatur bei Funktionierung: _____ [°C]	Eigenschaften des angewendeten Drucksensors (laut den auf dem Schild am Körper des Sensors angegebenen Angaben) 4 mA = ___ [bar] 20 mA = ___[bar]		
Digitale verwendete Eingänge und Anwendungsmodalität		Digitale verwendete Ausgänge und Anwendungsmodalität	
Elektro- und hydraulisches Schema bezüglich der Anlage (Angaben von der ungefähren Rohrlänge und ihrem Durchmesser, Anordnung der nicht Rücklaufventile, Position des Expansionsgefäßes, Position des Drucksensors, ob Pumpe DOL oder COMBO benutzt werden, Vorhandensein von Fernschaltern, Steuergeräten usw.)			
Eingestellte Parameter: man bittet um Ausfüllung des Schema Software mit Auflistung der eingestellten Parameter und Zusendung dieser Liste per E-mail oder per FAX.			

KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

In Übereinstimmung:

Richtlinie für Maschinen 2006/42/CE

Richtlinie EMC 2014/30/EU

Richtlinie Niederspannung 2014/35/EU

Richtlinie R&TTE 2014/53/EU

IPFC ist ein elektronischer Dispositiv, der an andere elektrische Maschinen angeschlossen wird und dadurch individuelle Einheiten bildet. Es ist deshalb notwendig, dass die Inbetriebsetzung dieser Einheit (mit allen Hilfsorganen versehen) durch qualifiziertes Personal ausgeführt wird.

Das Produkt entspricht den folgenden Norm-Bestimmungen:

EN 55011 Klasse A

EN 61000

EN 60146

EN 50178

EN 60204-1

PENTAX S.p.A.

Viale dell'industria, 1

37040 Veronella (VR) – Italia



Gianluigi Pedrollo

Copyright Pentax spa

Pentax behält sich das Recht vor, die in dieser Betriebsanleitung aufgelisteten Informationen ohne jegliche Vorankündigung abzuändern.

Manual de instrucciones

IPFC



Sumario

1. Presentación de IPFC	3
2. Advertencias para la seguridad	3
3. Características técnicas	4
3.1 Dimensiones y pesos	5
4. Conexiones eléctricas	6
4.1 Protección de red	11
4.2 Compatibilidad electromagnética	11
4.3 Instalación con cables motor muy largos.....	11
5. Instalación de IPFC	12
5.1 Instalación de IPFC para el funcionamiento a presión constante	15
5.1.1 El vaso de expansión	15
5.1.2 El sensor de presión	15
5.2 Instalación del IPFC para funcionamiento a presión diferencial constante	16
5.2.1 Conexión de los sensores	16
5.2.2 Parametrización	16
6. Utilización y programación de IPFC	17
6.1 La pantalla	17
6.2 Configuración inicial	17
6.2.1 Control del motor FOC	19
6.3 Visualización inicial.....	21
6.4 Visualización menú	22
6.5 Parámetros control	22
6.6 Parámetros motor	27
6.7 Parámetros IN/OUT.....	30
6.8 Parámetros conectividad	31
7. Protección y alarmas	31
8. Bombas auxiliares en el funcionamiento a presión constante	34
8.1 Instalación y funcionamiento de las bombas DOL	35
8.2 Instalación y funcionamiento de las bombas COMBO	36
9. Resolución de problemas	39
10. Asistencia técnica	40

1. Presentación de IPFC

IPFC es un dispositivo para el control y la protección de los sistemas de bombeo basado en la variación de la frecuencia de alimentación de la bomba.

Puede ser aplicado tanto en viejas como en nuevas instalaciones garantizando:

- ahorro energético y económico
- montaje simple y menores costos en la instalación
- alargamiento de la vida de la instalación
- mayor confiabilidad

IPFC, conectado a cualquier bomba del mercado, garantiza el funcionamiento para mantener constante una determinada magnitud física (presión, presión diferencial, caudal, temperatura, ect.) al variar las condiciones de utilización. De tal modo la bomba, o el sistema de bombas, se accionan solo cuando y en la medida que demanda el servicio, evitando por lo tanto derroches de energía y alargándole la vida útil. Al mismo tiempo IPFC es capaz de:

- proteger el motor de sobrecargas y marcha en seco.
- Hace la marcha y la parada suaves (soft start y soft stop) para aumentar la vida del sistema y reduce los picos de consumo.
- Provee una indicación de la corriente consumida y de la tensión de alimentación.
- Registra las horas de funcionamiento y, en función de estas, los errores y averías revelados por el sistema.
- Controlar otras dos bombas a velocidad constante (Direct On Line)
- Conectarse a otros IPFC para realizar el funcionamiento combinado

Filtros especiales inductivos (opcionales) permiten a IPFC eliminar las peligrosas sobretensiones que se generan en cables muy largos y hacen que IPFC sea también óptimo en el control de bombas sumergidas.

2. Advertencias para la seguridad

El fabricante recomienda leer atentamente el manual de instrucciones de sus productos antes de su instalación y utilización. Cualquier operación debe ser realizada por personal calificado.

El incumplimiento de las recomendaciones detalladas en este manual y, en general, de las reglas universales de seguridad puede causar graves shocks eléctricos y también mortales.



El dispositivo debe estar conectado a la alimentación de la red a través de un interruptor/separador con el fin de asegurar la completa desinstalación de la red (también visual) antes de cada intervención en el mismo IPFC y sobre cada carga a él conectada.

Desconectar IPFC de la alimentación eléctrica antes de cada intervención en la instalación y en las cargas a ésta conectadas.

No poner por ningún motivo la placa enchufe cables o la tapa de IPFC sin haber antes desconectado el dispositivo de la alimentación eléctrica y haber esperado al menos 5 minutos.

El sistema IPFC y bomba deben ser correctamente conectados a tierra antes de su puesta en marcha.

En todo el periodo en el que IPFC es alimentado por la red, independientemente del hecho que sea accionada la carga o permanezca en stand-by (interrupción digital de la carga), las abrazaderas de salida al motor permanecen en tensión respecto a tierra con grave peligro para el operador que, viendo la carga parada, podría intervenir en él.

Se recomienda atornillar completamente los tornillos de la tapa con las correspondientes arandelas antes de alimentar el dispositivo. En caso contrario podría verse disminuida la conexión a tierra de la tapa con riesgo de shocks eléctricos y también mortales.



Evitar durante el transporte de exponer el producto a severos golpes o condiciones climáticas extremas.

Verificar en el momento de la recepción del producto que no falten componentes. Si fuera así contactarse inmediatamente con el proveedor.

El deterioro del producto debido al transporte, instalación o utilización inapropiadas, así como la de algún componente implica automáticamente la caducidad de la garantía.

El fabricante declina toda responsabilidad por daños a personas o cosas, derivadas de una utilización inapropiada de sus productos.



Los aparatos marcados con este símbolo no deben desecharse como basura doméstica, sino en un punto de recogida designado.
Se recomienda ponerse en contacto con los puntos locales de recogida de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Si no se desecha correctamente, este producto puede tener efectos nocivos potenciales sobre el medio ambiente y la salud humana debido a ciertas sustancias contenidas en él. La eliminación ilegal o incorrecta del producto dará lugar a severas sanciones legales de carácter administrativo y/o penal.

3. Características técnicas

Modelo	Vin +/- 15% [V]	Max V out [V]	Max I in [A]	Max I out [A]	P2 típica motor [kW]	Talla
IPFC 109	1 x 230	1 x Vin	15	9	1,1	1
		3 x Vin		7	1,5	1
IPFC 114	1 x 230	1 x Vin	20	9	1,1	1
		3 x Vin		11	3	1
IPFC 306	3 x 380 - 460	3 x Vin	10	6	2,2	1
IPFC 309	3 x 380 - 460	3 x Vin	13,5	9	4	1
IPFC 314	3 x 380 - 460	3 x Vin	16	14	5,5	2
IPFC 318	3 x 380 - 460	3 x Vin	21	18	7,5	2
IPFC 325	3 x 380 - 460	3 x Vin	31	25	11	2
IPFC 330	3 x 380 - 460	3 x Vin	35	30	15	2
IPFC 338	3 x 380 - 460	3 x Vin	42	38	18,5	3
IPFC 348	3 x 380 - 460	3 x Vin	52	48	22	3
IPFC 365	3 x 380 - 460	3 x Vin	68	65	30	3
IPFC 375	3 x 380 - 460	3 x Vin	78	75	37	3
IPFC 385	3 x 380 - 460	3 x Vin	88	85	45	3

- Frecuencia de alimentación de red: 50 - 60 Hz (+/- 2%)
- Máx. temperatura ambiente de trabajo a la carga nominal: 40°C (104 °F)
- Máx. altitud a la carga nominal: 1000 m
- Grado de protección: IP55 (Talla 1, 2), IP54 (Talla 3) *
- Serial RS485

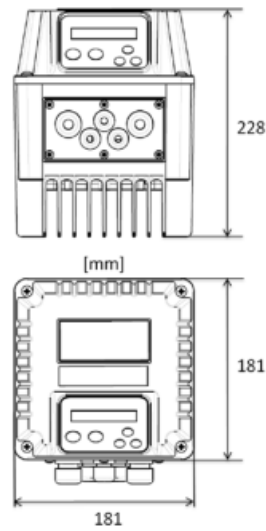
* El ventilador auxiliar provisto de base en la versión montaje a pared tiene un grado de protección IP54

IPFC es capaz de conceder al motor una corriente mayor de la nominal pero solo por un tiempo determinado según ley lineal: 10 min por el 101% de la corriente nominal, 1 min por el 110% de la corriente nominal.

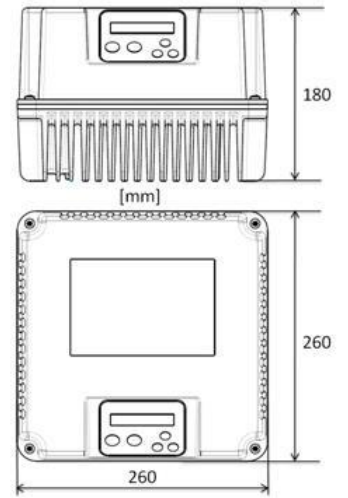
3.1 Dimensiones y pesos

Modelo	Peso	Talla
	[Kg]	
IPFC 109	4	1
IPFC 114	4,3	1
IPFC 306	4,4	1
IPFC 309	4,4	1
IPFC 314	7	2
IPFC 318	7	2
IPFC 325	7	2
IPFC 330	7,2	2
IPFC 338	33	3
IPFC 348	33	3
IPFC 365	34	3
IPFC 375	34	3
IPFC 385	34	3

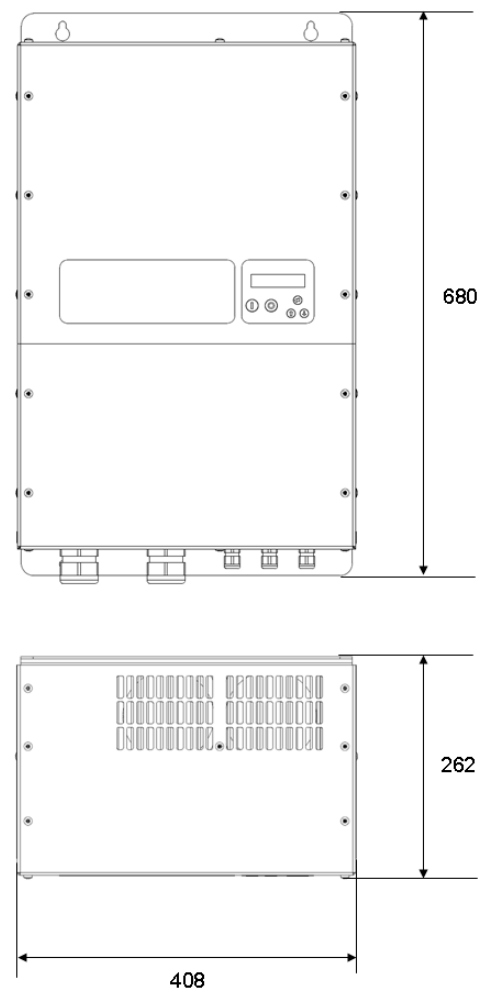
TALLA 1



TALLA 2

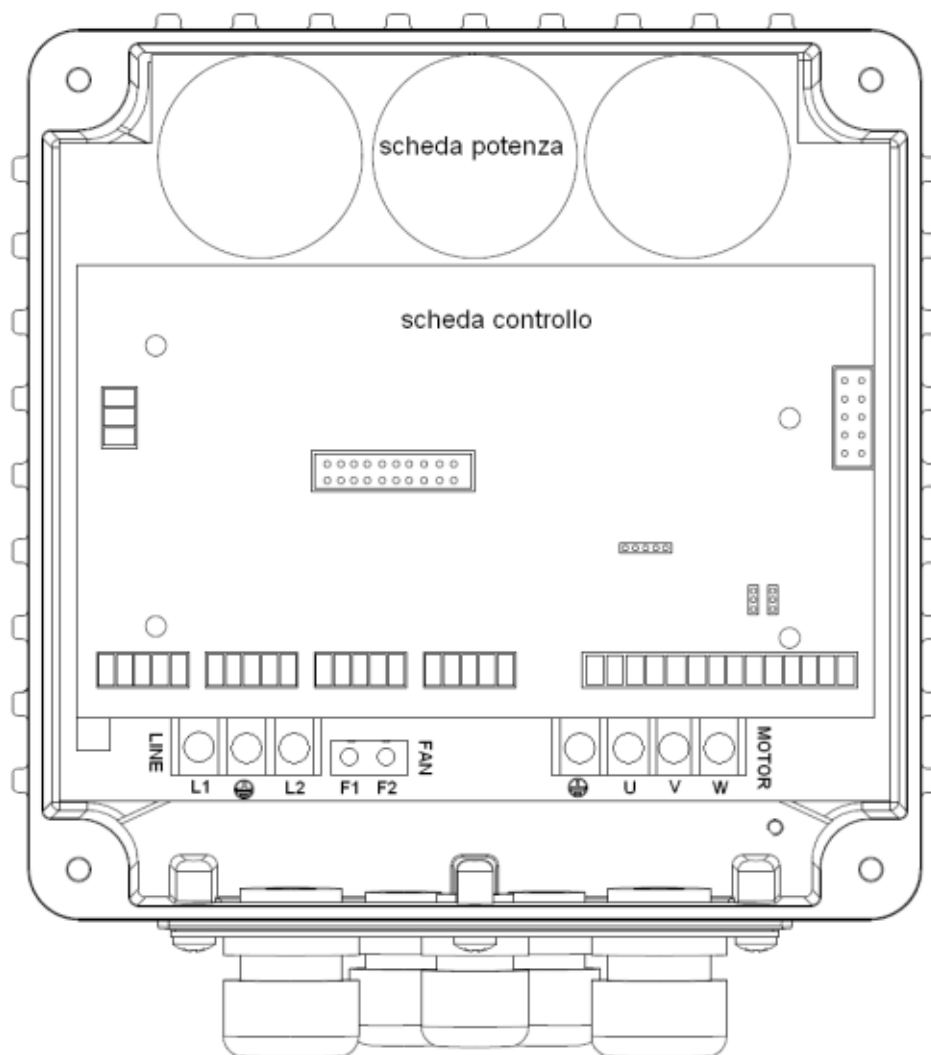


TALLA 3



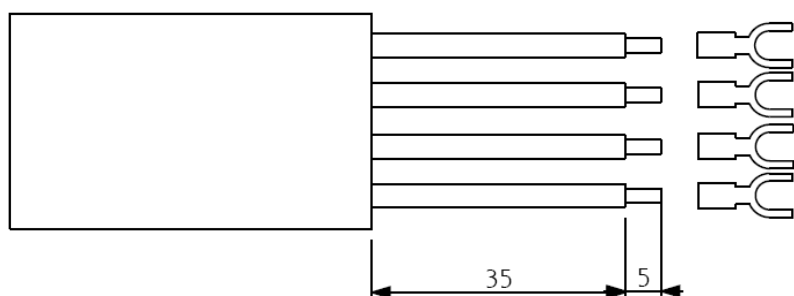
4. Conexiones eléctricas

Ficha de potencia IPFC 109,114

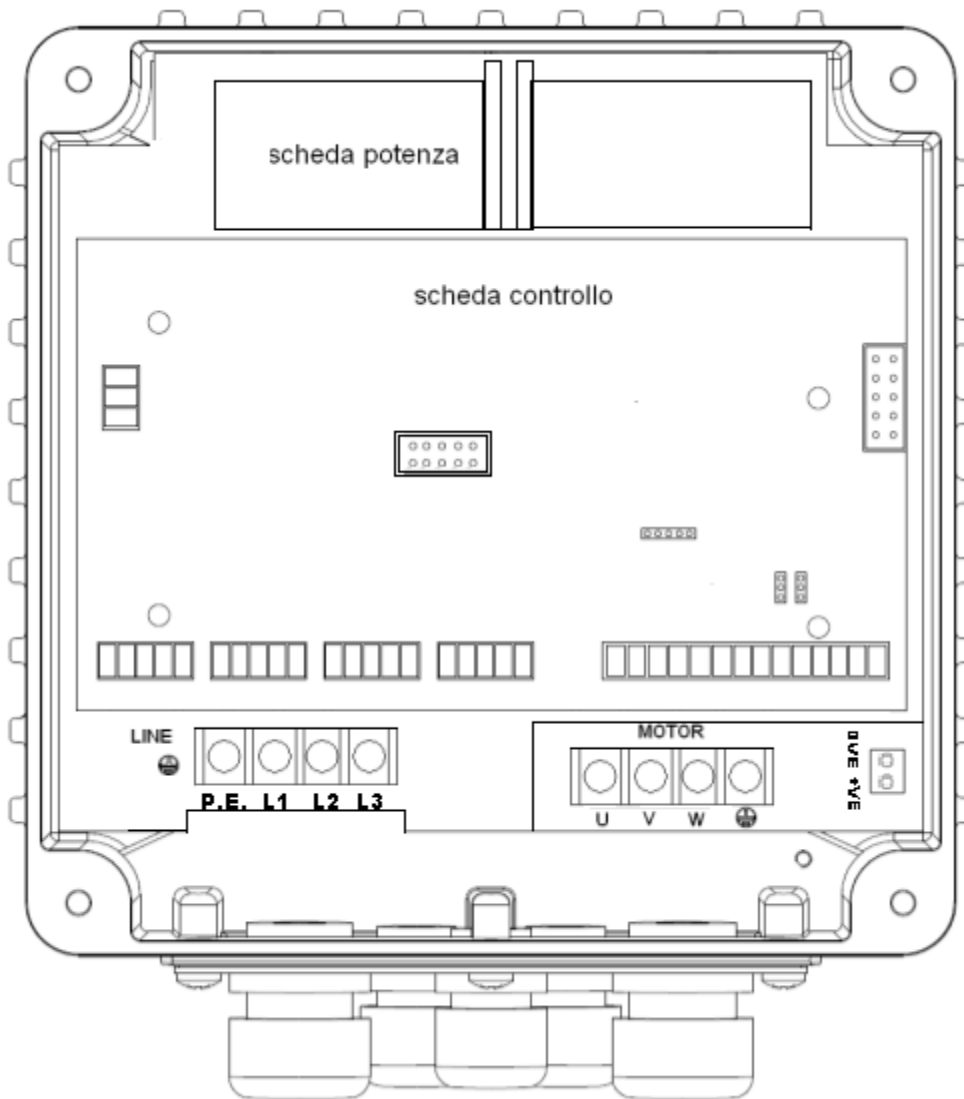


<p>Alimentación de línea: LINE: L1, tierra, L2</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Salida motor: motor trifasico: U,V,W, tierra motor monofasico: U (marcha), V (comun), tierra</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Alimentación ventiladores auxiliares 230 V AC (disponible en el kit pared): FAN: F1,F2</p>
---	---	--

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor

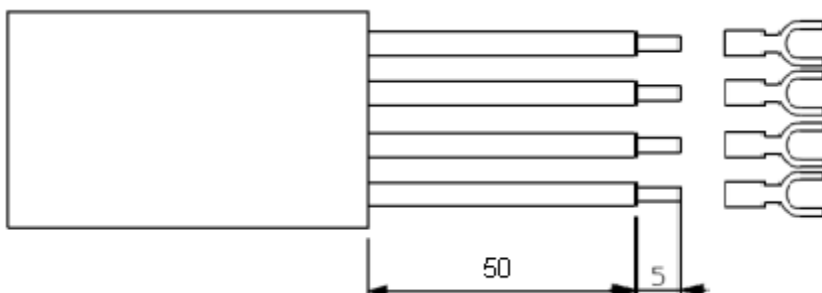


Ficha de potencia IPFC 306,309

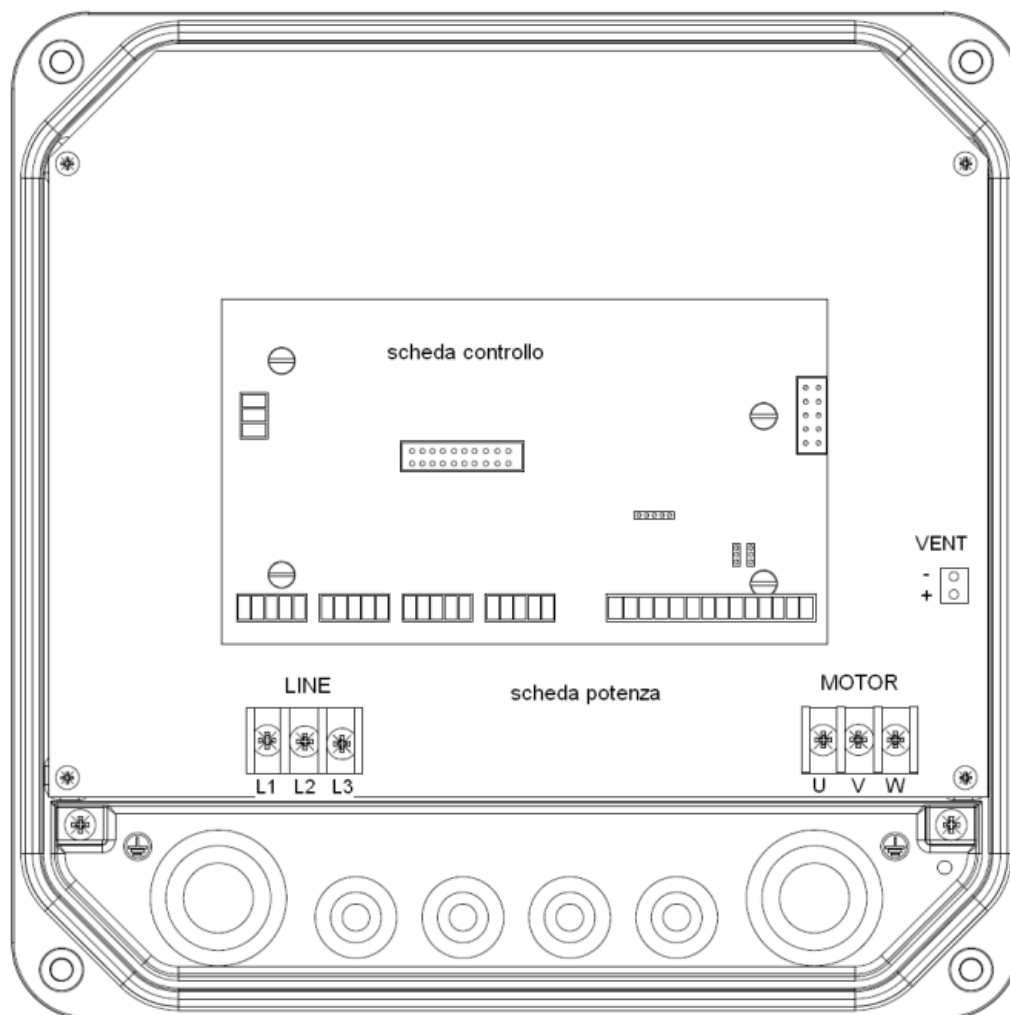


<p>Alimentación de línea: LINE: GND, L1, L2, L3</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Salida motor: MOTOR: U, V, W, GND</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Alimentación ventiladores auxiliares 12 Vdc (disponible en el kit pared): VENT: OVE, +VE</p> <p>ATTENCIÓN: No respetar la polaridad puede llevar a producir daños en los ventiladores auxiliares.</p>
---	--	--

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor

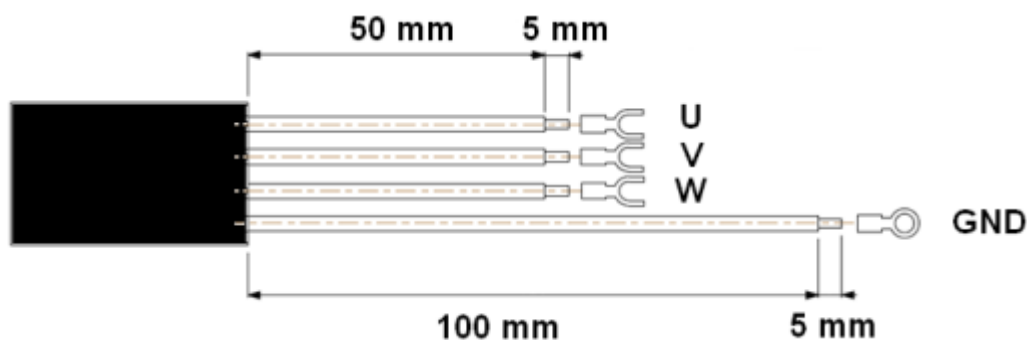


Ficha de potencia IPFC 314,318,325,330

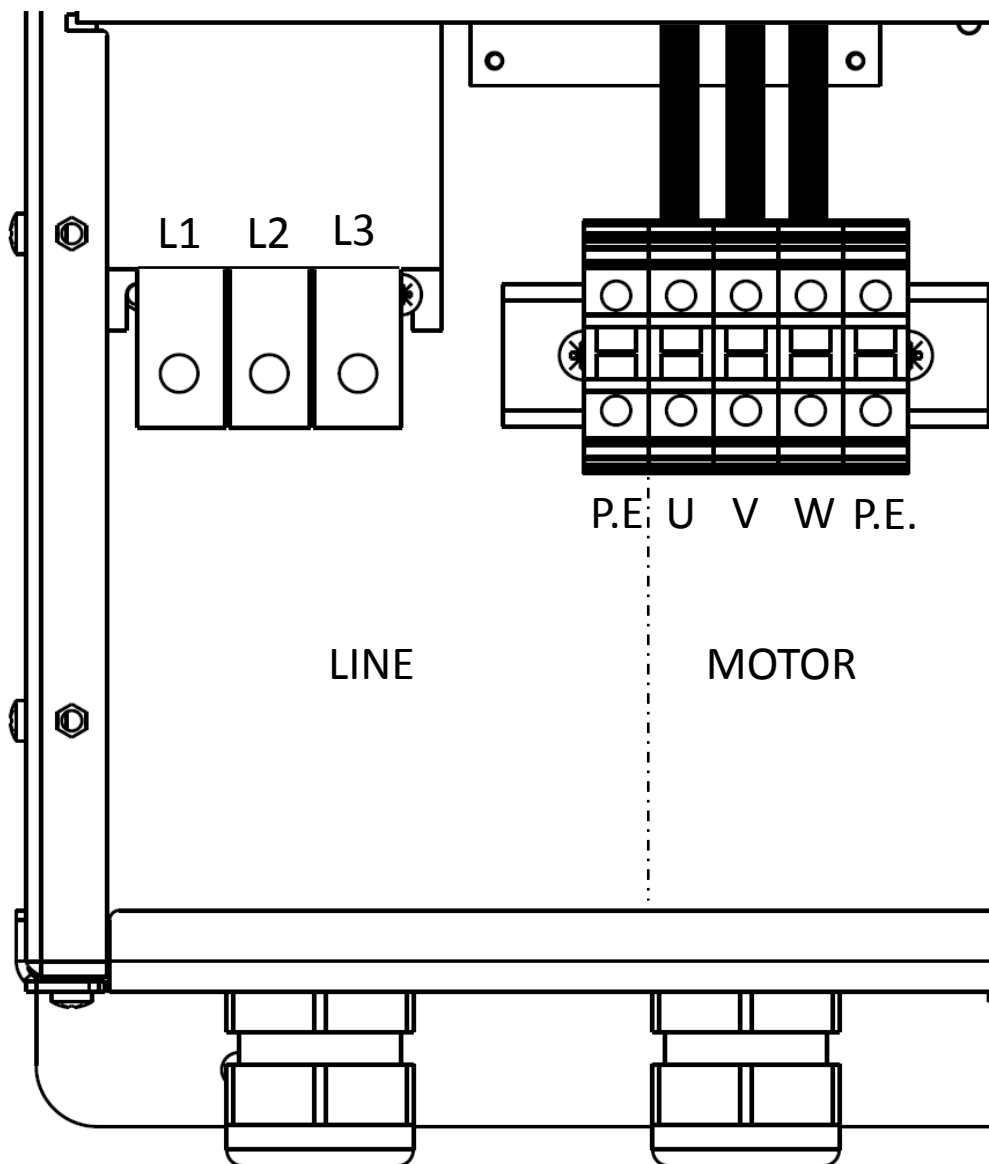


<p>Alimentación de línea: LINE: L1, L2, L3</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Salida motor: MOTOR: U, V, W</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Alimentación ventiladores auxiliares 12 Vdc (disponible en el kit pared): VENT: +, -</p> <p>ATTENCIÓN: No respetar la polaridad puede llevar a producir daños en los ventiladores auxiliares.</p>
---	--	--

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor

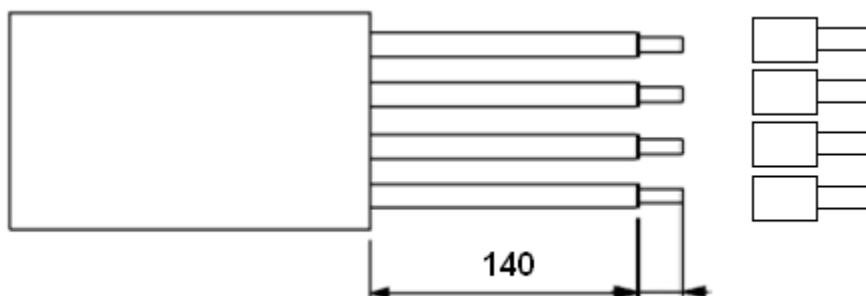


Ficha de potencia IPFC 338,348,365,375,385

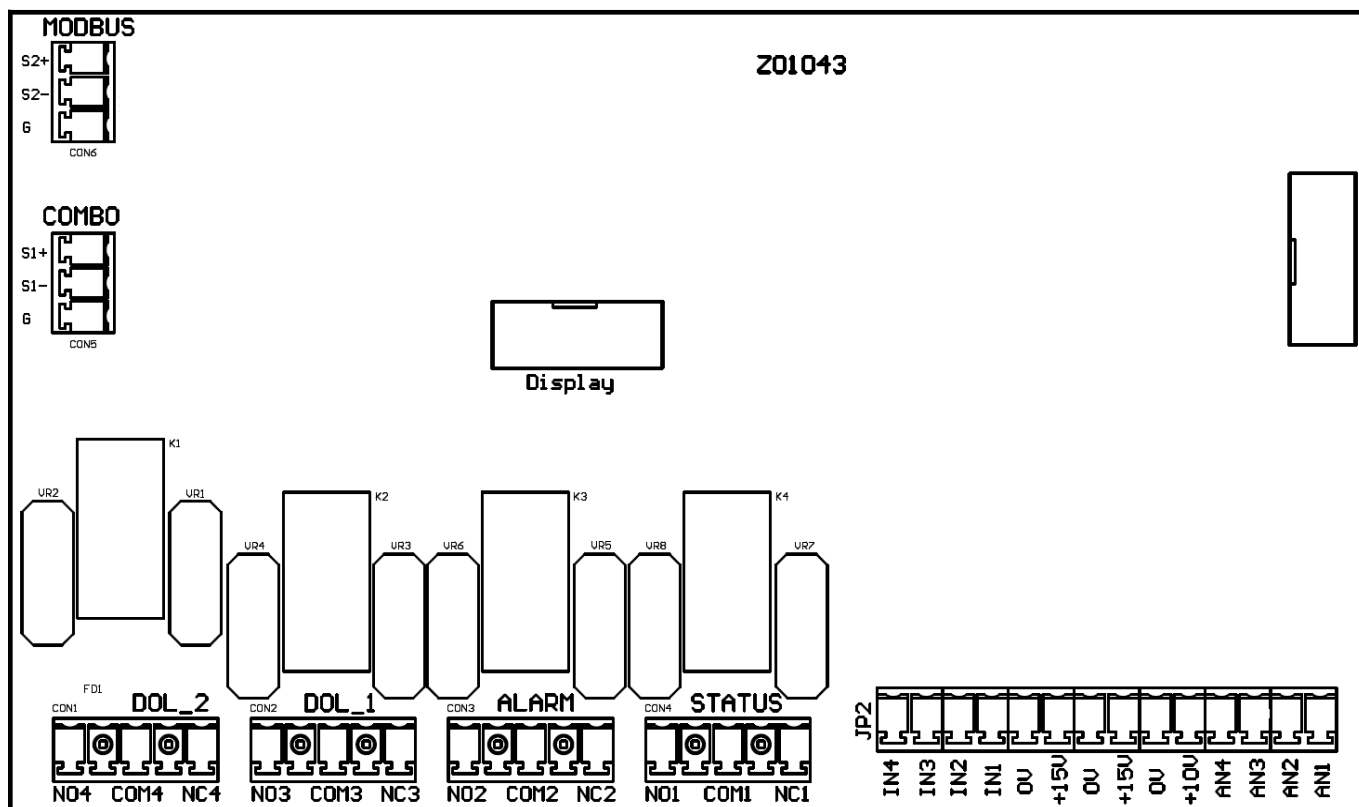


<p>Alimentación de línea: LINE: L1, L2, L3 Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Salida motor: MOTOR: U, V, W Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>
--	---

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor



Ficha control



<p>Ingresos analógicos, (10 o 15 Vdc):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AN1: 4-20 mA: sensor 1 2. AN2: 4-20 mA: sensor 2 3. AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables mediante jumper C.C.): valor set externo 4. AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables mediante jumper C.C.): frecuencia externa / valor set externo 2 	<p>Salidas digitales:</p> <p>Relé de marcha motor:</p> <p>NO1, COM1: contacto cerrado con motor en marcha.</p> <p>NC1, COM1: contacto cerrado con motor parado.</p> <p>Relé de alarmas</p> <p>NO2, COM2: Contacto cerrado sin alarma.</p> <p>NC2, COM2: Contacto cerrado con alarma o sin alimentación.</p> <p>Relé bomba DOL1:</p> <p>NO3, COM3: contacto cerrado para funcionamiento bomba DOL1.</p> <p>NC3, COM3: contacto abierto para funcionamiento bomba DOL1.</p> <p>Relé bomba DOL2:</p> <p>NO4, COM4: contacto cerrado para funcionamiento bomba DOL2.</p> <p>NC4, COM4: contacto abierto para funcionamiento bomba DOL2.</p> <p>Los relés de las salidas digitales son contactos no en tensión. La tensión máxima aplicable a los contactos es de 250 V AC máx. 5 A.</p>	<p>Comunicación serial RS485 para COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1+ • S1- • G <p>Se recomienda respetar la polaridad conectando entre ellos mas IPFC en serie.</p>
<p>Entradas digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN1: Marcha y paro del motor • IN2: intercambio de valores de set • IN3: intercambio de los sensores 1 y 2 • IN4: Marcha y paro del motor con reset de alarma • 0V <p>Se recomienda utilizar solo contactos limpios. Abriendo y cerrando los contactos digitales (en base a la configuración del software provisto) (cfr. param. IN/OUT) es posible poner en marcha o parar el motor.</p>		<p>Comunicación serial RS485 para MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S2+ • S2- • G <p>Se recomienda respetar la polaridad.</p>

4.1 Protección de red

La protección de red necesaria en el montaje de cada IPFC depende del tipo de instalación y de las reglamentaciones locales. Se aconseja la utilización de protección magnetotérmica con curva característica de tipo C e interruptor diferencial de tipo B, sensible tanto a la corriente alterna como continua.

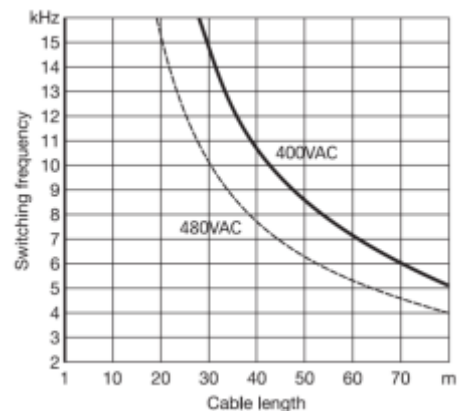
4.2 Compatibilidad electromagnética

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (EMC) del sistema es necesario aplicar las siguientes indicaciones:

- Conectar siempre a tierra el dispositivo
- Utilizar cables de señal protegidos poniendo a tierra la protección en una sola extremidad.
- Utilizar cables motor lo mas cortos posibles (< 1 m). Para longitudes mayores se recomienda Utilizar cables protegidos conectando a tierra la protección por los dos extremos.
- Utilizar cables de señal y cables motor y alimentación separados.

4.3 Instalación con cables motor muy largos

En presencia de cables motor muy largos se aconseja disminuir la frecuencia de modulación de 10 kHz (valor por defecto) hasta 2,5 kHz (parámetros avanzados). De este modo se reduce la probabilidad que surjan picos de tensión en las bobinas del motor que pueden producir daños en el aislamiento.



Para longitudes de cable motor de hasta 50 metros se recomienda usar entre IPFC y el motor reactancias dev/dt, disponibles a pedido del cliente.



Para longitudes del cable motor mayores de 50 metros se recomienda usar entre IPFC y el motor filtros sinusoidales, disponibles a pedido del cliente.

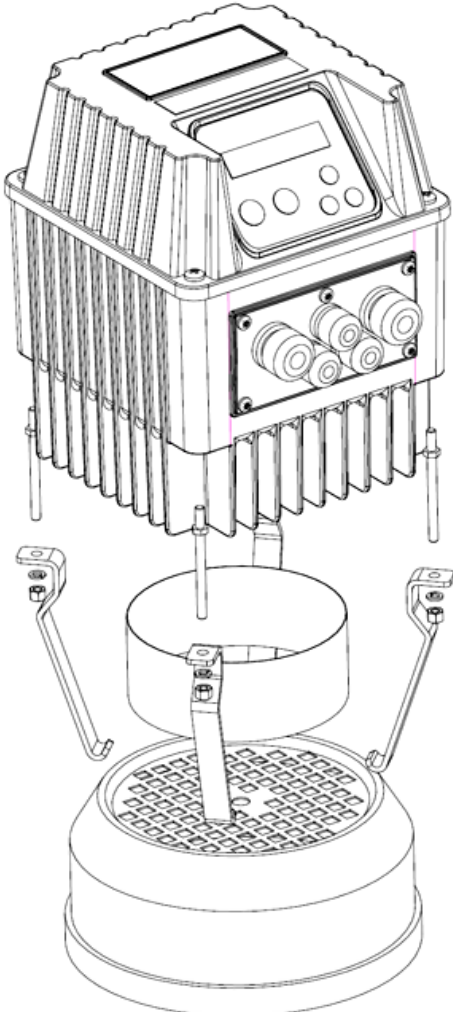
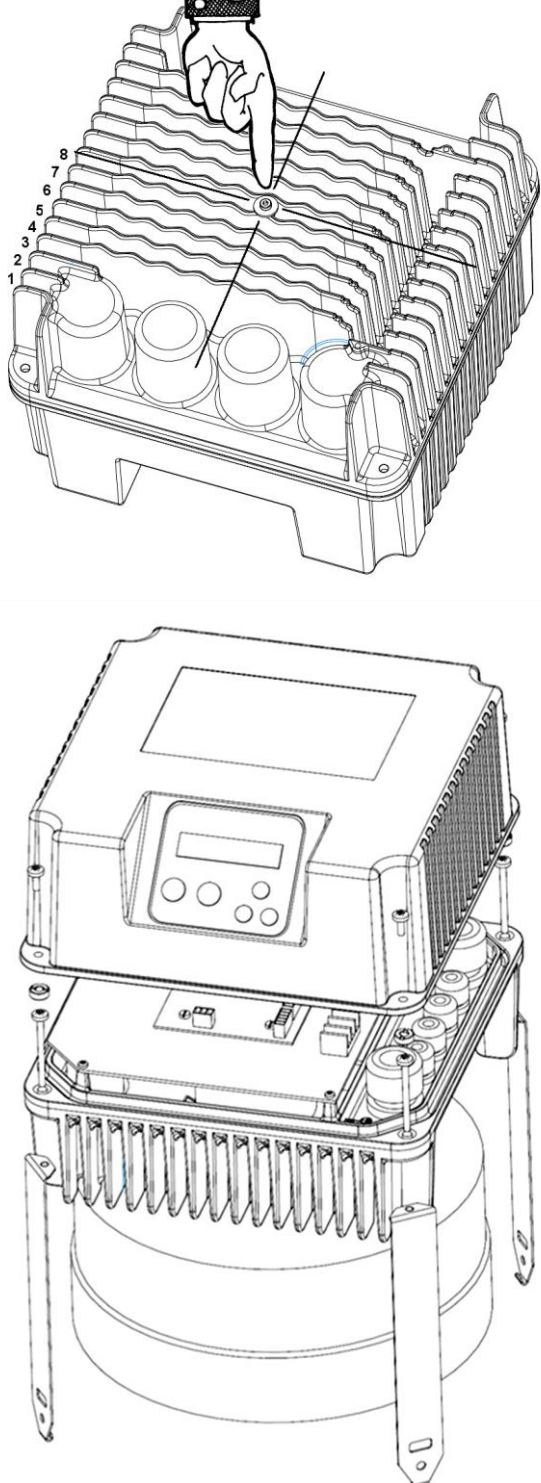


5. Instalación de IPFC

IPFC puede ser instalado directamente en el **cubre-ventilador del motor** o fijado a la **pared** mediante oportunos kits.

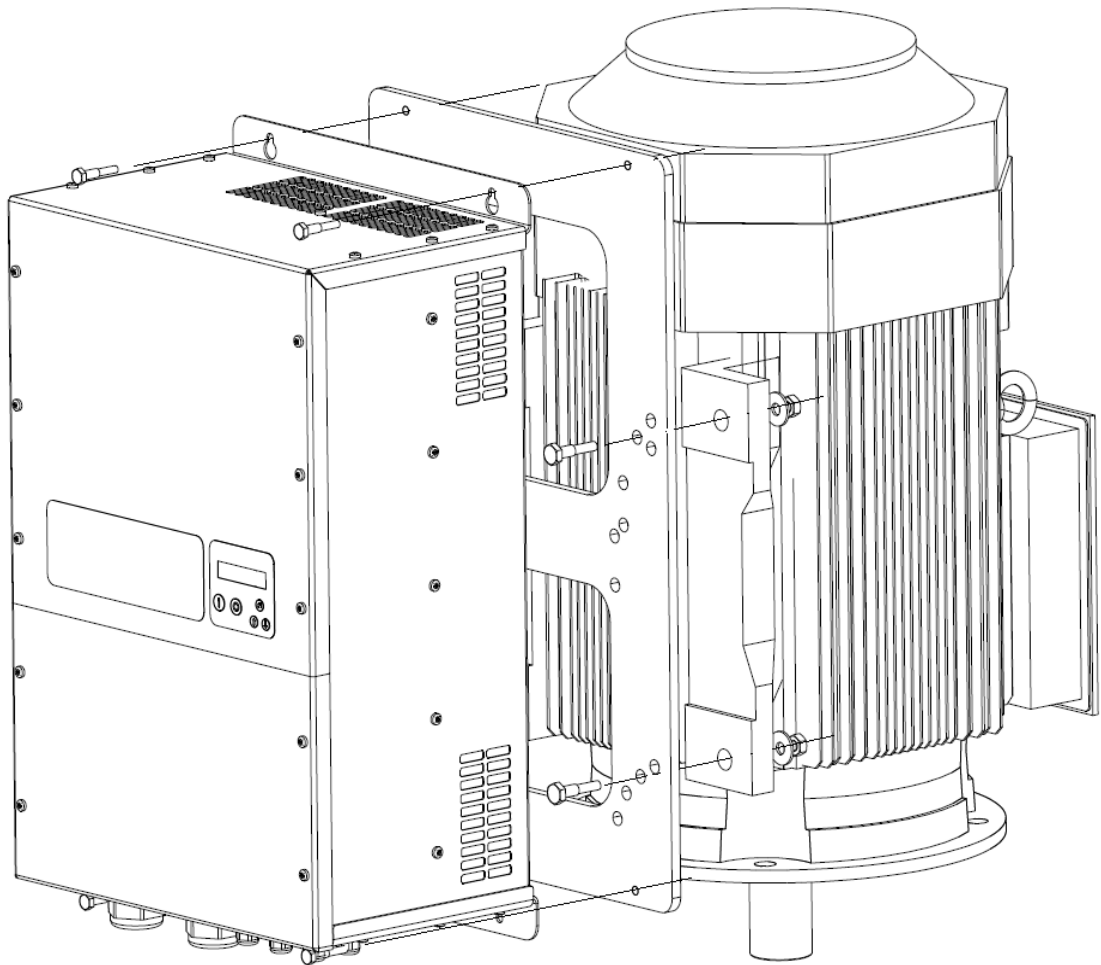
Kit fijación a motor

Se aprovecha el ventilador de enfriamiento del motor para enfriar también a IPFC. El kit especial de montaje permite un sólido acoplamiento entre las dos unidades y provee:

IPFC TALLA 1	IPFC TALLA 2
<ul style="list-style-type: none">• n.º 4 tornillos• n.º 4 grower• n.º 4 ganchos para fijar el cubre ventilador del motor• n.º1 anillo	<ul style="list-style-type: none">• n.º 4 tornillos M5x50• n.º 4 ganchos para fijar el cubre ventilador del motor• n.º1 Perno de centro
	

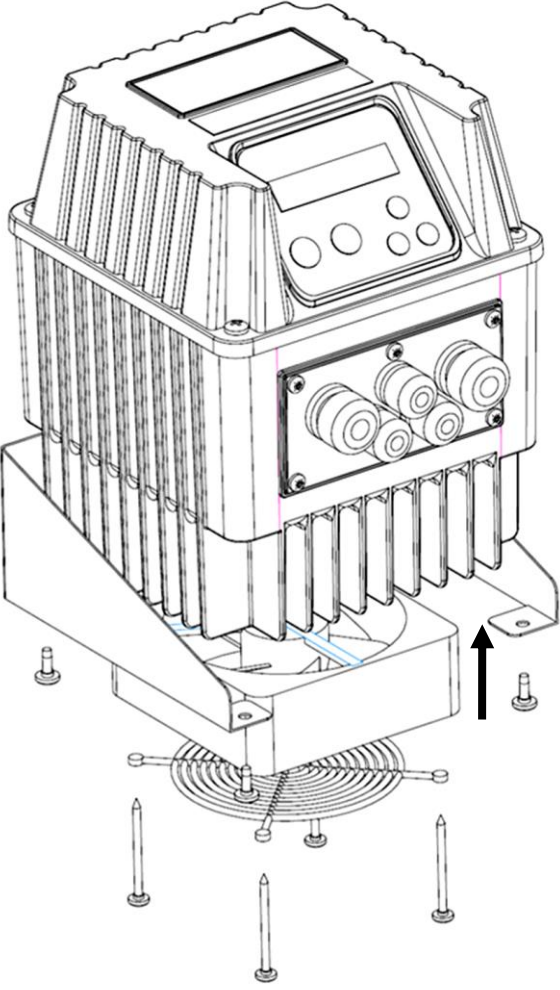
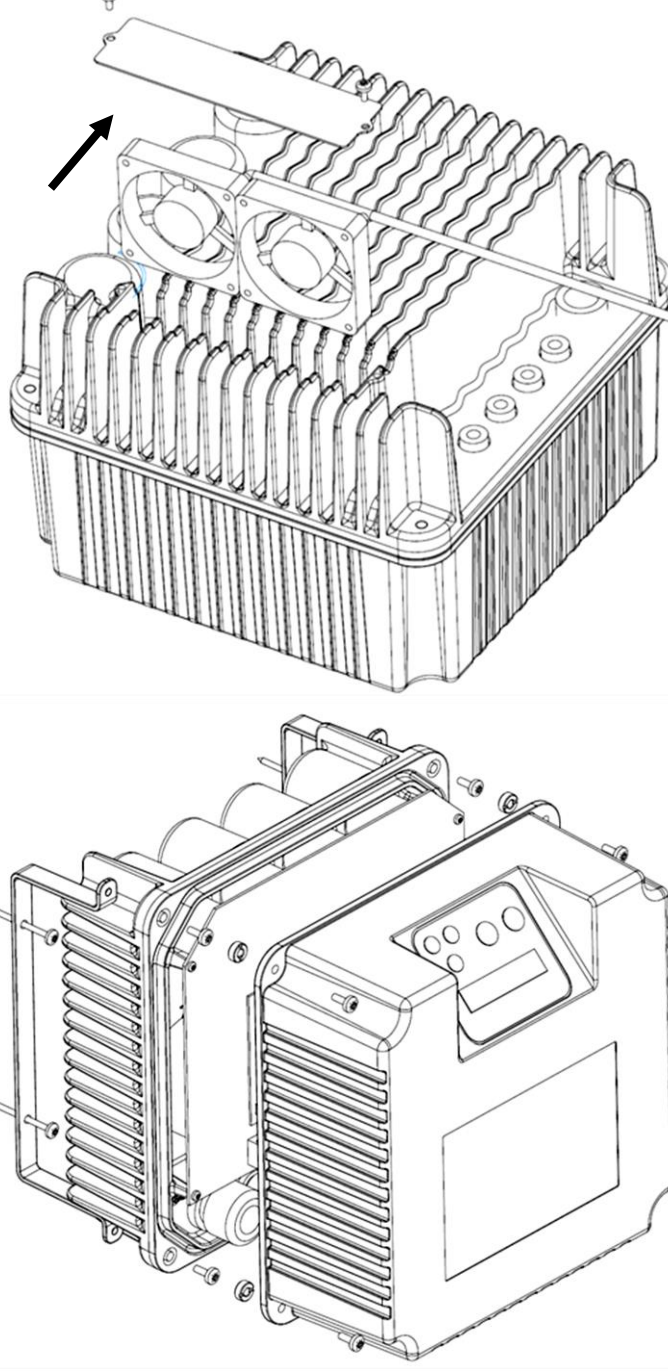
IPFC TALLA 3

- n.º 1 brida de adaptación para motores MEC160,180,200,225
- n.º 4 tornillos M8
- n.º 4 tornillos M10, tuercas y arandelas



Kit fijación a pared

Los ventiladores integrados en el fondo aleteado enfrían de manera independiente a IPFC que gestiona su encendido y apagado. El kit especial de montaje provee:

IPFC TALLA 1	IPFC TALLA 2
<ul style="list-style-type: none">• n.º 1 ventilador 230 V AC (IPFC 109,114) o 12 VDC (IPFC 306,309).• n.º 1 rejilla del ventilador• n.º 4 tornillos para fijar el ventilador al disipador• n.º 1 soporte para fijación de IPFC a pared• n.º 4 tornillos M5 para la fijación de IPFC al soporte	<ul style="list-style-type: none">• n.º 2 ventiladores 12 V DC.• n.º 1 tapa ventilador• n.º 2 tornillos para fijar tapa ventilador al disipador• n.º 2 bridas para fijación de IPFC a pared• n.º 4 tornillos M5 para la fijación de IPFC a los soportes• n.º 1 Plantilla para agujerear
 <p>SCALE 1:1</p>	

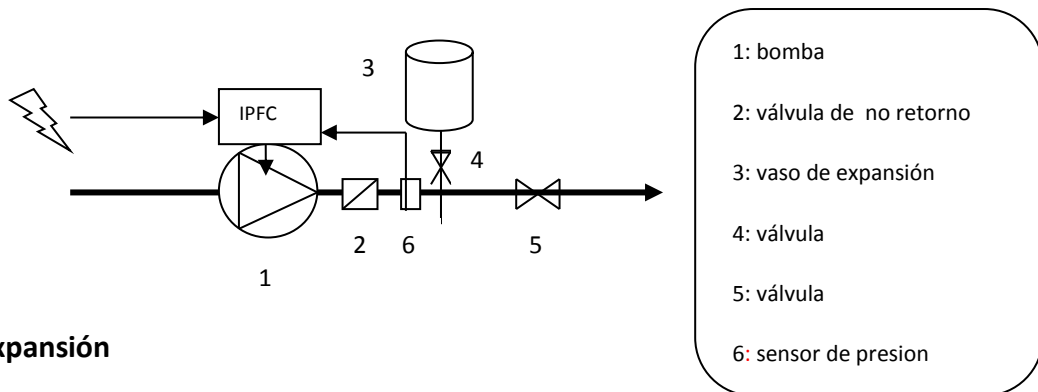


Asegurarse con el constructor que el motor sea apto al funcionamiento bajo inverter. Se recomienda remover el ventilador auxiliar cuando IPFC esta acoplado al motor. En caso contrario se puede formar un peligroso recalentamiento tanto del motor como del IPFC.

5.1 Instalación de IPFC para el funcionamiento a presión constante

IPFC puede regular la velocidad de rotación de la bomba de modo que mantiene constante la presión en un punto de la instalación al variar el requerimiento hídrico por parte del usuario.

El esquema base de una línea de bombeo apta para realizar tal función es el siguiente:



5.1.1 El vaso de expansión

En las instalaciones hidráulicas dotadas de IPFC el vaso de expansión tiene la única función de compensar las pérdidas (o los mínimos consumos) y mantener la presión cuando la bomba se detiene evitando así ciclos de marcha/parada bastante frecuentes. (para mayor información consultar el apéndice).

Es fundamentalmente importante escoger correctamente el volumen y la presión de precarga del vaso de expansión. Volúmenes demasiados pequeños no permiten compensar eficazmente los mínimos consumos hídricos o las pérdidas cuando la bomba se detiene, mientras volúmenes elevados producen, además a un inútil derroche económico y de espacio, dificultad en el control de presión operado por IPFC.

Prácticamente es suficiente colocar un vaso de expansión de volumen aproximado del 10% del caudal máximo requerido considerado en litros/minuto.

Ejem: si el máximo caudal requerido es de 60 l/min, es suficiente utilizar un vaso de expansión de 6 litros.

La presión de precarga del vaso de expansión debe ser aproximadamente el 80% de la presión de utilización.

Ejem: si la presión impostada en IPFC, a la cual se quiere mantener el sistema, independientemente del consumo hídrico, es de 4 bar, la presión de precarga del vaso de expansión debe ser aproximadamente 3,2 bar.

5.1.2 El sensor de presión

IPFC puede estar conectado a sensores de presión lineales con salida de 4 – 20 mA. El nivel de tensión de alimentación del sensor debe ser tal de contener la tensión de 15 V dc disponible en IPFC.

IPFC admite la instalación de un segundo sensor de presión por:

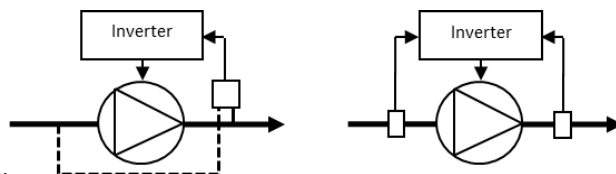
- realizar la operación de presión diferencial constante. (AN1-AN2).
- reemplazar el sensor de presión primario cuando se averie.
- cambio del sensor de presión activo por entrada digital IN3

La conexión del sensor de presión tiene lugar a través de las abrazaderas de ingreso analógico.

SENSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: señal 4-20 mA (-) • +15: 15 Vdc (+)
SENSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: señal 4-20 mA (-) • +15: 15 Vdc (+)

5.2 Instalacion del IPFC para funcionamiento a presion diferencial constante

El IPFC puede comandar la velocidad de rotacion de la bomba de modo tal de mantener la presion diferencial constante entre la aspiracion y la descarga de la bomba en el circuito. Para tal fin, se debera utilizar un sensor de presion diferencial. Como alternativa, es posible utilizar dos sensores de presion identicos, colocados en la aspiracion y descarga de la bomba. La diferencia de valores sensado viene relevado por el mismo IPFC.



N.B. Si se prevee que durante la operación la presión en la admisión caiga por debajo de la presión atmosférica, es necesario utilizar un sensor de presión absoluta y no relativa.

5.2.1 Conexion de los sensores

El IPFC se puede conectar a sensores de presión lineal con salida 4-20 mA. El rango de tensión de alimentación del sensor debe ser tal que comprenda la tensión de 15 V DC con la que el IPFC alimenta los ingresos analógicos.

Si está utilizando un sensor de presión diferencial, este debe estar conectado al Ingreso Analógico 1, siendo:

SENSOR DIFERENCIAL	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: señal 4-20 mA (-) • +15V: alimentacion 15 Vdc (+)
--------------------	---

En el caso en el que se utilicen dos sensores de presión, el sensor de presión en la descarga se debe conectar a Ingreso Analógico 1, mientras que el sensor de presión en la aspiración debe estar conectado a Ingreso Analógico 2, siendo:

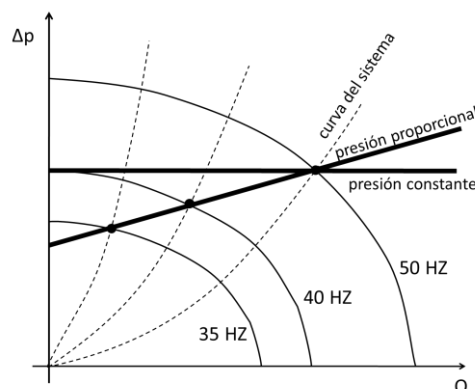
SENSOR 1 (Descarga)	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: señal 4-20 mA (-) • +15V: alimentacion 15 Vdc (+)
SENSOR 2 (Aspiracion)	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: señal 4-20 mA (-) • +15V: alimentacion 15 Vdc (+)

En el menú de parametros IN/OUT, por lo tanto, es necesario ajustar la lógica de funcionamiento en AN1 y AN2 como "Diferencia".

5.2.2 Parametrizacion

En sistemas de circulación, la puesta en marcha y la parada de la bomba se controlan generalmente mediante un contacto externo que debe ser conectado al Ingreso Digital 1 (IN1, 0 V) y configurada oportunamente como N.A. o N.C. en el Menú de parametros IN/OUT. A continuación, se recomienda ajustar los siguientes parámetros:

Parametros Control	Valor Recomendado
Frecuencia minima de control	Igual a la frecuencia minima del motor
Delta control	0 bar
Delta de partida	0 bar
Retardo de parada	99 sec
Parametros IN/OUT	Valor Recomendado
Funcion AN1, AN2	Diferencia 1-2



Presión Diferencial Constante

El "Valor Set" corresponde al valor de presión diferencial que se desea mantener constante.

Practicamente es suficiente introducir el "Valor Set" igual a la diferencia de presión medida entre la descarga y la aspiración de la bomba a carga máxima (todas las descargas abiertas) y a frecuencia máxima (50 Hz).

Presión Diferencial Proporcional

En el caso en el que se pretenda adoptar una lógica de control de la presión diferencial proporcional, con el fin de conseguir un ahorro adicional de energía, es suficiente establecer el "Valor Set" igual a la diferencia de presión entre la descarga y la aspiración de la bomba a frecuencia mínima (20 Hz) y la "compensación" tal que alcance el "Valor Set" máximo a la frecuencia máxima (50 Hz) y a la carga máxima (todas las descargas abiertas).

6. Utilización y programación de IPFC

La utilización y programación de IPFC, a pesar de la elevada cantidad de parámetros configurables y de la información disponible, son extremadamente simples e intuitivos. El acceso a los parámetros está dividido en dos niveles:

1: nivel instalador (MENU' PARAMETROS CONTROL, PARAMETROS IN/OUT, PARAMETROS CONECTIVIDAD)

Es requerida una clave de ingreso, visto que los parámetros a los cuales es posible acceder son particularmente delicados y por lo tanto gestionables solo por personal calificado. **Default 001.**

Desde el menú de los parámetros instalador es posible guardar una nueva clave para el acceso al nivel instalador.

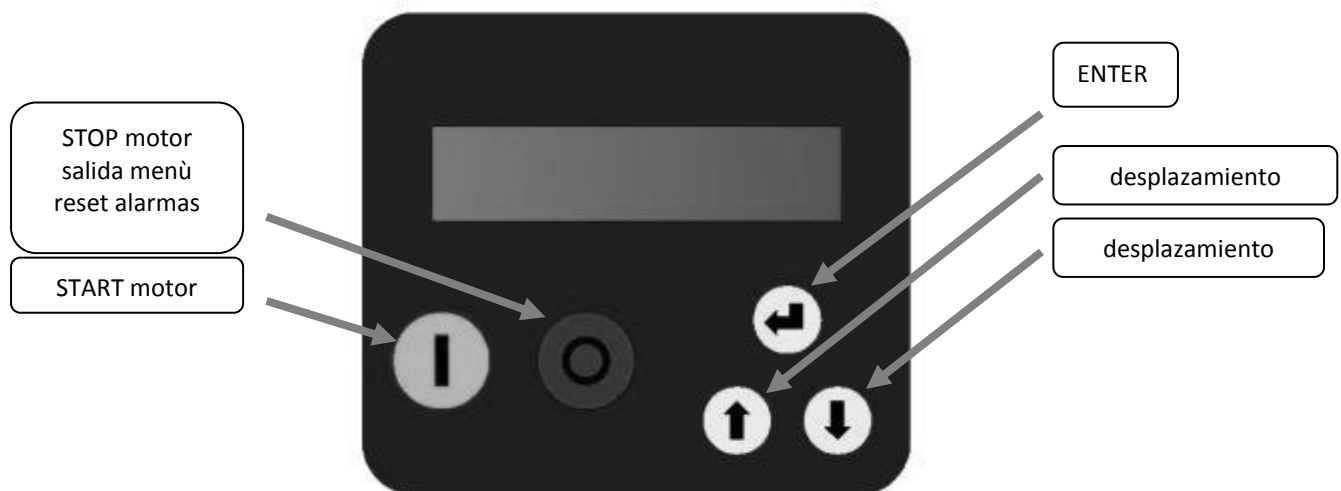
2: nivel avanzado (MENU' PARAMETROS MOTOR)

Es requerida una clave adicional de ingreso con el fin de asegurar que los parámetros críticos puedan poner en peligro, en caso de parametrización errónea, la vida de IPFC, de la bomba y de la instalación. **Default 002.**

Desde el menú de los parámetros avanzados es posible guardar una nueva clave para el acceso al nivel avanzado.

El acceso al nivel instalador o avanzado mediante una clave incorrecta conlleva a la única visualización de los parámetros introducidos sin ninguna posibilidad de modificación.

6.1 La pantalla



Es una pantalla retroiluminada de dos renglones de 16 caracteres.

Una señal acústica de confirmación acompaña al usuario en la utilización de IPFC y provee una rápida indicación en caso de alarma.

6.2 Configuración inicial

En el primer encendido de IPFC se ingresa directamente en la configuración inicial a través de la cual es posible efectuar una rápida y completa programación del dispositivo en relación a la bomba y a la instalación en la que viene montado. Una configuración inicial incompleta hace imposible la utilización de IPFC. De todos modos, en cualquier momento es posible repetir la configuración inicial (accediendo mediante la clave de nivel 2) como en el caso en el que se decida instalar IPFC en una nueva instalación. IPFC sugiere valores por defecto para cada parámetro. En el caso en el que se desee modificar el ajuste base es suficiente pulsar el botón ENTER, esperar que el parámetro comience a parpadear y presionar los botones de desplazamiento. Una presión adicional del botón ENTER guarda el valor seleccionado que termina por lo tanto de parpadear. Sigue una detallada descripción de los diferentes parámetros que se encuentran en orden durante la configuración inicial.

parámetro	defecto	descripcion
Idioma XXXXXX	XXXXX	Idioma de comunicación hacia el usuario
Unidad XXXXX	bar	Unidad de medida
Tipo de motor XXXXXX	trifásico	Tipo de motor conectado: <ul style="list-style-type: none"> • monofásico (IPFC 109, 114) • Asíncrono trifásico • Síncrono PM (imanes permanentes)
Amp. nom. mot. $I = XX.X$ [A]	XX	Corriente nominal del motor según sus datos de placa/matricula incrementada del 10 %. La caída de tensión producida por el inverter provoca consumos superiores respecto a la corriente nominal descrita en la placa. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga pueda ser tolerada.
Frec. nom. mot. $f = XXX$ [Hz]	50	Frecuencia nominal del motor según los datos de placa.
Modo control: valor constante [bar]		
F.e. sensor $p = XX.X$ [bar]	16	Fondo de escala del sensor.
Test sensor Pulsar ENT		Si el sensor no fuese conectado o fuese conectado erróneamente la presión del botón ENTER debe ejecutarse desde la indicación SENSOR OFF
Valor máx. alarm. $p = XX.X$ [bar]	10	Especifica que la presión máxima alcanzable en la instalación sobre la cual, también en modalidad de funcionamiento constante, realiza una parada la bomba y emite una señal de alarma. La bomba será reiniciada solo después de que la presión medida ha bajado por debajo de la presión máxima por un tiempo superior a 5 segundos.
Valor set $p = XX.X$ [bar]	3	Es el valor de presión que se desea mantener constante.
CALIBRACIÓN MOTOR Pulsar ENT		Si el dispositivo es un dispositivo "FOC-ready", la calibración del motor debe llevarse a cabo antes de la puesta en marcha. Lea el capítulo dedicado cuidadosamente.
Test motor START/STOP		Actuando en START/STOP es posible efectuar un test de funcionamiento de la bomba a la frecuencia de trabajo deseada. Nota: verificar la posibilidad de poner en marcha la bomba sin provocar daños a la misma o a la instalación.
Sentido rot. mot. ---> / <---	--->	Si durante el test la bomba debiese girar en el sentido contrario, es posible invertir el sentido de giro sin tener que modificar la secuencia de la fase en la conexión.
Combo ON/OFF	OFF	Habilitación de la función ON para el funcionamiento combinado de mas bombas en paralelo (hasta 8). Ver capítulo dedicado.

<p>Marcha Automática</p> <p>ON/OFF</p>	<p>OFF</p>	<p>Seleccionando ON; cuando vuelve la alimentación de red después de un corte, el IPFC volverá a funcionar en el mismo modo en el que se encontraba antes de que se apagara o fuese la alimentación. Esto significa que si la bomba estaba funcionando esta volvería a funcionar.</p>
<p>CONFIGURACIÓN</p> <p>COMPLETADA</p>		<p>Este mensaje comunica al usuario que ha completado con éxito el proceso de configuración inicial. Los parámetros fijados durante tal proceso permanecen guardados en IPFC. Estos valores pueden ser singularmente modificados en los menús especiales.</p>

6.2.1 Control del motor FOC

Introducción

El control de motor FOC (Field Oriented Control) implementado en los inversores “FOC-ready” ofrece las siguientes ventajas en comparación con el control tradicional:

- Control óptimo de la corriente en cada punto de trabajo.
- Ajuste de velocidad rápido y preciso.
- Menos consumo de energía.
- Oscilaciones de par (vibraciones) reducidas para un funcionamiento más suave en todo el rango de frecuencias y un menor ruido del sistema.
- Menos estrés mecánico en el motor, la bomba y el sistema hidráulico.

El control de FOC de los dispositivos “FOC-ready” puede usarse con:


- Motores asíncronos trifásicos
- Motores síncronos trifásicos de imanes permanentes


El control es “sensorless” y por lo tanto no requiere el uso de ningún sensor.

Calibración del control FOC

Para permitir que el dispositivo realice el control FOC es necesario:


1. Realizar todo el cableado del sistema. Conectar la carga (bomba) al inverter con la longitud de cable adecuada y, si es necesario, con un filtro dV/dt o sinusoidal.
2. Suministrar energía al sistema y seguir el procedimiento de configuración inicial especificando:
 - a) Tipo de motor: asíncrono trifásico o síncrono con imanes permanentes.
 - b) Tensión nominal del motor según sus datos de placa.
 - c) Frecuencia nominal del motor según sus datos de placa.
 - d) La intensidad nominal del motor ha aumentado un 5% respecto a su valor nominal.
3. Realice el proceso de Autocalibración (Auto tuning) para que el inverter pueda conocer la información eléctrica de la carga conectada a él (motor, cable y cualquier filtro). El proceso de calibración puede tomar hasta 1 minuto.
4. Espere a que finalice el proceso de calibración.

	<p>Durante el proceso de calibración, el motor permanece parado, pero es alimentado durante todo el período de calibración.</p> <p>Desconecte el dispositivo de la alimentación eléctrica antes de cada intervención en el equipo y en las cargas conectadas a éste.</p> <p>Siga atentamente las instrucciones de seguridad que figuran en el manual de instalación y funcionamiento del dispositivo.</p>
---	--

	<p>El proceso de calibración puede tomar hasta 1 minuto. Espere hasta que se complete.</p> <p>El proceso de calibrado debe realizarse en la configuración eléctrica final del sistema, es decir, con el motor, el cable y cualquier filtro aplicado.</p> <p>Si se realiza una variación del motor, del cable o del filtro aplicado, es necesario repetir el proceso de calibración accediendo al menú de los parámetros del motor (contraseña por defecto 002).</p> <p>El ajuste incorrecto de la tensión, frecuencia e intensidad nominal del motor conduce a resultados incorrectos en el proceso de calibración y, por lo tanto, a un mal funcionamiento del motor.</p> <p>El ajuste de la intensidad nominal del motor por encima de la intensidad nominal del motor puede dañar seriamente tanto el motor como el inversor.</p> <p>Durante la calibración, los devanados del motor se calientan con la corriente de prueba. Si el motor es autoventilado, la ausencia de rotación del motor no permite que el calor sea expulsado de forma forzada.</p> <p>Por lo tanto, se recomienda dejar enfriar el motor entre una calibración y otra.</p>
---	--

Si el proceso de calibración ha fallado, debe ser verificado:

- Las conexiones entre el inverter y la carga (incluidos los filtros de motor interpuestos).
- El voltaje nominal, la frecuencia y los valores de corriente ajustados.

	<p>El motor no puede arrancarse hasta que se haya completado el proceso de calibración.</p> <p>Si el proceso de calibración no puede completarse, los parámetros de resistencia del estator (R_s) e inductancia del estator (L_s) pueden introducirse manualmente en el menú de parámetros del motor (contraseña predeterminada 002).</p> <p>Estos datos podrán ser proporcionados por el fabricante del motor o podrán derivarse de mediciones.</p> <p>Si estos datos no están disponibles y el proceso de autocalibración no tiene éxito, se recomienda que se ponga en contacto con el servicio de asistencia técnica.</p>
---	---


Ajuste del control FOC

El algoritmo de control FOC realiza un control de corriente (par) y velocidad con una dinámica de respuesta definida.

La dinámica FOC se establece de manera predeterminada en un valor suficiente para garantizar un control preciso y libre de oscilaciones en la mayoría de las aplicaciones.

En algunos casos, sin embargo, puede ser necesario aumentar (en caso de fluctuaciones de frecuencia) o disminuir (en caso de alarmas de sobrecorriente o trip igbt) el parámetro "Dinámica FOC" en el menú de parámetros del motor (contraseña por defecto 002) según la siguiente tabla:

CONFIGURACIÓN	DINÁMICA FOC
Cables de motor de menos de 100 m sin filtro entre el inverter y el motor.	200
Cables de motor de menos de 100 m de longitud y filtro dV/dt entre el inverter y el motor.	150
Cables de motor de más de 100 m de longitud y filtro dV/dt entre el inverter y el motor.	100
Presencia de un filtro sinusoidal entre el inverter y el motor.	50

	<p>El ajuste incorrecto de la dinámica de BDC puede causar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oscilaciones de velocidad si la dinámica FOC es demasiado lenta. • Alarmas de sobrecorriente o trip igbt si la dinámica FOC es demasiado rápida. <p>Se recomienda intervenir oportunamente ajustando adecuadamente el parámetro "Dinámica FOC" si se dan las condiciones mencionadas anteriormente.</p> <p>La falta de intervención podría dañar el inversor, el motor y el sistema.</p>
---	---

6.3 Visualización inicial

Al encender el dispositivo se indica al usuario la versión del software pantalla (LCD = X.XX) y la versión del software inverter (INV = X.XX).

Sucesivamente, apenas termina la primera configuración inicial, se abre la visualización usuario la cual, como es posible verificar actuando en los botones de desplazamiento, esta formada por:

<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>p =XX.X [bar]</p>	<p>p es el valor de presión medido. Pulsando el botón ENTER aparece el valor de la presión de set.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>f = XXX.X [Hz]</p>	<p>El parámetro f representa la frecuencia (Hz) con la que IPFC esta alimentando al motor. Presionando en el botón ENTER, de tal modo que el control sea ingresado en "frecuencia fija", es posible efectuar una variación en tiempo real de la frecuencia de trabajo mientras el símbolo set aparece en la pantalla. Otra pulsación del botón ENTER determina la salida de tal modalidad, como da testimonio la desaparición del símbolo set, y guarda la nueva frecuencia de trabajo.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>V_in=XXX [V] / I=XX.X [A]</p>	<p>El parámetro V representa la tensión de alimentación de IPFC. Ésta aparece solo mientras el motor resulta en la posición OFF. En la posición ON, en lugar de la tensión de alimentación, se visualiza el parámetro I que representa la intensidad de corriente (A) consulPFC por el motor.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>cosphi = X.XX</p>	<p>El parámetro cosphi representa el coseno del ángulo de desfase phi entre la tensión y la corriente. Viene también llamado factor de potencia.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>P = XXXXX [W]</p>	<p>Da una estimación de la potencia eléctrica activa consulPFC por el motor.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>ESTADO:NORMAL/ALARMAS</p> <p>Vida Inverter</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <p>Vita Motor</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <p>%f 25 50 75 100</p> <p>%h XX XX XX XX</p> <p>ALL. XXXXXXXXXXXXXXX</p> <p>XXXXXXXXX h : XX m</p>	<p>En ausencia de alarmas el ESTADO resulta NORMAL. En caso contrario parpadea el mensaje de alarma y se emite una señal acústica intermitente que es posible apagar presionando sobre el botón STOP. Presionando sobre el botón ENTER se accede a la pantalla que contiene: vida del inverter, vida del motor, estadísticas de consumo, historial de errores en relación a la vida del inverter. Para volver a la visualización inicial es suficiente pulsar el botón ENTER.</p>
<p>Menú</p> <p>ENT para acceder</p>	<p>Pulsando el botón ENTER se accede a la visualización menú.</p>

El primer renglón de la visualización da el estado de IPFC:

- **Inv:ON XXX.X Hz** si IPFC está provisto para el control y el motor está funcionando a la frecuencia indicada.
- **Inv:ON Mot:OFF** si IPFC está provisto para el control y el motor no está funcionando (ej: la bomba ha sido parada porque ha alcanzado su frecuencia mínima de parada durante el funcionamiento a presión constante).
- **Inv:OFF Mot:OFF** si IPFC está provisto para el control del motor que mas tarde esta parado.

Cuando la función COMBO esta activada a la voz **Inv** aparece la dirección de IPFC correspondiente.

6.4 Visualización menú

Pulsando el botón ENTER en correspondencia de la pantalla *[MENÚ' / ENT para acceder]* en la visualización inicial se accede a la visualización menú.

MENÚ Param. control.	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Param. motor	El acceso requiere clave avanzada (nivel 2, default 002).
MENÚ Param. IN/OUT	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Param. conectiv.	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Config. Inicial	El acceso requiere clave avanzada(nivel 2, default 002).

Para salir de la visualización menú y volver a la visualización inicial es necesario pulsar el botón rojo STOP.

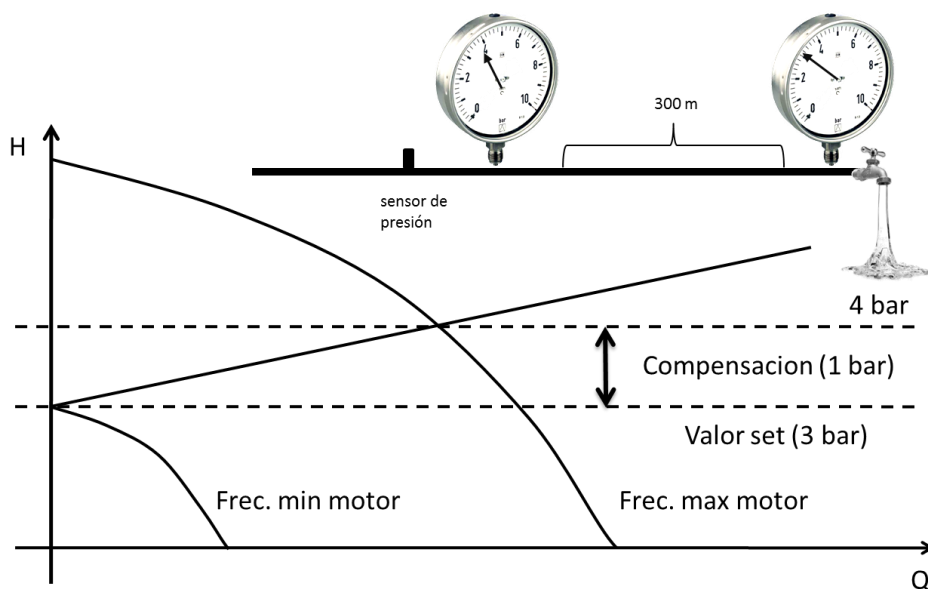
6.5 Parametros control

Parámetro	Predeter minado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Modo control <ul style="list-style-type: none"> • Valor constante • Frecuencia fija • Valor const. 2 set • Frec. fija 2 val. • Frecuencia ext. 	Valor constante	Se puede elegir entre; <ul style="list-style-type: none"> • Control de valor constante: IPFC varía la velocidad de la bomba de modo tal de mantener el valor configurado constante en función del consumo hídrico. • Control de frecuencia fija: IPFC alimenta la bomba a la frecuencia configurada. • Control de valor constante con dos valores de set deseados seleccionables abriendo o cerrando la entrada digital 2. • Control de frecuencia fija con dos valores de frecuencia deseados seleccionables abriendo o cerrando la entrada digital 2. • En el modo de control con frecuencia externo, es posible controlar la frecuencia del motor a través de una señal analógica conectada a la entrada AN4. 					

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Val. máx. alarm. $p = XX.X$ [bar]	10	Especifica el valor alcanzable en la instalación más allá del cual, incluso en modalidad de funcionamiento con frecuencia constante, para la bomba y emite una señal de alarma. La bomba se reinicia solo después de que el valor medido haya descendido por debajo del valor máximo de alarma durante un tiempo superior a 5 segundos.	✓	✓	✓	✓	✓
Val. mín. alarm. $p = XX.X$ [bar]	0	Especifica el valor mínimo alcanzable en la instalación por debajo del cual, incluso en modalidad de funcionamiento con frecuencia constante, se para la bomba y se emite una señal de alarma. La bomba se reinicia solo después de que el valor medido haya subido por encima del valor mínimo de alarma durante un tiempo superior a 5 segundos.	✓	✓	✓	✓	✓
Habil. set externo ON/OFF	OFF	Habilitación de la configuración del valor de set mediante entrada analógica AN3.	✓		✓		
Valor set $p = XXX.X$ [bar]	3	Es el valor que se desea mantener constante.	✓				
Compensación $p = XXX.X$ [bar]	0	Compensación a la frecuencia máxima. Interviniendo en el botón verde se puede invertir el signo	✓				
Valor set 2 $p = XXX.X$ [bar]	3	Es el valor que se desea mantener constante.			✓		
Compensación 2 $p = XX.X$ [bar]	0	Compensación a la frecuencia máxima. Interviniendo en el botón verde se puede invertir el signo			✓		
Recálculo v. set $t = XX$ [s]	5	Intervalo de tiempo para la actualización del valor de set según la compensación.	✓		✓		

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
-----------	----------------	-------------	-----------------	-----------------	--------------------	-------------------	-----------------

Para garantizar un funcionamiento correcto del control de presión se recomienda colocar el sensor cerca de la bomba o del grupo de bombas. Para compensar las pérdidas de presión en las tuberías (proporcionales al caudal), que se manifiestan entre el sensor de presión y el dispositivo, es posible variar la presión de set de forma lineal con respecto a la frecuencia.



Se puede llevar a cabo la siguiente prueba para comprobar el valor correcto de *Compensación* por configurar en el menú de los parámetros control:

1. instalar un manómetro a la altura del dispositivo más lejano del sensor de presión (o al menos del dispositivo que se presume que sufre las mayores pérdidas de presión).
2. abrir completamente las descargas
3. comprobar la presión indicada en el manómetro más abajo

--> configurar el valor de *Compensación* igual a la diferencia de los valores indicados por los dos manómetros.

En el caso de un grupo, dividir el valor medido por el número de bombas presentes en el grupo, puesto que la compensación especificada se atribuye a una sola bomba.

Frecuencia trabajo $f = \text{XXX} [\text{Hz}]$	50	A través de este parámetro se configura la frecuencia con la que IPFC alimenta al motor.		✓		✓	
Frec. trabajo 2 $f = \text{XXX} [\text{Hz}]$	50	A través de este parámetro se configura la frecuencia con la que IPFC alimenta al motor.				✓	
F. mín. control $f_{\text{mín}} = \text{XXX} [\text{Hz}]$	50	Frecuencia mínima debajo de la cual la bomba debe intentar pararse.	✓		✓		
Retraso parada $t = \text{XX} [\text{s}]$	5	Este tiempo representa el retraso con el que se intenta parar la bomba por debajo de la frecuencia mínima de control.	✓		✓		
Rampa control $t = \text{XX} [\text{s}]$	20	Es el tiempo en el que IPFC disminuye la frecuencia de alimentación del motor $f_{\text{mín. control}}$ a la $f_{\text{mín. motor}}$. Si durante este tiempo el valor medido desciende por debajo del valor de set -	✓		✓		

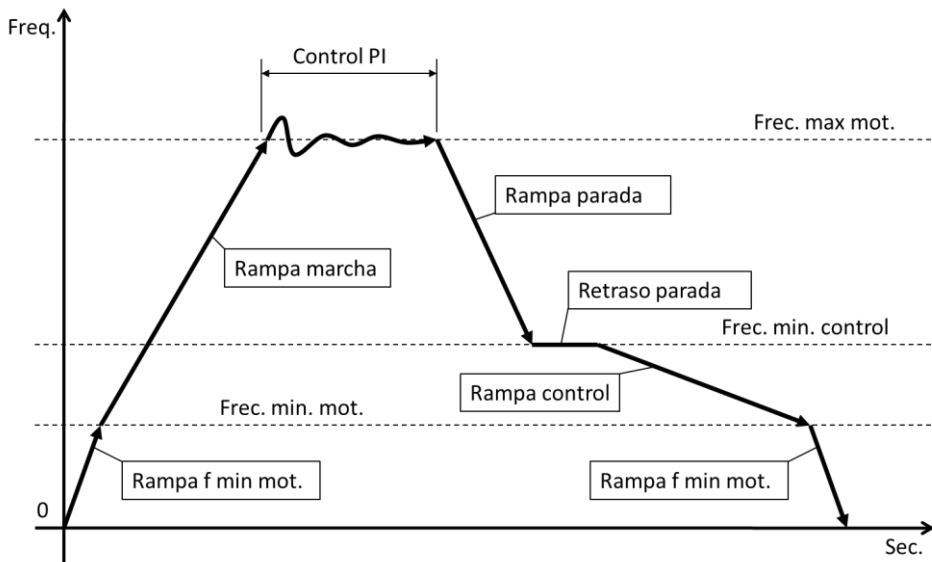
Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
		delta control, IPFC arranca el motor. En caso contrario, IPFC parará completamente el motor siguiendo la rampa de control.					
Delta control p = XXX.X [bar]	0,1	Este parámetro comunica cuánto debe descender el valor medido con respecto al valor de set para que la bomba, en fase de apagado, arranque nuevamente.	✓		✓		
<p>El gráfico muestra la relación entre la frecuencia (Freq.) y el tiempo (Sec.) durante el control de la bomba. La presión (Pres.) se estabiliza en un 'Valor set'. El 'Delta control' indica el margen de seguridad. La 'F min mot.' muestra la rampa de parada y la 'Rampa control' muestra la rampa de arranque. Se indican 'Retraso parada' y 'Rampa control'.</p>							
Delta marcha p = XXX.X [bar]	0,5	Este parámetro comunica cuánto debe descender la presión con respecto a la presión configurada para que la bomba, previamente parada, arranque nuevamente.	✓		✓		
Delta parada p = XX.X [bar]	0,5	Es el aumento del valor medido con respecto al valor de set que se debe superar para que se produzca el apagado forzado de la bomba según la rampa de parada.	✓		✓		
Ki XXX		A través de los parámetros Ki y Kp se puede regular la dinámica con la que IPFC efectúa el control. En general, basta mantener los valores configurados predeterminados (Ki = 50, Kp = 005), pero, si IPFC respondiese con oscilaciones de frecuencia se puede omitir este comportamiento modificando sus valores.	✓		✓		
Kp XXX							
Bomba DOL 1 ON/OFF	OFF	Montaje o desmontaje de la bomba auxiliar 1 a velocidad fija (Direct On Line pump)	✓		✓		
Bomba DOL 2 ON/OFF	OFF	Montaje o desmontaje de la bomba auxiliar 2 a velocidad fija (Direct On Line pump)	✓		✓		

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Combo ON/OFF	OFF	Habilitación de la función ON para el funcionamiento combinado de varias bombas en paralelo (hasta 8). (véase el Capítulo específico)	✓		✓		
Dirección XX	0	Dirección del dispositivo cuando está en modo COMBO: <ul style="list-style-type: none"> • 00: master • de 01 a 07: slave 	✓		✓		
Alternancia ON/OFF	OFF	Habilitación de la alternancia entre unidades en COMBO o DOL. El orden de prioridad de funcionamiento se alterna según el arranque anterior de cada bomba de modo tal de lograr un desgaste más o menos uniforme de las bombas.	✓		✓		
Periodo altern. XX [h]	0	Diferencia máxima en horas entre varios IPFC en el grupo. 0 significa 5 minutos.	✓		✓		
Sincronía COMBO ON/OFF	OFF	Este parámetro se utiliza para activar el funcionamiento sincrónico (misma velocidad) de las bombas en COMBO. Sin embargo, es necesario bajar adecuadamente el parámetro "f. mín. control".	✓		✓		
Ret. arranque AUX t = XX [s]	00	Es el retraso de tiempo con el que las bombas en el grupo arrancan después de que la bomba a velocidad variable haya alcanzado la frecuencia máxima motor y el valor medido haya disminuido por debajo del <i>valor set – delta control</i> .	✓		✓		
Control PI Directo/Inverso	Directo	Directo: al aumentar la velocidad de la bomba el valor medido aumenta. Inverso: al aumentar la velocidad de la bomba el valor medido disminuye.	✓		✓		
Arranque periódico t = XX [h]	00	Arranque periódico de la bomba después de XX horas de inactividad (con estad INV: ON). El valor 00 deshabilita la función.	✓	✓	✓	✓	✓
Cosphi en seco cosphi = X.XX	0,65	Es el valor de cosphi que se registra cuando la bomba funciona en seco. Por debajo de este valor, IPFC para la bomba y activa la alarma de falta de agua.	✓	✓	✓	✓	✓
Retraso arranques t = XX [min]	10	Es la base de los tiempos que establece el retraso de intentos de arranque de la bomba tras una alarma de falta de agua. En cada intento el tiempo de retraso se duplica. El número máximo de intentos es 5.	✓	✓	✓	✓	✓

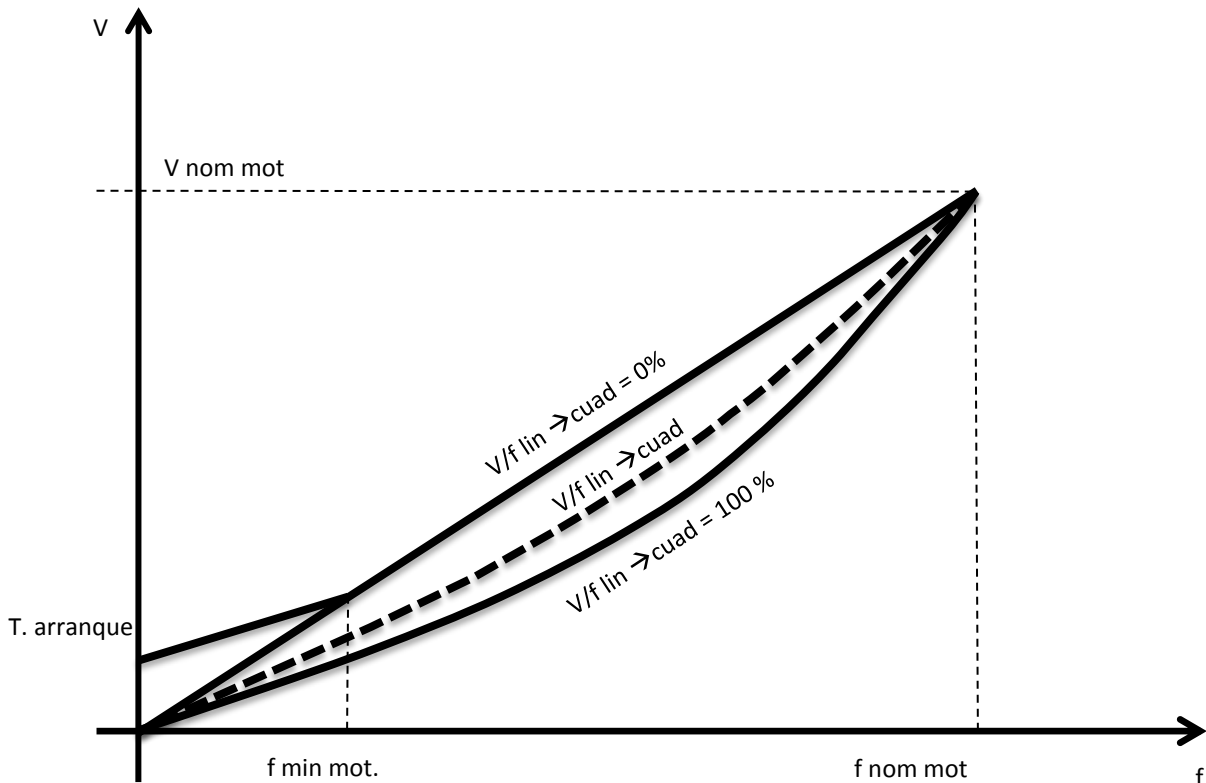
Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Cambio CONTRASEÑA1 ENT		Oprimiendo la tecla ENT se puede modificar la contraseña de nivel instalador (nivel 1) (predeterminada 001).	✓	✓	✓	✓	✓

6.6 Parámetros motor

Parámetro	Predeterminado	Descripción
Volt nom. motor $V = \text{XXX} \text{ [V]}$	XXX	Tensión nominal del motor según sus datos de placa. La caída de tensión media a través del inverter está comprendida entre 20 y 30 V RMS, dependiendo de las condiciones de carga.
Tensión arranque $V = \text{XX.X} \text{ [%]}$	1%	Boost de tensión en puesta en marcha del motor. Importante: Un valor excesivo de boost puede dañar seriamente el motor. Para más información, contactar con el fabricante del motor.
Amp. nom. motor $I = \text{XX.X} \text{ [A]}$	XX	Corriente nominal del motor según los datos de placa aumentada el 5%.
Frec. nom. motor $f = \text{XXX} \text{ [Hz]}$	50	Frecuencia nominal del motor según sus datos de placa.
Frec. máx. motor $f = \text{XXX} \text{ [Hz]}$	50	Frecuencia máxima a la que se desea alimentar el motor. Reduciendo la frecuencia máxima del motor se reduce la corriente máxima absorbida.
Frec. min motor $f = \text{XXX} \text{ [Hz]}$	30	Frecuencia mínima del motor. En el caso de uso de bombas sumergidas con motor en agua, se recomienda no descender por debajo de los 30 Hz para no poner en peligro el sistema de empuje.
Rampa marcha $t = \text{XX} \text{ [seg]}$	4	Rampas más lentas implican menores esfuerzos del motor y de la bomba y contribuyen, por lo tanto, a prolongar la vida útil de estos. Por el contrario, los tiempos de respuesta resultan mayores. Rampas de puesta en marcha demasiado rápidas pueden generar SOBRECARGAS en IPFC.
Rampa parada $t = \text{XX} \text{ [seg]}$	4	Rampas más lentas implican menores esfuerzos del motor y de la bomba y contribuyen, por lo tanto, a prolongar la vida útil de estos. Por el contrario, los tiempos de respuesta resultan mayores. Rampas de parada demasiado rápidas pueden generar SOBRECARGAS en IPFC.
Rampa f min mot. $t = \text{XX} \text{ [seg]}$	1.5	Tiempo por el cual el motor parado alcanza la frecuencia mínima del motor y viceversa.



<p>PWM f = XX [kHz]</p>	<p>8</p>	<p>Frecuencia del modulador. Es posible elegir entre 2,5 ,4, 8,6,10 kHz Valores mayores corresponden a una onda sinusoidal más fiel. En el caso de uso de cables motor muy largos (>20 m) (bomba sumergida) se recomienda poner entre IPFC y el motor los filtros especiales inductivos (provistos a pedido) y ajustar el valor de la PWM a 2,5 kHz. De este modo se reduce la probabilidad de picos de tensión en la entrada del motor, protegiendo así su bobinado.</p>
<p>V/f lin. --> cuad. XXX %</p>	<p>85%</p>	<p>Este parámetro permite modificar la característica V/f con la que IPFC alimenta al motor. La característica lineal corresponde a una característica de par constante al variar las revoluciones. La característica cuadrática corresponde a una característica de par variable y generalmente se indica en el uso con bombas centrífugas. La selección de la característica de par debe ser efectuada garantizando un funcionamiento regular, una reducción del consumo de energía y una disminución del nivel de calor y del ruido. Con motores monofásicos se recomienda configurar V/f lineal (0%).</p>



Sentido rotac. mot. ---> / <---	--->	Si durante el test la bomba funcionara en el sentido contrario, es posible invertir el sentido de rotación sin tener que modificar la secuencia de las fases en la conexión.
CALIBRACIÓN MOTOR Presione ENT		Si el dispositivo es un dispositivo "FOC-ready", la calibración del motor debe llevarse a cabo antes de la puesta en marcha. Lea el capítulo dedicado cuidadosamente.
Resistencia mot. Rs=XXX.XX [Ohm]		Ajuste manual de la resistencia del estator.
Inductancia mot. Ls=XXX.XX [mH]		Ajuste manual de la inductancia del estator.
Dinámica FOC XXX		Ajuste de la dinámica de control del algoritmo FOC.
Marcha automática ON/OFF	OFF	Seleccionando ON, cuando se restablece la alimentación de red después de su interrupción, IPFC volverá a funcionar en el mismo estado en el que se encontraba antes de que se interrumpiera la alimentación. Esto significa que si la bomba estaba funcionando esta volverá a funcionar.
Cambio CONTRASEÑA2 ENT		Oprimiendo la tecla ENT se puede modificar la contraseña de nivel avanzado (nivel 2) (predeterminada 002).

6.7 Parametros IN/OUT

Parámetro	Predeterminado	Descripción
Unidad de medida XXXXX	bar	Unidades de medida [bar,%,ft,in,cm,m,K,F,C,gpm,l/min,m3/h,atm,psi]
F.e. sensor XXX.X	16	Fondo de escala del sensor.
Val. mín. sensor XXX.X	0	Valor mínimo del sensor.
Offset entrada1 XX.X [%]	20%	Corrección de cero para la entrada analógica 1 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset entrada2 XX.X [%]	20%	Corrección de cero para la entrada analógica 2 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset entrada3 XX.X [%]	0%	Corrección de cero para la entrada analógica 3 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Offset entrada4 XX.X [%]	0%	Corrección de cero para la entrada analógica 4 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Función AN1,AN2 XXXXXXXX	Independientes	Lógica de funcionamiento para AN1 y AN2. (independientes, valor mínimo, valor máximo, diferencia 1-2)
Entrada digit.1 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 1 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 1 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 1 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 1 está abierta.
Entrada digit.2 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 2 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 2 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 2 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 2 está abierta.
Entrada digit.3 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 3 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 3 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 3 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 3 está abierta.
Entrada digit.4 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) IPFC continuará accionando el motor si la entrada digital 4 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 4 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) IPFC continuará

Parámetro	Predeterminado	Descripción
		accionando el motor si la entrada digital 4 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 4 está abierta.
Ret.En.Digit 2/3 XX [s]	3	Retraso entrada digital 2/3. La entrada digital tiene un retraso fijo de 1 seg.

6.8 Parametros conectividad

Parámetro	Predeter minado	Descripción
Dirección MODBUS XXX	1	Dirección MODBUS de 1 a 247
Baudrate MODBUS XXXXX	9600	Baudrate MODBUS de 1200 bps a 57600 bps
Formato datos MB XXXXX	RTU N81	Formato datos MODBUS: RTU N81, RTU N82, RTU E81, ETU O81


7. Protección y alarmas

Cada vez que interviene una protección IPFC comienza a emitir una señal acústica y en la pantalla de estado aparece un aviso intermitente que indica la alarma correspondiente. Pulsando el botón STOP (solo exclusivamente en correspondencia de la pantalla de ESTADO) es posible intentar la restauración de la maquina. Si la causa de la alarma no ha sido resuelta IPFC comienza a visualizar la alarma y emite una señal acústica.

mensaje de alarma	descripción alarmas	posibles soluciones
AL. AMP. MÁX. MOTOR	sobrecarga del motor: la corriente consulpfc por el motor supera la corriente nominal del motor ajustada. A tal propósito se recuerda que la caída de tensión a través del inverter crea consumos superiores respecto a la corriente nominal descrita en los datos de la placa de motor. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga pueda ser tolerada.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el valor de corriente nominal del motor ajustado sea al menos igual al de la corriente nominal del motor declarada en los datos de placa más el 10% . • Verificar las causas de la sobrecarga del motor.

AL. VOLTAJE. MÍN	baja tensión en alimentación a IPFC	Asegurarse de las causas de baja tensión.
AL. VOLTAJE. MÁX	sobretensión en alimentación a IPFC	Asegurarse de las causas de tensión.
AL. TEMPER. INV.	sobretemperatura del inverter	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la temperatura del ambiente externo no sea superior a 40°. • Verificar que el ventilador de enfriamiento funcione y que haya una correcta aireación En IPFC. • Reducir el valor de PWM (menú parámetros motor).
SIN CARGA	corriente nula.	<ul style="list-style-type: none"> • verificar que la carga esté correctamente conectada. • Verificar la carga.
FALTA AGUA (AL. MARCHA SECO)	cosphi (factor de potencia) medida por IPFC ha descendido por debajo del valor de cosphi en seco ajustado (parámetros control)	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la bomba esté conectada • Verificar haber ajustado un valor correcto de cosphi. En general cosphi en seco es aproximadamente igual al 60% de cosphi a carga (a la frecuencia nominal) declarado en los datos de placa motor. <p>IPFC provee a la parada de la bomba después de 2 segundos que el cosphi ha bajado por debajo del valor ajustado para el cosphi en seco. IPFC efectúa un intento de restauración de la bomba cada 10, 20, 40, 80, 160 minutos por un total de 5 intentos por encima de los cuales la bomba se detiene definitivamente y aparece el mensaje de alarma AL. MARCHA SECO.</p> <p><u>ATENCIÓN:</u> IPFC restaura de forma automática y sin ningún preaviso la carga (bomba) en caso de parada precedente por falta de agua. Antes de intervenir por lo tanto en la bomba o en IPFC es necesario garantizar la desconexión de la red de alimentación.</p>
ALARMA SENSOR	avería del sensor	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el sensor no este averiado. • Verificar que la conexión del sensor a IPFC sea correcta.
AL. VALOR. MÁX.	El valor medido ha alcanzado el valor de máximo de la instalación ajustado.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse de las causas que han llevado a alcanzar el valor máximo. • Verificar el valor máximo de la instalación ajustadoa (configuración inicial o menú parámetros control).
AL. VALOR. MIN	El valor medido ha descendido por debajo del valor mínimo ajustado de la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse de las causas que han llevado a alcanzar el valor minimo (Ej. rotura de una tubería) • Verificar el valor mínimo de la instalación ajustado (configuración inicial o menú parámetros control)

AL. I MÁX. INV (AL. TRIP. IGBT)	La corriente consulpfc por la carga supera la capacidad de IPFC. IPFC es capaz de continuar alimentando la carga por 10 minutos con una corriente absorbida del 101% respecto a la corriente nominal de IPFC y por 1 minuto con una corriente absorbida del 110% respecto a la nominal de IPFC.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el tiempo de rampa puesta en marcha. • Asegurarse que la corriente nominal de la carga sea inferior a la corriente nominal de IPFC de al menos el 10%. • En caso de carga monofase aumentar el valor de la tensión de puesta en marcha y contener entre 5 segundos el tiempo de rampa puesta en marcha. • Verificar que no se de una excesiva caída de tensión en el cable motor.
NO COMUNICACION	interrupción del a comunicación entre slave y master en la modalidad COMBO	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el grupo de claves entre slave y master sea ejecutado correctamente. • Verificar que el master no se encuentre en las pantallas de menú. En tal caso salir de las pantallas de menú. • Ir a la pantalla de ESTADO de slave (en correspondencia de la cual aparece la alarma NO COMUNICACION) e intentar reiniciar la alarma pulsando el botón rojo STOP.
ERROR DIRECCION	Misma dirección entre mas IPFC de grupo.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los IPFC de grupo en funcionamiento COMBO tengan direcciones distintas.
AL. TECLADO	El botón del teclado se ha quedado pulsado por más de 30 segundos.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el mando no sea involuntariamente pulsado. • Llamar el servicio de asistencia.
ACTIVO ENT. DIG.	Apertura o cierre ingreso digital	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la configuración de los ingresos digitales (<i>cfr parámetros IN/OUT</i>).
ALARMA SLAVE XX	anomalía revelada por IPFC master en IPFC slave indicado	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado de IPFC slave indicado por el master.

	<p>IPFC prepara la parada de la bomba después de 2 segundos que cosphi en seco por debajo del valor ajustado para el cosphi en seco. IPFC efectúa un intento de restaurar la bomba cada 10, 20, 40, 80, 160 minutos por un total de 5 intentos sobre los cuales la bomba se para definitivamente. IPFC restaura en modo automático y sin ningún preaviso la carga (bomba) en caso de parada precedente por falta de agua. Antes de intervenir por lo tanto en la bomba o en IPFC es necesario garantizar la desconexión de la red de alimentación.</p> <p>En caso de superación prolongada de la corriente nominal consulpfc por el motor, IPFC parará la bomba definitivamente. Solo pulsando el botón START es posible restaurar la bomba.</p> <p>En caso en el que la tensión de alimentación disminuya por debajo de la tensión nominal de alimentación de IPFC por un tiempo suficientemente largo, IPFC parará la bomba definitivamente. Solo pulsando el botón START es posible restaurar la bomba.</p>
---	--

8. Bombas auxiliares en el funcionamiento a presión constante

Cuando la variación de la demanda hídrica es considerable, es bueno fraccionar el grupo de bombeo en más de una unidad, garantizando mayor eficiencia y fiabilidad.

Un primer método de fraccionamiento consiste en la instalación en paralelo de una sola bomba regulada en frecuencia por IPFC y 1 u otras 2 bombas DOL directamente conectadas a la red eléctrica (Direct On Line) cuyo encendido o desconexión son mandados por IPFC y por 1 o 2 interruptores.



En este caso las bombas DOL no son puestas en marcha o paradas suavemente, con el inevitable aumento de los consumos mecánicos y eléctricos (corriente de puesta en marcha). Las bombas DOL permanecen además desprovistas de las protecciones operadas por IPFC.

Un segundo método de fraccionamiento (denominado modalidad COMBO) consiste en utilizar más bombas en paralelo (hasta 8) cada una conectada a un IPFC.



En este caso viene maximizada la eficiencia y la fiabilidad de grupo de bombeo: IPFC controla y protege cada bomba a la cual esta conectado.

En fin, es posible equipar el sistema con mas bombas en modalidad COMBO y 1 u otras 2 bombas DOL que intervienen para compensar una petición hídrica adicional; en este caso las bombas DOL pueden ser gestionadas solo por IPFC master.



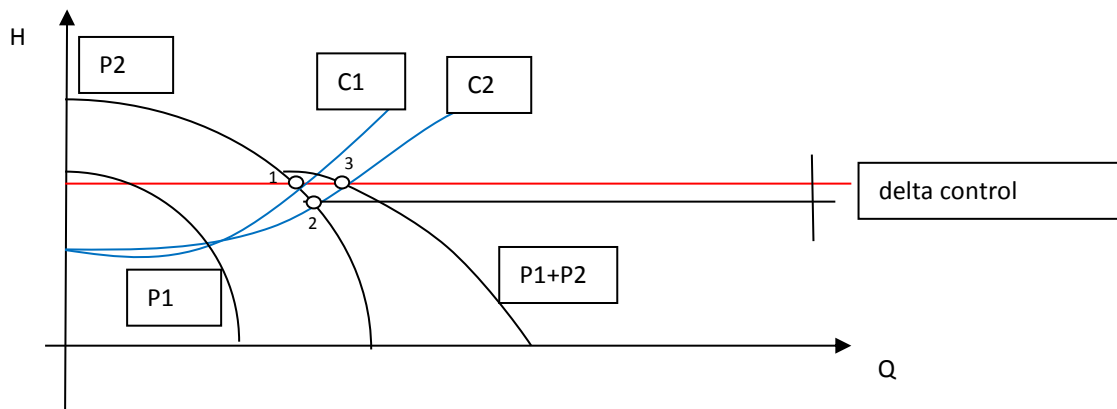
8.1 Instalación y funcionamiento de las bombas DOL

Cada bomba DOL viene accionada por un interruptor comandado a su vez por las salidas digitales 1 y 2 presentes en IPFC.

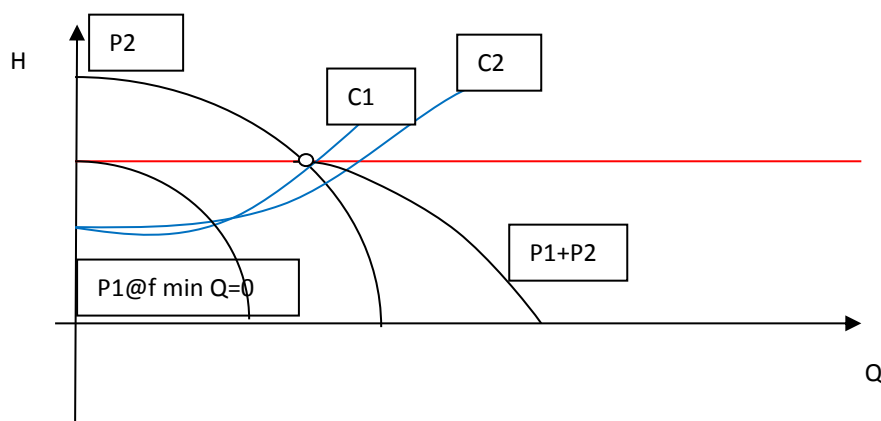


El relé auxiliar de comando de la bomba DOL es un relé con contacto no en tensión y normalmente abierto. La tensión máxima aplicable a los contactos es de 250 V corriente alterna máx. 5 A.

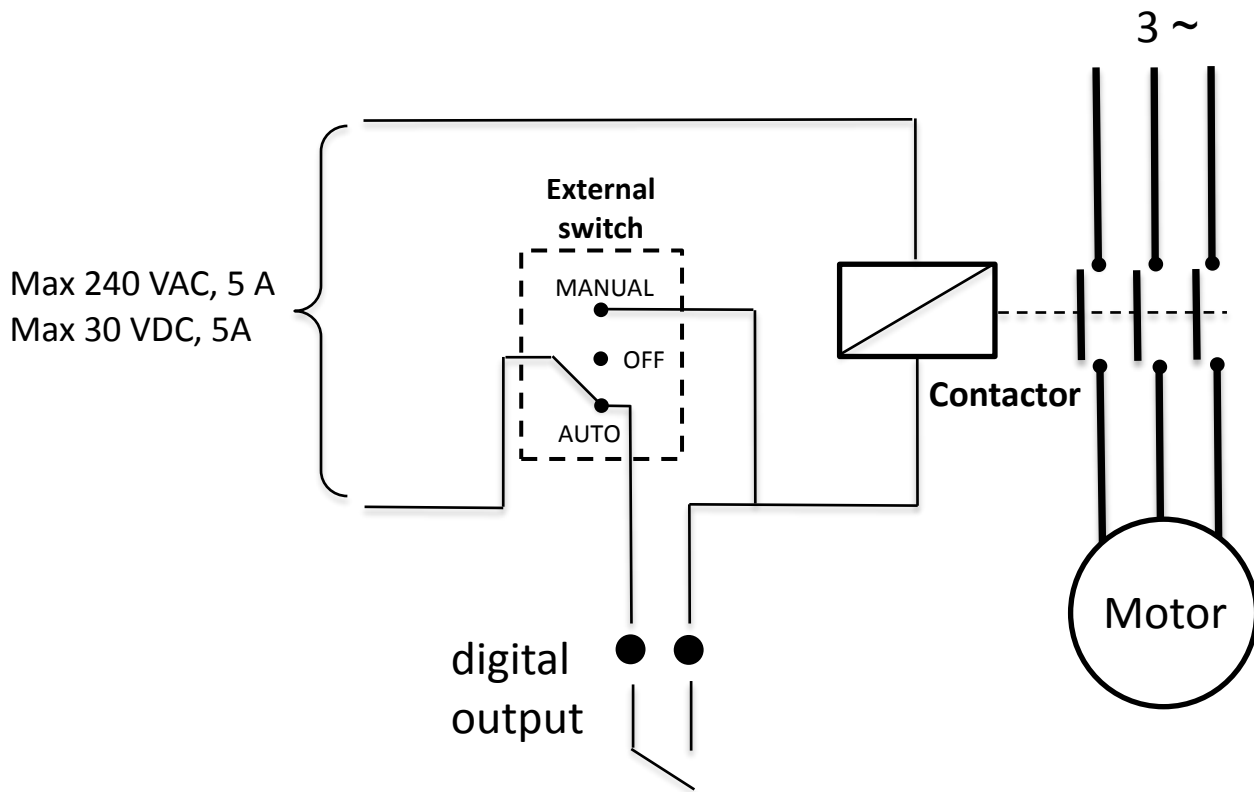
Si se considera un sistema ajustado por dos bombas en paralelo de las cuales (bomba 1, P1) esta alimentada a través de IPFC y la segunda (bomba 2, P2) esta alimentada directamente por la red eléctrica (bomba "Direct On Line"). Su encendido y apagado vienen comandados a través de un interruptor conectado a la salida digital DOL1.



Suponiendo que la bomba 1 (P1) este ya trabajando a la frecuencia máxima para proveer la presión deseada (indicada en rojo), una nueva solicitud de agua llevara la curva característica del circuito (representada por la curva azul C1) a evolucionar en la curva C2. Estando la bomba P1 ya a la máxima velocidad, no le es posible mantener la presión deseada mediante un aumento de velocidad y así la presión del sistema bajará hasta alcanzar el punto de funcionamiento 2. Si en correspondencia al punto de funcionamiento 2 la presión resultase igual a (valor set – delta control), IPFC accionará la bomba DOL cerrando el contacto de la salida digital DOL1. La bomba DOL comenzará por tanto a funcionar a su frecuencia nominal mientras la bomba 1, para alcanzar el punto de funcionamiento 3, se lleva a una determinada frecuencia de giro con curva característica correspondiente representada por la curva P1. Cuando la solicitud de agua debiese disminuir y la curva característica del circuito debiese volver a la curva C1, siempre siguiendo la lógica de funcionamiento para la presión constante la bomba 1 alcanzará una frecuencia igual a la frecuencia mínima de parada de la bomba que comprende la presión de set. El alcance de la frecuencia mínima comportará por tanto la parada de la bomba DOL y la bomba 1 volverá a trabajar sola siguiendo la lógica de funcionamiento en control de presión.



En el caso que se proponga realizar el funcionamiento combinado con una o dos bombas DOL, es necesario especificar en el menú de parámetros control, un valor del parámetro "delta control" suficientemente elevada que haga que en el momento en el que la bomba DOL interviene la bomba a velocidad variable se lleve a una frecuencia mayor de su frecuencia mínima de parada. De tal modo se evitan fenómenos de encendido y apagado cíclicos que pueden llevar a dañar la bomba DOL.



8.2 Instalación y funcionamiento de las bombas COMBO

En el menú parámetros control es posible habilitar la función COMBO que comunica en serie hasta 8 IPFC, cada uno conectado a una bomba. El principio de encendido y apagado de las bombas es análogo a lo descrito en el capítulo 8.1.

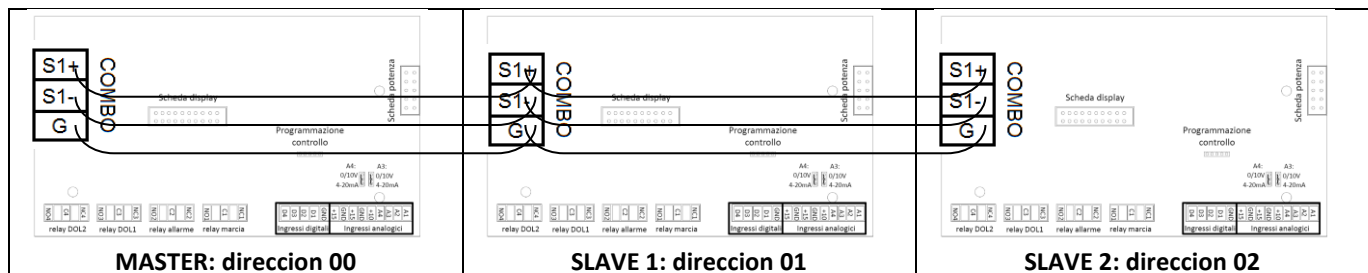
En un sistema constituido por más IPFC conectados entre ellos para realizar la función COMBO, es necesario utilizar un sensor para cada IPFC presente.

Para prevenir la exclusión de un IPFC a causa de la rotura del sensor, es aconsejable conectar a IPFC un sensor secundario (del mismo tipo del primer sensor).

Para una ayuda adicional es posible conectar a IPFC master otras dos bombas DOL que se ponen en marcha solo cuando todos las bombas del sistema COMBO están ya activas.

Conexión del cable serial RS485

Los IPFC se comunican entre ellos con protocolo privado mediante RS485. Cada IPFC del grupo de bombeo debe estar conectado al precedente y al sucesivo a través de un cable trifásico de sección mínima 0,5 mm² aprovechando las posiciones S+,S-,G presentes en la tarjeta de control.



Programación de la unidad master

1. Proveer tensión a la unidad master.
2. Si no ha sido ya completado anteriormente, completar el proceso de configuración inicial como es descrito en el capítulo 6.2.
3. Viene visualizada la pantalla inicial:

Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF

p_m=XX.X [bar]

4. Con el botón de desplazamiento (flecha abajo) desplazarse hasta visualizar:

MENÚ

ENT para acceder

5. Pulsar ENT
6. Aparece la pantalla

MENÚ

Param.control

7. Pulsar ENT
8. Introducir la clave de default 001
9. desplazarse con la flecha para abajo hasta visualizar la pantalla:

Combo

ON/OFF

10. Ajustar ON
11. Sucesivamente ajustar

Dirección XX	00	Dirección de IPFC en el funcionamiento combinado: <ul style="list-style-type: none"> • 00 : IPFC master
Alternancia ON/OFF	ON	Habilitación de la alternancia entre IPFC en el funcionamiento combinado. El orden de prioridad de funcionamiento viene repartido en base de la vida de cada bomba de modo que se obtiene un desgaste uniforme de las maquinas.
Ret. Puesta en marcha AUX t = XX [s]	1	Es el retraso de tiempo con el que IPFC slaves se ponen en marcha después de que la bomba a velocidad variable ha alcanzado la frecuencia máxima motor y el valor ha disminuido por debajo de <i>presión set – delta presión puesta en marcha.</i>

12. Salir del menú parámetros control pulsando el botón rojo.
13. Salir de la pantalla menú pulsando nuevamente el botón rojo.

Programación de las unidades slaves

Seguir la procedimiento relativo a las unidades master hasta el punto 11.

Cada IPFC slave puede potencialmente sustituir el IPFC master en caso de avería, por tanto todos los parámetros deben ser ajustados independientemente en cada IPFC del grupo en modalidad master.

1. Sucesivamente ajustar

Direccion XX	Dirección de IPFC en el funcionamiento combinado: <ul style="list-style-type: none">• 01 --> 07: IPFC slaves
---------------------	---

2. Salir del menú parámetros control pulsando el botón rojo.
3. En el menú parámetros motor verificar que el parámetro puesta en marcha automático sea ajustado en ON.
4. Salir del menú parámetros motor pulsando el botón rojo.
5. Salir de la pantalla menú pulsando nuevamente el botón rojo.

ATTENCION: En general cada vez que se accede a la pantalla menú de IPFC master, la comunicación con IPFC slaves es automáticamente interrumpida.

Para accionar el grupo es suficiente pulsar el botón verde (START) solo de IPFC master. Cada IPFC slaves puede ser parado independientemente en caso de necesidad actuando en el correspondiente botón rojo, compatiblemente con la demanda hídrica de la instalación y la posibilidad de ser sustituido por un dispositivo adicional.

En el caso que se desee excluir en seguridad un IPFC del funcionamiento combinado es necesario desconectar el correspondiente sensor, para evitar que IPFC master comande automáticamente un nuevo START al slave de interés. En caso de alarma o avería de una bomba esta vendrá sustituida (temporalmente o definitivamente en base al tipo de alarma verificada) por otra del grupo.

ATTENCION: para permitir la sustitución del master de comunicación es necesario que los slave candidatos a la sustitución tengan ajustada en ON la función PUESTA EN MARCHA AUTOMATICA (parámetros motor). La sustitución interviene por prioridad de dirección (de 1 a 7).

9. Resolución de problemas

<p>Alimentando IPFC la pantalla LCD no se enciende</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el cable flat proveniente de la tarjeta LCD (tapa) haya estado conectado a la tarjeta de control. • Verificar la continuidad del fusible. • Verificar que los cables de alimentación hayan sido correctamente conectados.
<p>alimentando IPFC interviene el dispositivo de protección diferencial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el valor de la corriente de fuga a través tierra del filtro EMC. • Después de una desconexión del dispositivo, un rápido encendido puede causar la intervención del diferencial. Después de haber apagado IPFC se aconseja por lo tanto esperar al menos 1 minuto para volver a alimentarlo.
<p>En el control en presión constante se registran continuas oscilaciones de frecuencia y presión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el volumen del depósito y la presión de precarga sean correctos. Al límite se aconseja instalar un depósito de volumen mayor o de reducir el valor de la presión de precarga. • Modificar los valores de los parámetros k_i y k_p (menú parámetros control). Como primer intento se aconseja incrementar de 50 unidades el valor k_i. Si esto bastase disminuir de una unidad el valor k_p.
<p>la bomba DOL reacciona con un continuo “enciende y apaga”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • aumentar el valor del parámetro <i>delta control</i> según lo descrito en el capítulo 8.1. • Verificar que el volumen del depósito y la presión de precarga sean correctos. Al límite se aconseja instalar un depósito de volumen mayor o de reducir el valor de la presión de precarga.
<p>La presión medida baja excesivamente antes que la bomba sea restaurada por IPFC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir el valor del parámetro delta marcha (menú parámetros control). • Verificar que el volumen del depósito y la presión de precarga sean correctos. • Disminuir el valor de rampa puesta en marcha (menú parámetros motor) • Modificar los valores de los parámetros k_i e k_p (menú parámetros control).

10. Asistencia técnica

Para requerir asistencia técnica se ruega dirigirse al servicio tecnico facilitando las siguientes informaciones. Cuanto mayor es el grado de detalle facilitado, mas sencillo y rápido será la resolución del problema.

modelo/codigo de serie	versión LCD (aparece en la pantalla cuando se enciende IPFC) LCD = _._	versión INV (aparece en la pantalla cuando se enciende IPFC) INV = _._	
Tensión de línea: ___ [V]	Frecuencia de línea: <input type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz		
descripción del problema encontrado:			
modalidad de instalación:	<input type="checkbox"/> montado sobre pared	<input type="checkbox"/> montado sobre motor	
tipo motor:	<input type="checkbox"/> monofase <input type="checkbox"/> sumergido	<input type="checkbox"/> trifase <input type="checkbox"/> superficie	
si sumergido: longitud cable motor [m]: _____		si sumergido: sección cable motor [mm2]: _____	
P2 motor [kW]: _____	Volt nom. motor [V]: _____	Amp nom. motor [A]: _____	Hz nominal motor: _____
si monofase: Capacidad del condensador _____ [UF]	si monofase: corriente de arranque motor I st = _____ [A]	prestación de la bomba Q = _____ [l/min] H = _____ [m]	
volumen del vaso de expansión: _____ [litri]		presión de precarga: _____ [bar]	
numero de bombas DOL: _____		numero de bombas COMBO: _____	
temperatura media del ambiente de funcionamiento: _____ [°C]	características del sensor de presión utilizado (según los datos de placa detallados en el cuerpo del sensor) 4 mA = ___ [bar] 20 mA = ___[bar]		
Ingresos digitales en modalidad de utilización		salidas digitales utilizadas en modalidad de uso	
Esquema eléctrico e hidráulico de la instalación (especificando longitud indicativa de las tuberías y su diámetro, colocación de las válvulas de esfera y antiretorno, posición del vaso de expansión, posición del sensor de presión, presencia de bombas DOL o COMBO, presencia de interruptores, controlador, ect.)			
Parámetros ajustados: se ruega de rellenar el esquema software con los parámetros ajustados y de adjuntarlo al email o enviarlo por FAX.			

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Según:

Directiva de Máquinas 2006/42/CE

Directiva EMC 2014/30/EU

Directiva de Baja Tensión 2014/35/EU

Directiva Radio R&TTE 2014/53/EU

IPFC es un dispositivo electrónico para conectar a otras maquinas eléctricas con las cuales viene a formar una sola unidad. Es necesario, por tanto, que la puesta en servicio de esta unidad (provista de todos sus órganos auxiliares) sea efectuada por personal calificado.

El producto es conforme a las siguientes normativas:

EN 55011 Clase A

EN 61000

EN 60146

EN 50178

EN 60204-1

PENTAX S.p.A.

Viale dell'industria, 1

37040 Veronella (VR) – Italia


Gianluigi Pedrollo

Notice d'utilisation

IPFC



Sommaire

1. Présentation du IPFC	3
2. Avertissements pour la sécurité	3
3. Caractéristiques techniques	4
3.1 Dimensions et poids	5
4. Branchement électrique	6
4.1 Protections de réseau	11
4.2 Compatibilité électromagnétique	11
4.3 Installation avec des câbles moteur très longs	11
5. Installation du IPFC	12
5.1 Installation du IPFC pour le fonctionnement à pression constante	15
5.1.1 Le vase d'expansion	15
5.1.2 Le capteur de pression	15
5.2 Installation du IPFC pour le fonctionnement avec pression différentielle constante	16
5.2.1 Connexion des capteurs	16
5.2.2 Paramétrage.....	16
6. Utilisation et programmation du IPFC	17
6.1 Le display	17
6.2 Configuration de départ	17
6.2.1 Contrôle moteur FOC	19
6.3 Visualisation de départ	21
6.4 Visualisation menu	22
6.5 Paramètres de contrôle	22
6.6 Paramètres du moteur	27
6.7 Paramètres IN/OUT	30
6.8 Paramètres de connectivité	31
7. Protections et alarmes	31
8. Pompes auxiliaires dans le fonctionnement à pression constante	34
8.1 Installation et fonctionnement des pompes DOL	35
8.2 Installation et fonctionnement des pompes COMBO	36
9. Les problèmes caractéristiques	38
10. Assistance technique	40

1. Présentation du IPFC

IPFC est un dispositif pour le contrôle et la protection des systèmes de pompage basé sur la variation de la fréquence d'alimentation de la pompe. Il peut être monté aussi bien sur les vieux que sur les nouveaux appareils en garantissant :

- économie d'énergie
- installation simplifiée et frais de l'appareil inférieures
- prolongation de la durée de vie de l'appareil
- Plus fiable

IPFC, branché à tout type de pompe qui se trouve en commerce, en gère le fonctionnement pour maintenir constante une certaine grandeur physique (pression, pression différentiel, débit, température, ect.) lorsque les conditions d'utilisation varient. De cette manière, la pompe, ou le système de pompes, est mis en marche seulement quand il est nécessaire et selon la quantité nécessaire, en évitant ainsi des dispersions d'énergie inutiles et en lui prolongeant la durée de vie. IPFC peut:

- Protéger le moteur des surcharges et marche à sec
- Faire le départ et l'arrêt en douceur (soft start et soft stop) afin d'augmenter la durée de vie du système et réduire les augmentations d'absorption
- Donner une indication sur la consommation de courant et sur le voltage
- Enregistrer les heures de fonctionnement et par rapport à celles-ci, les erreurs et les pannes reportées par le système.
- Contrôler deux autres pompes à vitesse constante (Direct On Line)
- Se connecter à d'autres IPFC pour faire le fonctionnement combiné

Des filtres inductifs spéciaux (options) permettent au IPFC d'abattre les surtensions qui se créent dans les câbles très longs et rendent donc le IPFC également parfait pour le contrôle de pompes immergées.

2. Avertissements pour la sécurité

Le fabricant conseille de lire attentivement le manuel d'emploi de ses produits avant de les installer et de les utiliser. Toute opération doit être réalisée par le personnel qualifié.

Le non-respect des instructions reportées dans ce livret de mode d'emploi et en général des règles universelles de sécurité peut provoquer des chocs électriques graves même mortels.



Le dispositif doit être connecté à l'alimentation de réseau à travers un interrupteur/ sectionneur afin d'assurer le débranchement complet du réseau (même visuel) avant toute intervention sur le IPFC même, et sur toute charge connectée à celui-ci. Débrancher le IPFC de l'alimentation électrique avant toute intervention sur l'appareil et sur les charges connectées à celui-ci.

N'enlever jamais, pour n'importe quelle raison, la plaque presse câbles ou le couvercle du IPFC sans avoir débranché auparavant le dispositif de l'alimentation électrique et avoir attendu au moins 5 minutes.

Le système IPFC et pompe doit être soigneusement branché à terre avant sa mise en marche.



Pendant toute la période où IPFC est alimenté par le réseau, indépendamment du fait qu'il entraîne la charge ou qu'il reste en stand-by (coupure numérique de la charge), les bornes en sortie du moteur restent en tension par rapport à la terre en créant ainsi un grave danger pour l'opérateur qui, voyant la charge à l'arrêt pourrait intervenir sur celle-ci.

Nous conseillons de visser complètement les vis du couvercle par les rondelles correspondantes avant d'alimenter le dispositif. Dans le cas contraire, le branchement à terre du couvercle pourrait ne pas tenir, entraînant ainsi des risques de chocs électriques même mortels.

Eviter de soumettre le produit à des chocs violents ou à des conditions climatiques extrêmes au cours du transport. Vérifier qu'il ne manque aucun composant du produit au moment de la réception. S'il manque un composant, contacter tout de suite le fournisseur. L'endommagement du produit dû au transport, à l'installation ou à une utilisation incorrecte du produit ne sera pas couvert par la garantie offerte par la maison de construction. L'altération ou le démontage de n'importe quel composant entraîne automatiquement la déchéance de la garantie.

Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages à des personnes ou choses dérivants d'une utilisation incorrecte de ses produits.



Les appareils portant ce symbole ne peuvent pas être jetés dans les ordures ménagères, mais doivent être éliminés dans des centres de tri appropriés. Il est recommandé de contacter les centres de tri des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) de la zone. Le produit, s'il n'est pas éliminé correctement, peut avoir des effets nocifs potentiels sur l'environnement et sur la santé humaine en raison de certaines substances présentes à l'intérieur. L'élimination illégale ou incorrecte du produit implique de sévères sanctions juridiques administratives et / ou pénales.

3. Caractéristiques techniques

Modèle	Vin +/- 15% [V]	Max tension moteur [V]	Max courant de ligne [A]	Max courant moteur [A]	P2 typique moteur kW]	Taille
IPFC 109	1 x 230	1 x Vin	15	9	1,1	1
		3 x Vin		7	1,5	1
IPFC 114	1 x 230	1 x Vin	20	9	1,1	1
		3 x Vin		11	3	1
IPFC 306	3 x 380 - 460	3 x Vin	10	6	2,2	1
IPFC 309	3 x 380 - 460	3 x Vin	13,5	9	4	1
IPFC 314	3 x 380 - 460	3 x Vin	16	14	5,5	2
IPFC 318	3 x 380 - 460	3 x Vin	21	18	7,5	2
IPFC 325	3 x 380 - 460	3 x Vin	31	25	11	2
IPFC 330	3 x 380 - 460	3 x Vin	35	30	15	2
IPFC 338	3 x 380 - 460	3 x Vin	42	38	18,5	3
IPFC 348	3 x 380 - 460	3 x Vin	52	48	22	3
IPFC 365	3 x 380 - 460	3 x Vin	68	65	30	3
IPFC 375	3 x 380 - 460	3 x Vin	78	75	37	3
IPFC 385	3 x 380 - 460	3 x Vin	88	85	45	3

- Fréquence d'alimentation de réseau: 50 - 60 Hz (+/- 2%)
- Max. température milieu de travail à la charge nominale: 40°C (104 °F)
- Max. altitude à la charge nominale: 1000 m
- Degré de protection: IP55 (Taille 1,2), IP54 (Taille 3) *
- Série RS485

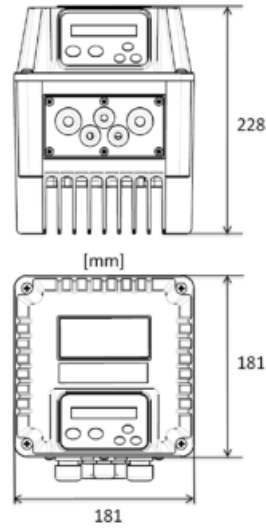
* le ventilateur auxiliaire fourni dans la version à fixation murale a un degré de protection IP54.

IPFC peut débiter au moteur un courant supérieur que celui nominal mais seulement pour un délai limité selon la loi linéaire: 10 min pour le 101 % du courant nominal , 1 min pour le 110 % du courant nominal

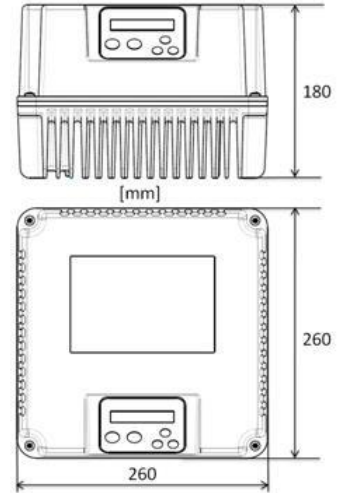
3.1 Dimensions et poids

Modèle	Poids	Taille
	[Kg]	
IPFC 109	4	1
IPFC 114	4,3	1
IPFC 306	4,4	1
IPFC 309	4,4	1
IPFC 314	7	2
IPFC 318	7	2
IPFC 325	7	2
IPFC 330	7,2	2
IPFC 338	33	3
IPFC 348	33	3
IPFC 365	34	3
IPFC 375	34	3
IPFC 385	34	3

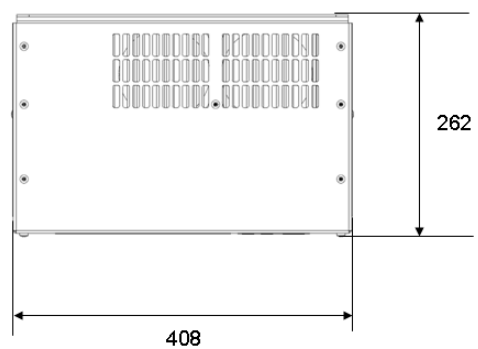
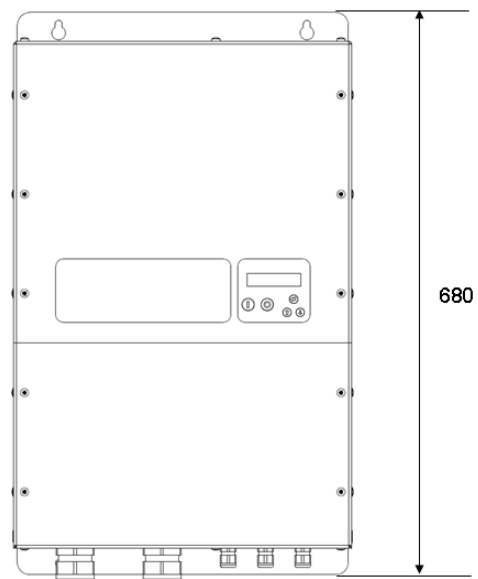
TAILLE 1



TAILLE 2

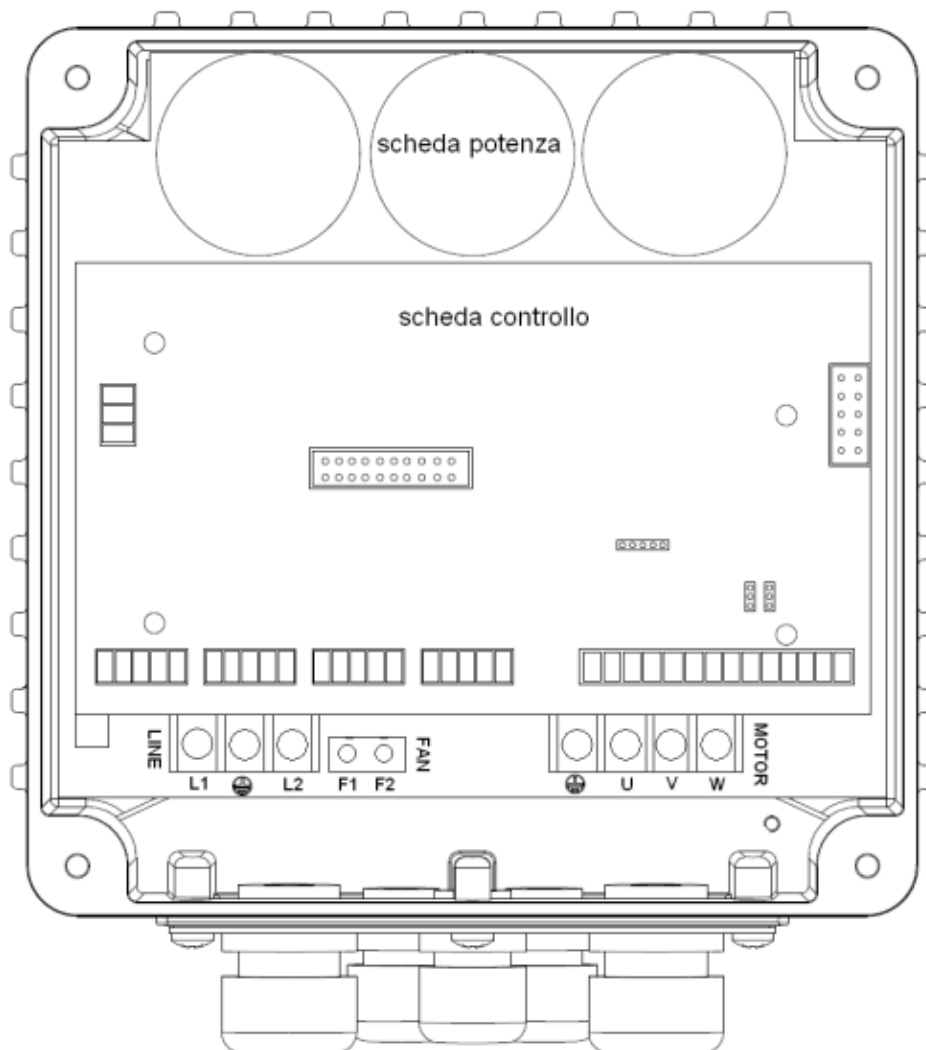


TAILLE 3



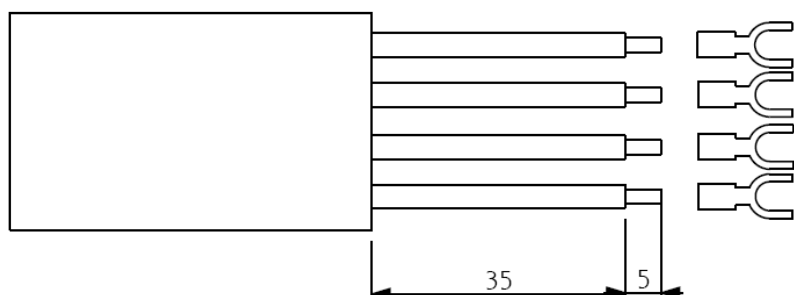
4. Branchement électrique

Fiche puissance IPFC 109,114

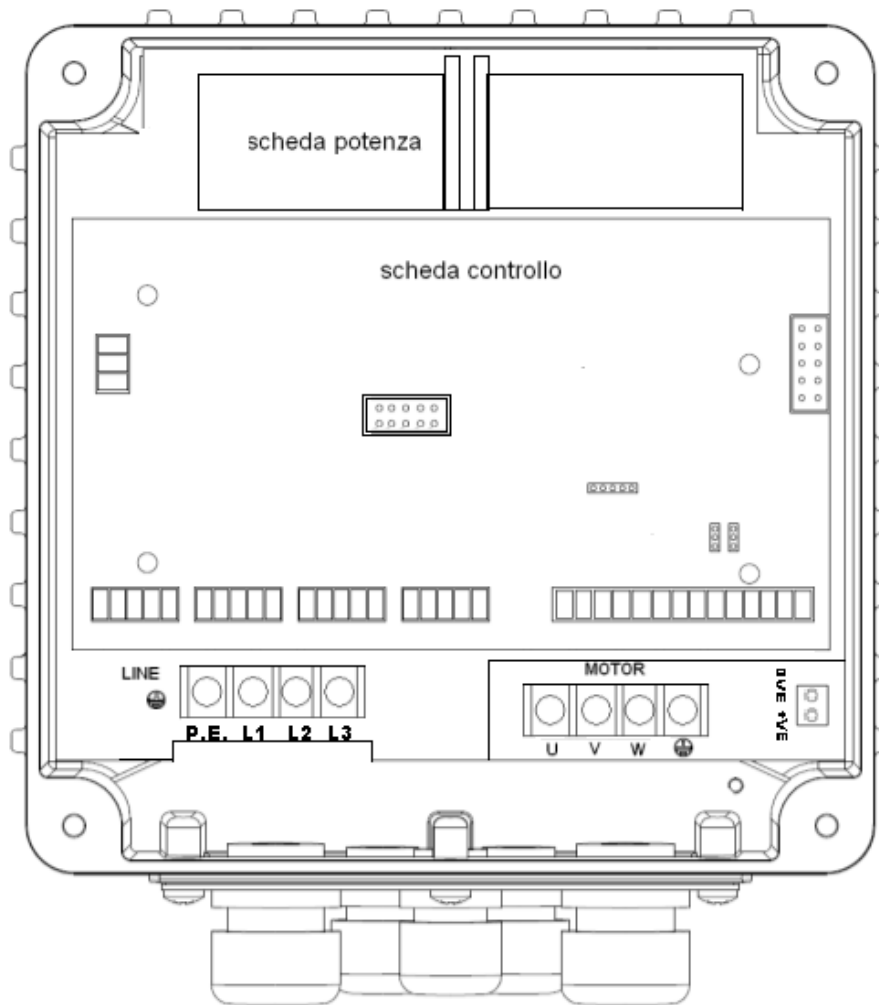


<p>Alimentation de ligne: LINE: L1, terre, L2</p> <p>Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Sortie moteur: triphase: terre, U, V, W monophasé: terre, U (mars), V (commune)</p> <p>Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Alimentation ventilateurs auxiliaires 230 VAC (disponible dans le kit fixation murale): FAN: F1, F2</p>
--	--	---

Découpage recommandé pour les câbles d'entrée et de sortie du moteur

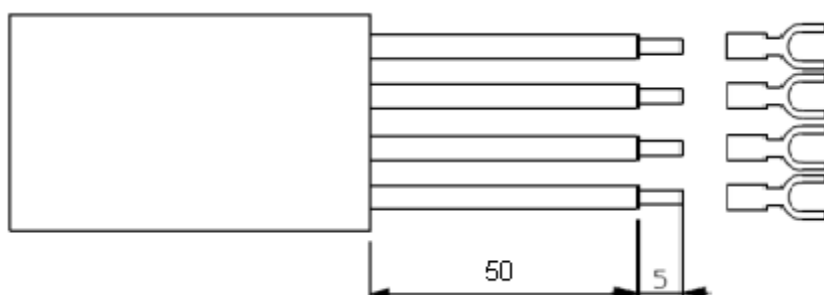


Fiche puissance IPFC 306,309

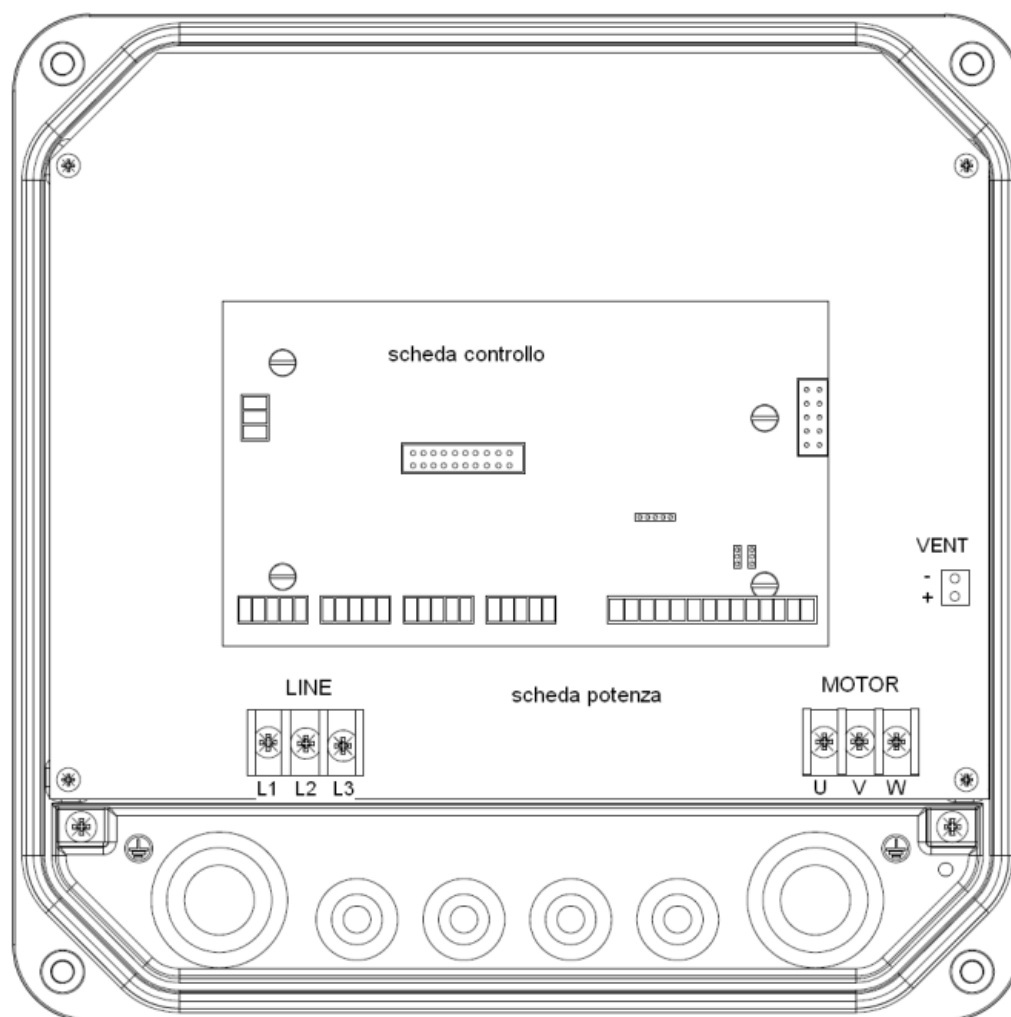


<p>Alimentation de ligne: LINE: GND , L1, L2, L3 Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Sortie moteur: MOTOR: U, V, W, GND Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Alimentation ventilateurs auxiliaires 12 Vdc (disponible dans le kit fixation murale): VENT: OVE,+VE ATTENTION: le non-respect de la polarité peut provoquer l'endommagement des ventilateurs auxiliaires.</p>
--	---	---

Décapage recommandé pour les câbles d'entrée et de sortie du moteur

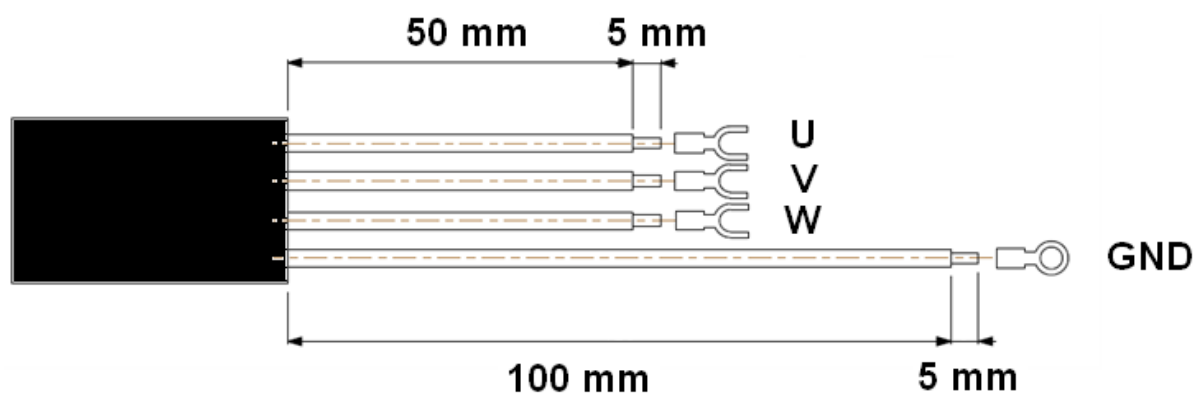


Fiche puissance IPFC 314,318,325,330

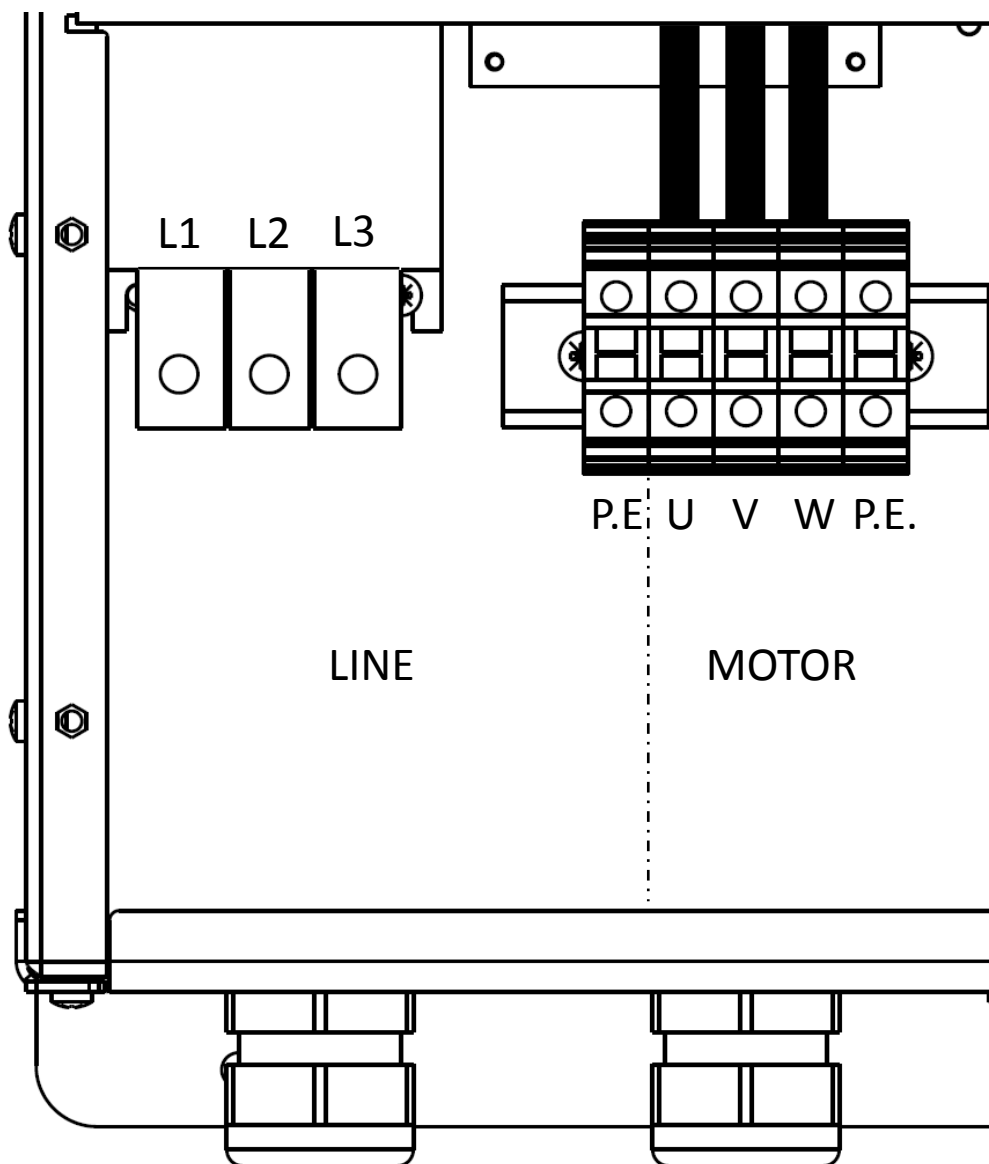


<p>Alimentation de ligne:</p> <p>LINE: L1, L2, L3</p> <p>Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Sortie moteur:</p> <p>MOTOR: U, V, W</p> <p>Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Alimentation ventilateurs auxiliaires 12 Vdc (disponible dans le kit fixation murale):</p> <p>VENT: +, -</p> <p>ATTENTION: le non-respect de la polarité peut provoquer l'endommagement des ventilateurs auxiliaires.</p>
--	--	--

Décapage recommandé pour les câbles d'entrée et de sortie du moteur



Fiche puissance IPFC 338,348,365,375,385

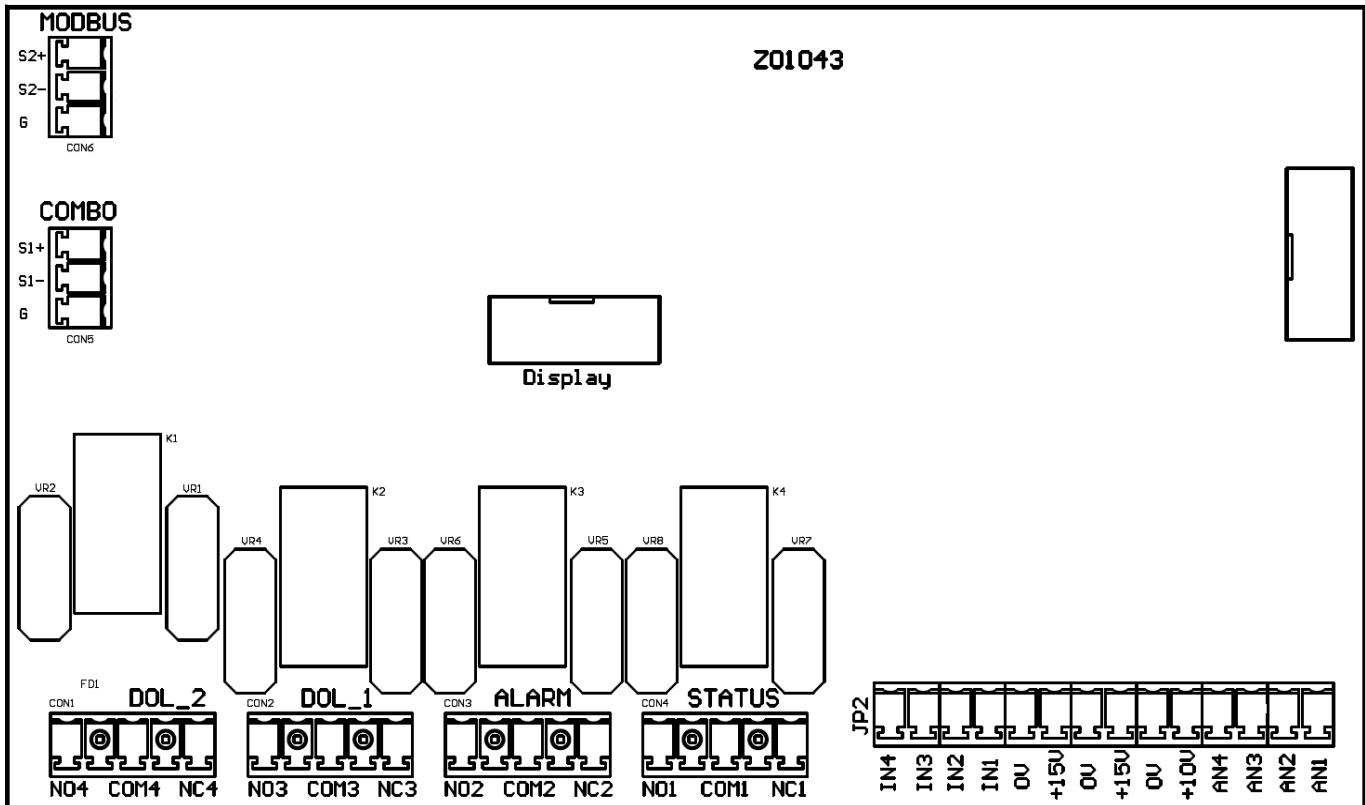


<p>Alimentation de ligne:</p> <p>LINE: L1, L2, L3</p> <p>Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>	<p>Sortie moteur:</p> <p>MOTOR: U, V, W</p> <p>Nous conseillons d'utiliser des câbles pourvus de cosse.</p>
--	--

Décapage recommandé pour les câbles d'entrée et de sortie du moteur



Fiche de contrôle



<p>Entrées analogiques, (10 o 15 Vdc):</p> <ul style="list-style-type: none"> • AN1: 4-20 mA: capteur 1 • AN2: 4-20 mA: capteur 2 • AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables à travers jumper C.C.) : set externe • AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables à travers jumper C.C.) : fréquence trimmer / set externe 2 	<p>Sorties numériques:</p> <p>Relay de marche moteur:</p> <p>NO1, COM1: contact fermé avec moteur en marche.</p> <p>NC1,COM1: contact fermé avec moteur arrêté.</p> <p>Relay d'alarme</p> <p>NO2,COM2: Contact fermé sans alarme.</p> <p>NC2,COM2: Contact fermé avec alarme ou pas d'alimentation.</p> <p>Relay pompe DOL1</p> <p>NO3,COM3: contact fermé pour démarrage pompe DOL1.</p> <p>NC3,COM3: contact ouvert pour démarrage pompe DOL1.</p> <p>Relay pompe DOL1</p> <p>NO4,COM4: contact fermé pour démarrage pompe DOL1.</p> <p>NC4,COM4: contact ouvert pour démarrage pompe DOL1.</p> <p>Les relays des sorties numériques sont des contacts qui ne sont pas en tension. La tension maximum applicable aux contacts est de 250 V AC max 5 A.</p>	<p>Communication sériel RS485 pour COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1+ • S1- • G <p>Il est conseillé de respecter la polarité en connectant plusieurs IPFC entre eux en série.</p>
<p>Entrées digital:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN1: Démarrer et arrêter du moteur • IN2: échange de valeurs de consigne • IN3: échange des capteurs 1 et 2 • IN4: Démarrer et arrêter du moteur avec réinitialisation de l'alarme • 0V <p>Il est conseillé d'utiliser seulement des contacts propres.</p> <p>En ouvrant et en fermant les contacts numériques (selon la configuration software programmée (voir param. IN/OUT) il est possible de faire démarrer ou arrêter le moteur.</p>		<p>Communication sériel RS485 pour MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S2+ • S2- • G <p>Il est conseillé de respecter la polarité.</p>

4.1 Protections de réseau

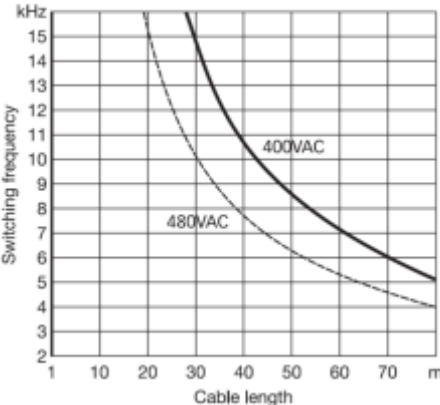


Les protections de réseau nécessaires en amont de chaque IPFC dépendent de la typologie d'installation et des réglementations locales. Il est conseillé d'utiliser des protections magnétothermiques avec courbe caractéristique de type C et interrupteur différentiel de type B, sensible aussi bien au courant alternatif que continu.

4.2 Compatibilité électromagnétique

Afin de garantir la compatibilité électromagnétique (EMC) du système, il est nécessaire de prendre les précautions suivantes:

- Brancher toujours à terre le dispositif
- Utiliser des câbles de signal blindés en mettant l'écran à terre à une seule extrémité.
- Utiliser des câbles moteur le plus court possible (< 1 m). Pour des longueurs supérieures, il est conseillé d'utiliser des câbles blindés en tranchant l'écran à terre aux deux extrémités.
- Installer des câbles de signal et des câbles moteur et alimentation séparés.

4.3 Installation avec des câbles moteur très longs

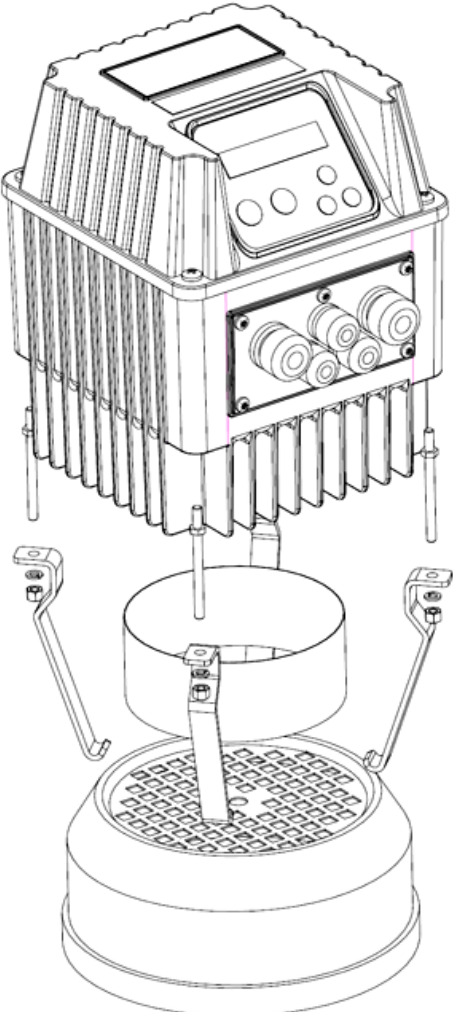
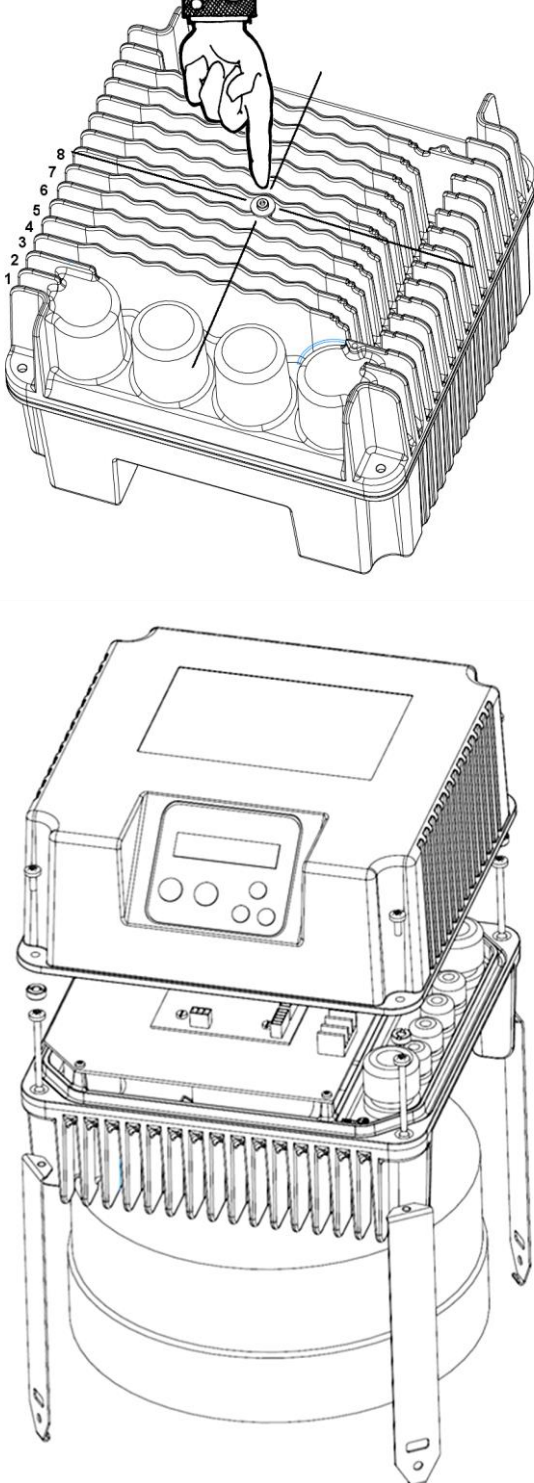
<p>En présence de câbles moteur très longs, il est conseillé de diminuer la modulation de fréquence de 10 kHz (valeur à défaut) jusqu'à 2,5 kHz (<i>paramètres avancés</i>). De cette manière on réduit la probabilité qu'il y ait des hausses de tension dans les enroulements du moteur qui pourraient endommager l'isolation.</p>	 <table border="1"><caption>Données estimées du graphique</caption><thead><tr><th>Cable length (m)</th><th>Switching frequency (kHz) - 400VAC</th><th>Switching frequency (kHz) - 480VAC</th></tr></thead><tbody><tr><td>10</td><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>20</td><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>30</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>40</td><td>9</td><td>9</td></tr><tr><td>50</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>60</td><td>7.5</td><td>7.5</td></tr><tr><td>70</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>80</td><td>6.5</td><td>6.5</td></tr></tbody></table>	Cable length (m)	Switching frequency (kHz) - 400VAC	Switching frequency (kHz) - 480VAC	10	15	15	20	12	12	30	10	10	40	9	9	50	8	8	60	7.5	7.5	70	7	7	80	6.5	6.5
Cable length (m)	Switching frequency (kHz) - 400VAC	Switching frequency (kHz) - 480VAC																										
10	15	15																										
20	12	12																										
30	10	10																										
40	9	9																										
50	8	8																										
60	7.5	7.5																										
70	7	7																										
80	6.5	6.5																										
<p>Pour des longueurs du câble moteur jusqu'à 50 mètres, il est conseillé d'interposer entre le IPFC et le moteur des réactances dv/dt, disponibles sur demande.</p> 	<p>Pour des longueurs du câble moteur supérieures à 50 mètres, il est conseillé d'interposer entre le IPFC et le moteur des filtres sinusoïdaux, disponibles sur demande.</p> 																											

5. Installation du IPFC

IPFC peut être installé directement sur le **couvre-ventilateur du moteur** ou fixé au **mur** à travers des kits prévus.

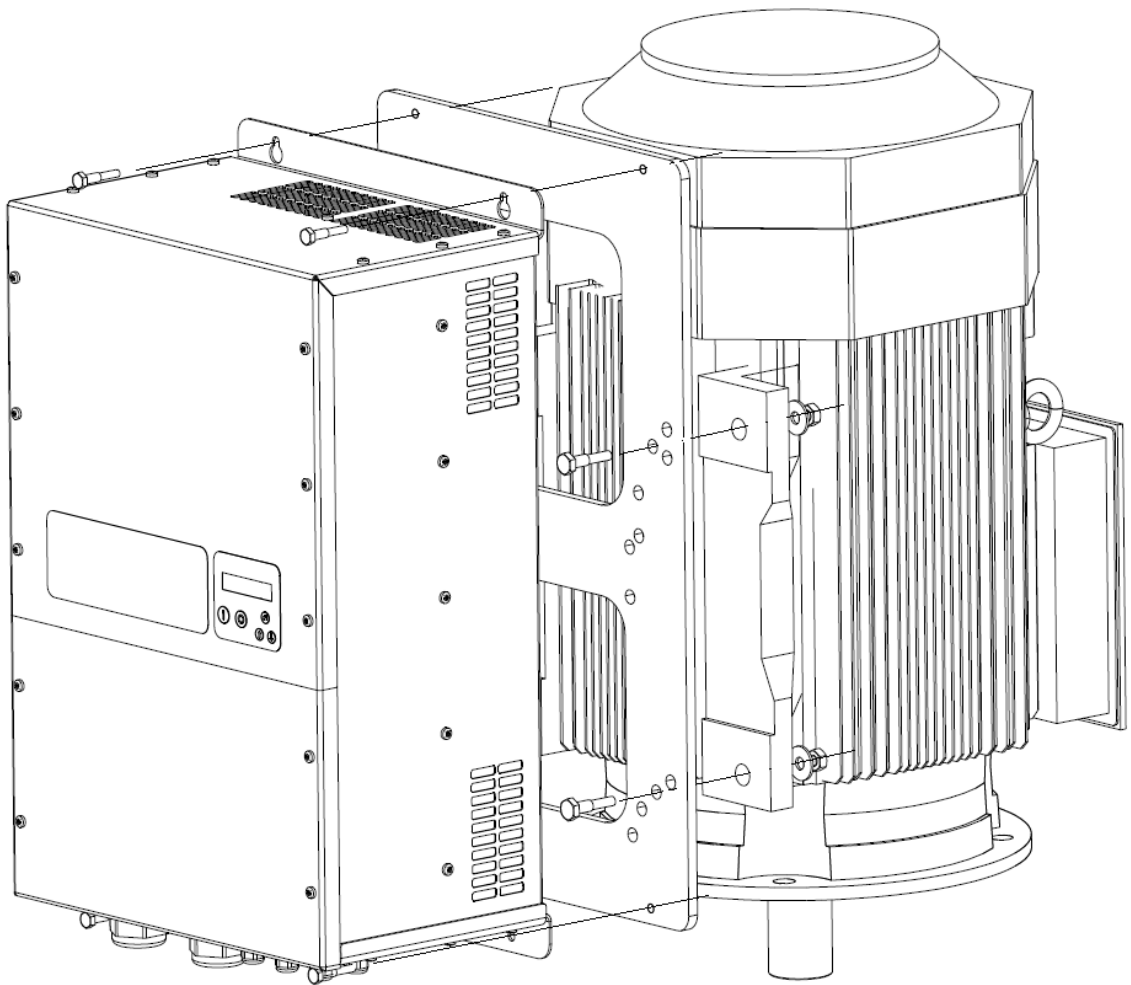
Kit fixation à moteur

On utilise le ventilateur de refroidissement du moteur pour refroidir également le IPFC. Le kit de montage prévu permet un couplage solide entre les deux unités et prévoit:

IPFC TAILLE 1	IPFC TAILLE 2
<ul style="list-style-type: none">• n.° 4 vis• n.° 4 crochets pour la fixation au couvre-ventilateur du moteur.• n.° 1 anneau	<ul style="list-style-type: none">• n.° 4 vis M5x50• n.° 4 crochets pour la fixation au couvre-ventilateur du moteur.• n.° 1 centrage
	

IPFC SIZE 3

- n.º 1 bride por moteur MEC160,180,200,225
- n.º 4 M8 vis
- n.º 4 M10 vis, écrous, rondelles

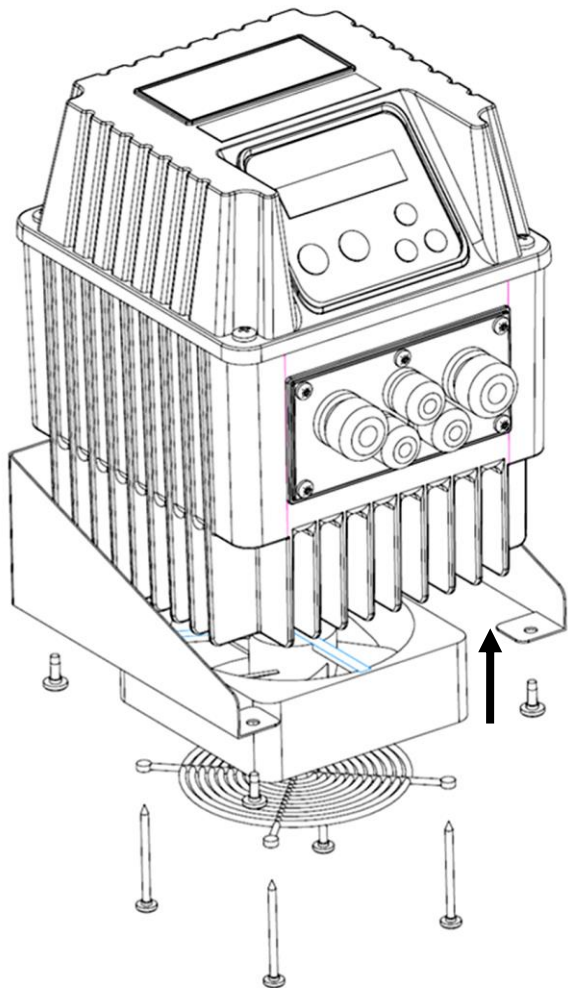


Kit fixation murale

Les ventilateurs intégrés dans le fond à ailettes se chargent du refroidissement indépendant du IPFC qui en commande l'allumage et l'arrêt. Le kit spécial de montage prévoit:

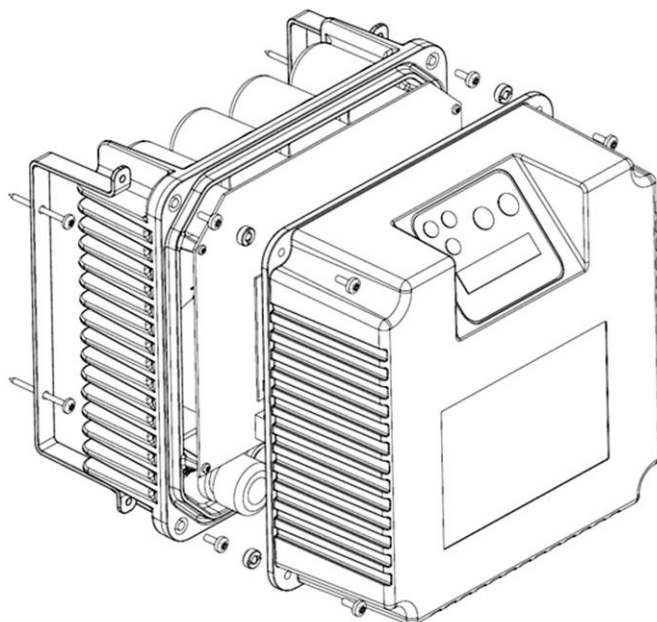
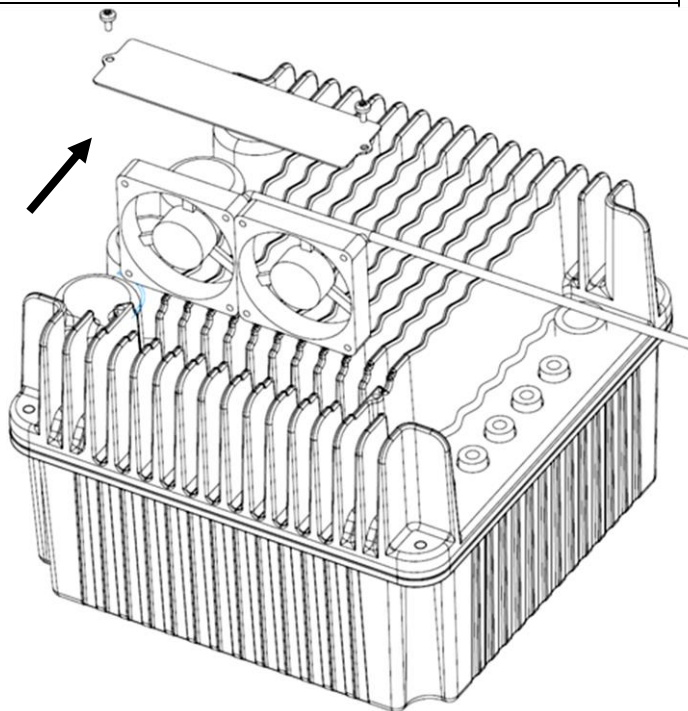
IPFC TAILLE 1

- n.° 1 ventilateur 230 V AC (IPFC 109,114) o 12 Vdc (IPFC 306,309).
- n.° 1 grille ventilateur
- n.° 4 vis pour la fixation du griller ventilateur au dissipateur
- n.° 1 brides pour fixer le IPFC au mur
- n.° 4 vis M5 pour fixer le IPFC aux brides



IPFC TAILLE 2

- n.° 2 ventilateurs 12 V DC.
- n.° 1 couvercle ventilateurs
- n.° 2 vis pour la fixation du couvercle ventilateurs au dissipateur
- n.° 2 brides pour fixer le IPFC au mur
- n.° 4 vis M5 pour fixer le IPFC aux brides
- n.° 1 notice pour le perçage

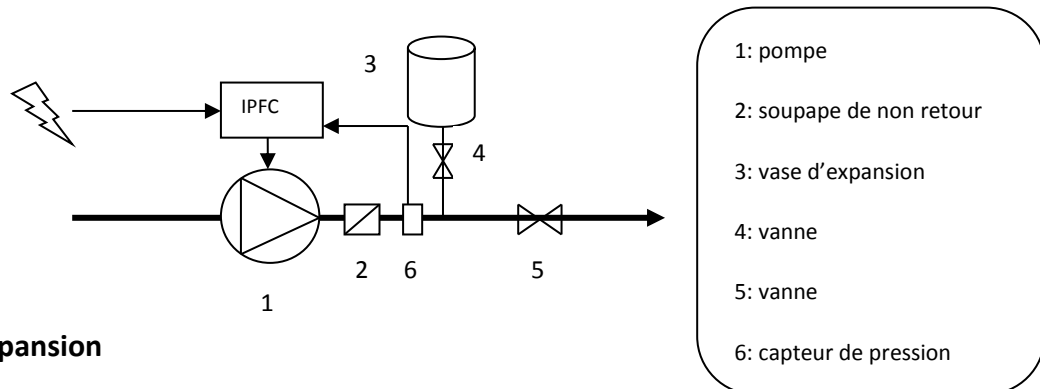


S'assurer auprès du constructeur que le moteur peut être utilisé pour le fonctionnement sous inverser.
Il est conseillé d'enlever le ventilateur auxiliaire quand le IPFC est couplé au moteur. Dans le cas contraire on peut avoir un dangereux sur-chauffage aussi bien du moteur que du IPFC.

5.1 Installation du IPFC pour le fonctionnement à pression constante

Le IPFC peut gérer la vitesse de rotation de la pompe de manière à maintenir la pression constante dans un endroit précis de l'appareil lorsque la demande hydrique de la part de l'utilisateur varie.

Le schéma de base d'une ligne de pompage qui peut réaliser ce fonctionnement est le suivant:



5.1.1 Le vase d'expansion

Dans les installations hydriques équipées de IPFC le vase d'expansion a pour unique fonction de compenser les pertes (ou les consommations hydriques minimums) et maintenir la pression quand la pompe est arrêtée en évitant ainsi des cycles de départ/arrêt trop fréquents (pour plus de renseignements, consulter le supplément).

Il est très important de choisir correctement le volume et la pression de pré-charge du vase d'expansion. Les volumes trop exigus ne permettent pas de compenser de manière efficace les consommations hydriques minimums ou les pertes quand la pompe est arrêtée, alors que les volumes trop grands entraînent, en plus d'un gaspillage économique et d'espace inutile, des difficultés dans le contrôle de pression fait par le IPFC.

Il est pratiquement suffisant de mettre un vase d'expansion ayant un volume d'environ 10% du débit maximum demandé considéré en litres/minute.

Ex: si le débit maximum demandé est de 60 litres/min, il suffit d'utiliser un vase d'expansion de 6 litres.

La pression de pré-charge du vase d'expansion doit être environ le 80% de la pression d'utilisation.

Ex: si la pression programmée dans le IPFC, à laquelle on veut maintenir le système indépendamment de la consommation hydrique, est de 4 bars, la pression de pré-charge du vase d'expansion doit être environ 3.2 bars.

5.1.2 Le capteur de pression

Le IPFC peut être connecté à des capteurs de pression linéaires avec sortie 4 – 20 mA. le range de tension d'alimentation du capteur doit être tel de comprendre la tension de 15 V dc disponible dans le IPFC.

Le IPFC supporte l'installation d'un deuxième capteur de pression pour :

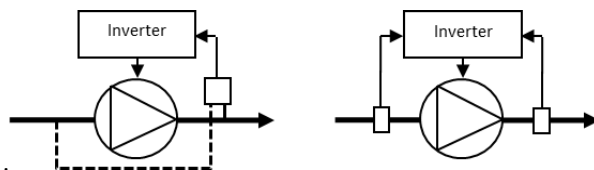
- fonctionnement à pression différentielle constante (AN1- AN2)
- remplacement automatique du capteur de pression principal.
- échange du capteur de pression activé par une entrée numérique

Le branchement du capteur de pression se fait à travers les bornes d'entrée analogique.

CAPTEUR 1	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: signal 4-20 mA (-) • +15: 15Vdc (+)
CAPTEUR 2	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: signal 4-20 mA (-) • +15: 15Vdc (+)

5.2 Installation du IPFC pour le fonctionnement avec pression différentielle constante

L'IPFC peut contrôler la vitesse de rotation de la pompe de manière à maintenir constante la pression différentielle entre le flux et l'aspiration de la pompe dans les installations de circulation. Pour faire ça, on utilise un capteur de pression différentielle. On peut aussi utiliser deux capteurs de pression identiques mis en aspiration et flux de la pompe. La différence des valeurs lus est effectuée par l'IPFC lui-même.



N.B. Si pendant le fonctionnement on prévoit que la pression en aspiration puisse descendre au dessous de la pression atmosphérique, il est nécessaire d'utiliser les capteurs de pression absolus et pas relatifs.

5.2.1 Connexion des capteurs

L'IPFC peut être connecté aux capteurs de pression simples à sortie 4 – 20 mA. L'intervalle de tension d'alimentation du capteur doit inclure la tension de 15 V dc avec laquelle l'IPFC alimente les entrées analogiques. Dans le cas où on utilise un capteur de pression différentielle il est nécessaire de connecter le capteur à l'entrée analogiques 1, c'est-à-dire:

CAPTEUR DIFFÉRENTIEL	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: signal 4-20 mA (-) • +15V: alimentation 15 Vdc (+)
----------------------	--

Dans les cas où on utilise deux capteurs de pression, le capteur de pression en flux doit être connecté à l'entrée analogique 1 tandis que le capteur de pression en aspiration doit être connecté à l'entrée analogique 2, c'est-à-dire :

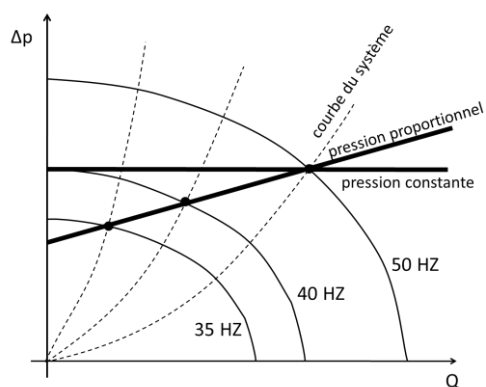
CAPTEUR 1 (flux)	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: signal 4-20 mA (-) • +15V: alimentation 15 Vdc (+)
CAPTEUR 2 (aspiration)	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: signal 4-20 mA (-) • +15V: alimentation 15 Vdc (+)

Dans le menu paramètres IN/OUT il est donc nécessaire de régler la logique de fonctionnement AN1, AN2 comme "différence".

5.2.2 Paramétrage

Dans les installations de circulation, le démarrage et l'arrêt de la pompe sont généralement commandés par un contact extérieur qui peut donc être connecté à l'entrée digitale 1 (IN1, 0V) et réglé convenablement comme N.A ou N.C dans le menu des paramètres IN/OUT. Il est recommandé en ajout de régler les paramètres suivants:

Paramètre contrôle	Valeur recommandée
Fréquence minimale contrôle	La même de la fréquence minimale moteur
Delta contrôle	0 bar
Delta démarrage	0 bar
Délais arrêt	99 sec
Paramètre IN/OUT	Valeur recommandée
Fonction AN1,AN2	Différence 1-2



Pression différentielle constant

La "valeur set" correspond à la valeur de pression différentielle qu'on veut maintenir constant.

En fait, il suffit de régler la "valeur set" égale à la différence de pression enregistrée entre le flux et l'aspiration de la pompe au maximum (tous les appareils ouverts) et à la fréquence maximale (50 Hz).

Pression différentielle proportionnelle

Dans les cas où on préfère utiliser une logique de contrôle à pression différentielle proportionnelle pour obtenir davantage d'épargne d'énergie, il suffit de régler la "valeur set" égale à la différence de pression entre le flux et l'aspiration de la pompe à la fréquence minimale (20 Hz) et une "compensation" telle pour atteindre la valeur set maximale à la fréquence maximale (50 Hz) et au pouvoir maximum (tous les appareils ouverts).

6. Utilisation et programmation du IPFC

L' utilisation et la programmation du IPFC, malgré la grande quantité de paramètres configurables et les informations que l'on peut trouver, sont très simples et intuitives. L' accès aux paramètres est partagé en 2 niveaux:

1: niveau installateur (MENU' CONTROLE PARAMETRES, IN/OUT PARAMETRES, CONNECTIVITÉ PARAMETRES)

Il est nécessaire d'avoir une password d' entrée étant donné que les paramètres auxquels il est possible d'accéder sont particulièrement délicats et donc gérables seulement par le personnel qualifié . **Default 001.**

A partir du menu des paramètres installateur, il est possible de sauvegarder une nouvelle password pour l'accès au niveau installateur.

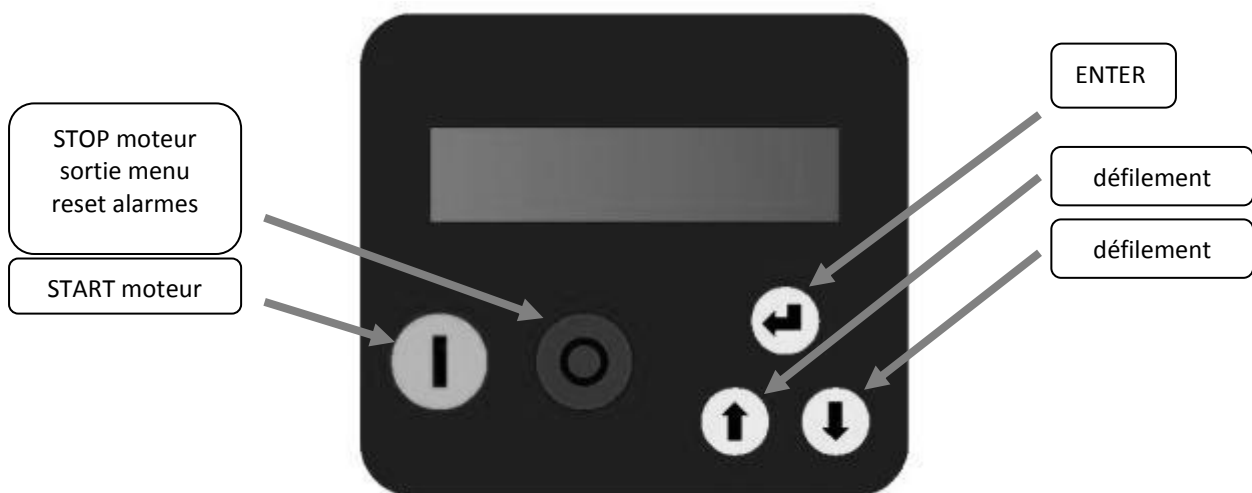
2: niveau avancé (MENU' MOTEUR PARAMETRES)

Il est nécessaire d'avoir une autre password d' entrée afin de sauvegarder ces paramètres qui sont tellement critiques qu'ils pourraient compromettre, en cas de programmation erronée, la vie du IPFC, de la pompe et de l'appareil. **Default 002.**

A partir du menu des paramètres avancés il est possible de sauvegarder une nouvelle password pour l'accès au niveau avancé.

L' accès au niveau installateur ou avancé à travers une password incorrecte comporte la seule possibilité d'afficher les paramètres programmés sans aucune possibilité de modification.

6.1 Le display



C'est un display rétro-illuminé à 2 lignes de 16 caractères. Un signal sonore de confirmation accompagne la personne qui utilise le IPFC et fournit une rapide indication en cas d'alarme.

6.2 Configuration de départ

A la première mise en marche du IPFC on entre directement dans la configuration de départ par laquelle il est possible de faire une programmation complète et rapide du dispositif par rapport à la pompe et à l'appareil où il est installé. Si la configuration de départ est incomplète, il est impossible d'utiliser le IPFC. Il est possible de répéter la configuration de départ à tout moment (en accédant à travers la password de niveau 2) comme dans le cas où l'on décide d'installer le IPFC sur un nouvel appareil. Le IPFC suggère des valeurs de default pour chaque paramètre. Au cas où l'on veut modifier la programmation base, il suffit d'appuyer sur la touche ENTER, attendre que le paramètre commence à clignoter puis appuyer sur les touches de défilement. Si l'on appuie une autre fois sur la touche ENTER on sauvegarde la valeur sélectionnée qui par conséquent ne clignote plus. Ci-dessous, nous vous donnons une description détaillée des différents paramètres, dans l'ordre, que vous trouverez lors de la configuration de départ.

paramètre	default	description
Langue XXXXX	XXXXX	Langue de communication vers l'utilisateur
Unité de mesure XXXXX	bar	Unité de mesure
Type de moteur XXXXXX	triphase	Typologie du moteur raccordé : <ul style="list-style-type: none"> • Monophasé (IPFC 209, 214) • Asynchrone triphasé • Synchrone PM (aimants permanents)
Amp. nom. moteur I = XX.X [A]	XX	Courant nominal du moteur selon ses données sur la plaquette augmenté de 10%. La chute de tension à travers l'inverter comporte en effet des consommations supérieures par rapport au courant nominal reporté sur les données de la plaquette.
Freq. nom. moteur f = XXX [Hz]	50	Fréquence nominale du moteur selon ses données.
Mode contrôle: valeur constante [bar]		
F.é. capt. press. p = XX.X [bar]	16	Fond échelle du capteur de pression.
Test capteur Appuyer sur ENT		Au cas où le capteur n'était pas connecté ou connecté de manière erronée, la pression de la touche ENTER serait suivie de l'indication CAPTEUR OFF
Val. max. alarme p = XX.X [bar]	10	Précise la pression maximum qui peut être atteinte dans l'appareil au-delà de laquelle, même en modalité de fonctionnement à fréquence constante, la pompe est arrêtée et il y a un signal d'alarme sonore. La pompe repart seulement après que la pression mesurée soit descendue au-dessous de la pression maximum pour une durée supérieure à 5 secondes.
Valeur consigne p = XX.X [bar]	3	C'est la valeur de pression que l'on veut maintenir constante.
TARAGE MOTEUR Appuyer sur ENT		Si l'appareil est un dispositif « FOC-ready », le tarage du moteur doit être effectué avant la mise en service. Lire attentivement le chapitre dédié.
Test moteur START/STOP		En appuyant sur la touche START/STOP il est possible de faire un test de marche de la pompe à la fréquence de travail désirée. N.B: vérifier la possibilité de faire partir la pompe sans créer des dommages à cette dernière ou bien à l'appareil.
Sens rotat. mot. ---> / <---	--->	Au cas où, durant le test, la pompe devait tourner dans le mauvais sens, il est possible d'inverser le sens de rotation sans devoir modifier la séquence des phases dans la connexion.
Combo ON/OFF	OFF	Habilitation de la fonction ON pour le fonctionnement combiné de plusieurs pompes en parallèle (jusqu'à 8). (voir chapitre sur cet argument)

Départ automatique ON/OFF	OFF	En sélectionnant ON, au retour de l'alimentation de réseau après une coupure, le IPFC recommencera à fonctionner de la même manière où il fonctionnait avant la coupure d'alimentation . Ceci signifie que si la pompe était en train de fonctionner, elle recommencera à fonctionner.
CONFIGURATION COMPLÉTÉE		Ce message communique à l'utilisateur qu'il a complété de manière positive la procédure de configuration de départ. Les paramètres programmés durant cette procédure restent sauvegardés dans le IPFC. Ces valeurs peuvent être modifiées individuellement dans les menus.

6.2.1 Contrôle moteur FOC

Introduction

Le contrôle moteur FOC (Field Oriented Control) intégré dans les onduleurs « FOC-ready » apporte les avantages suivants par rapport au contrôle traditionnel :

- Contrôle optimal du courant à chaque point de travail.
- Réglage rapide et précis de la vitesse.
- Consommation énergétique mineure.
- Réduction des oscillations de couple (vibrations) pour un fonctionnement plus fluide et régulier dans le champ des fréquences et un bruit mineur du système.
- Stress mécaniques mineurs sur le moteur, sur la pompe et sur le système hydraulique.

Le contrôle FOC des dispositifs « FOC-ready » peut être utilisé avec :

- Moteurs asynchrones triphasés.
- Moteurs synchrones triphasés à aimants permanents.

Le contrôle est « sensorless » et n'exige pas l'utilisation d'un capteur.

Tarage du contrôle FOC

Pour permettre au dispositif d'effectuer le contrôle FOC, il est nécessaire de :

1. Effectuer tous les câblages du système. Raccorder à l'onduleur la charge (pompe) avec le câble de longueur appropriée et l'éventuelle présence de filtre dV/dt ou sinusoïdal.
2. Alimenter le système et suivre la procédure de configuration initiale en spécifiant :
 - a) Type de moteur : asynchrone triphasé ou synchrone à aimants permanents.
 - b) Tension nominale du moteur selon ses données nominales.
 - c) Fréquence nominale du moteur selon ses données nominales.
 - d) Courant nominal du moteur augmenté de 5% par rapport à sa donnée nominale.
3. Effectuer le processus de réglage automatique (Auto tuning) pour permettre à l'onduleur d'apprendre les informations électriques de la charge connectée (moteur, câble et éventuel filtre). Le processus de tarage peut employer jusqu'à 1 minute.
4. Attendre que le processus de tarage se termine correctement.



Durant le processus de tarage, le moteur reste arrêté mais est alimenté pendant le tarage. Débrancher le dispositif de l'alimentation électrique avant toute intervention sur l'appareil et sur les charges connectées à celui-ci. Suivre scrupuleusement les avertissements pour la sécurité indiquées dans le manuel d'installation et d'utilisation du dispositif.



Le processus de tarage peut employer jusqu'à 1 minute. Attendre qu'il s'achève complètement. Le processus de tarage doit être effectué dans la configuration électrique définitive du système, c'est à dire avec le moteur, le câble et l'éventuel filtre appliqué.

Si une variation du moteur, du câble ou du filtre est effectuée, il est nécessaire de répéter le processus de tarage en accédant au menu des paramètres du moteur (mot de passe de défaut 002).

Le réglage incorrect de la tension, de la fréquence et du courant nominal du moteur conduit à des résultats erronés dans le processus de tarage et donc à un dysfonctionnement du moteur.

Le réglage excessif du courant nominal du moteur par rapport à la donnée nominale peut endommager gravement le moteur et l'onduleur.

Pendant le tarage, les enroulements du moteur sont chauffés par le courant d'essai. Si le moteur est auto-ventilé, l'absence de rotation du moteur ne permet pas d'évacuer la chaleur de manière forcée.

Il est donc recommandé de laisser refroidir le moteur entre un tarage et l'autre.

Dans le cas où le processus de tarage n'a pas réussi, il est nécessaire de vérifier :

- Les connexions entre l'onduleur et la charge (y compris les éventuels filtres de moteur interposés).
- Les valeurs de tension, de fréquence et de courant nominales définies.



Le moteur ne peut pas démarrer tant que le processus de tarage n'est pas terminé.

Si le processus de tarage ne peut pas être complété, il est possible de saisir manuellement les paramètres de résistance du stator (Rs) et d'inductance du stator (Ls) dans le menu des paramètres du moteur (mot de passe par défaut 002).

Ces données peuvent être fournies par le constructeur du moteur ou obtenues par des mesures.

Si vous ne disposez pas de ces données et que le processus de tarage automatique échoue, il est recommandé de contacter le service d'assistance technique.

Réglage du contrôle FOC

L'algorithme de contrôle FOC effectue un contrôle de courant (couple) et de vitesse avec une dynamique de réponse définie.

La dynamique FOC est réglée par défaut à une valeur suffisante pour garantir un contrôle précis et sans oscillations dans la plupart des applications

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'augmenter (en présence d'oscillations de fréquence) ou de diminuer (en cas d'alarmes de surintensité ou de déclenchement) le paramètre « Dynamic FOC » dans le menu des paramètres moteur (mot de passe par défaut 002) selon le tableau suivant :

CONFIGURATION	DYNAMIQUE FOC
Câbles moteur de longueur inférieure à 100m et absence de filtre entre onduleur et moteur.	200
Câbles moteur de longueur inférieure à 100m et présence de filtre dV/dt entre onduleur et moteur.	150
Câbles moteur de longueur supérieure à 100m et présence de filtre dV/dt entre onduleur et moteur.	100
Présence de filtre sinusoïdal entre onduleur et moteur.	50



Le réglage incorrect de la dynamique FOC peut provoquer :

- Oscillations de vitesse dans le cas où la dynamique FOC est trop lente.
- Alarmes de surintensité ou de déclenchement si la dynamique FOC est trop rapide.

Il est recommandé d'intervenir rapidement en ajustant de manière appropriée le paramètre « Dynamic FOC » si les conditions susmentionnées sont présentes.

L'absence d'intervention pourrait endommager l'onduleur, le moteur et le système.

6.3 Visualisation de départ

Lorsque l'on allume le dispositif, la version du software display (LCD = X.XX) et la version du software inverter (INV = X.XX) sont communiquées à l'utilisateur.

LCD = X.XX
INV = X.XX

Par la suite, et aussitôt après avoir terminé la première configuration de départ, la visualisation utilisateur s'ouvre, qui comme on peut le vérifier en agissant sur les touches de défilement, est composée de:

<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	<p>p est la valeur de pression mesurée. En appuyant sur la touche ENTER la valeur de la pression de set s'affiche.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>f = XXX.X [Hz]</p>	<p>Le paramètre f représente la fréquence (Hz) avec laquelle le IPFC est en train d'alimenter le moteur. En appuyant sur la touche ENTER, si le mode de contrôle est programmé sur "fréquence fixe", il est possible d'effectuer une variation en temps réel de la fréquence de travail au moment où le symbole set s'affiche sur le display. Si l'on appuie encore une fois sur la touche ENTER on détermine la sortie de cette modalité ainsi que le démontre la disparition du symbole set, et la sauvegarde de la nouvelle fréquence de travail.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>V_in=XXX [V] / I=XX.X [A]</p>	<p>absorbée par le moteur</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>cosphi = X.XX</p>	<p>Le paramètre cosphi représente le cosinus de l'angle de déphasage phi entre la tension et le courant. Il est également appelé facteur de puissance.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>P = XXXXX [W]</p>	<p>Il fournit une évaluation de la puissance électrique active absorbée par le moteur.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>ETAT:NORMAL/ALARME</p> <p>Vie Inverter</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <p>Vie Moteur</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <p>%f: 25 50 75 100</p> <p>%h: XX XX XX XX</p> <p>AL. XXXXXXXXXXXXXXX</p> <p>XXXXXXXXX h : XX m</p>	<p>En absence d'alarmes l'E TAT résulte NORMAL. Dans le cas contraire, le message d'alarme clignote et il y a un signal sonore intermittent; il est possible de l'arrêter en appuyant sur la touche STOP. En appuyant sur la touche ENTER on accède à la visualisation sur écran des informations suivantes : vie de l'inverter, vie du moteur, statistiques de consommation, historique des erreurs par rapport à la vie de l'inverter. Pour retourner à la visualisation de départ, il suffit d'appuyer sur la touche ENTER.</p>
<p>Menu</p> <p>ENT pour accéder</p>	<p>En appuyant sur la touche ENTER on accède à la visualisation menu.</p>

La première ligne dans la visualisation de départ reporte l'état du IPFC:

- **Inv:ON XXX.X Hz** si le IPFC est armé pour le contrôle et le moteur est en train de fonctionner à la fréquence indiquée.
- **Inv:ON Mot:OFF** si le IPFC est armé pour le contrôle et le moteur n'est pas en train de fonctionner (ex: la pompe a été arrêtée parce qu'elle a atteint sa fréquence minimum d'arrêt pendant le fonctionnement à pression constante).
- **Inv:OFF Mot:OFF** si le IPFC n'est pas armé pour le contrôle du moteur qui est donc arrêté.

Quand la fonction COMBO est activée à côté de la saisie **Inv** l'adresse du IPFC correspondant s'affiche.

6.4 Visualisation menu

En appuyant sur la touche ENTER en face de [MENU' / ENT pour accéder] dans la visualisation de départ, on accède à la visualisation menu.

MENU Control param.	L' accès demande la password installateur (niveau 1, default 001).
MENU Moteur parametr.	L' accès demande la password avancée (niveau 2, default 002).
MENU IN/OUT parametr.	L' accès demande la password installateur (niveau 1, default 001).
MENU Connect. param.	L' accès demande la password installateur (niveau 1, default 001).
MENU Config.de dép.	L' accès demande la password avancée (niveau 2, default 002)

Pour sortir de la visualisation menu et retourner à la visualisation de départ, appuyer sur la touche rouge STOP.

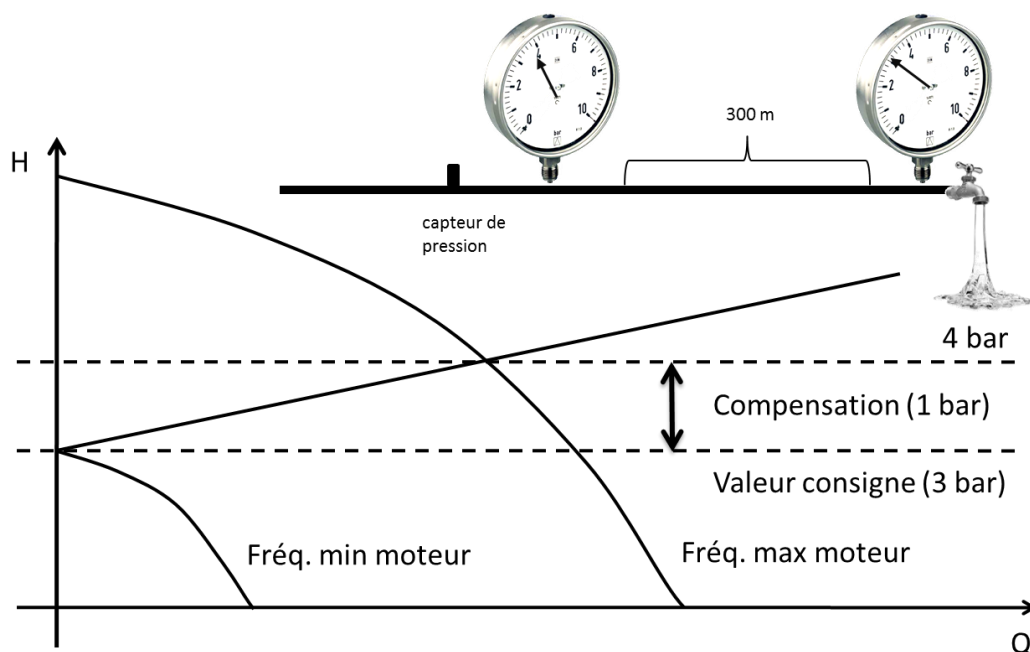
6.5 Paramètres de contrôle

Paramètre	Défaut	Description	Valeur constante	Fréquence fixe	Valeur const. 2	Fréq. fixe 2 val.	Fréquence ext.
					cons.		
Mode contrôle <ul style="list-style-type: none"> • Valeur constante • Fréquence fixe • Valeur const. 2 cons. • Fréq. fixe 2 val. • Fréquence ext. 	Valeur constante	Il est possible de choisir entre : <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle à valeur constante : IPFC varie la vitesse de la pompe de manière à maintenir la valeur programmée constante, indépendamment de la consommation hydrique. • Contrôle à fréquence fixe : IPFC alimente la pompe à la fréquence programmée. • Contrôle à valeur constante avec deux valeurs de consigne qui peuvent être sélectionnées en ouvrant ou en fermant l'entrée numérique 2. • Contrôle à fréquence fixe avec deux valeurs de fréquence désirées qui peuvent être sélectionnées en ouvrant ou en fermant l'entrée numérique 2. • En modalité de contrôle à fréquence externe, il est possible de commander la fréquence du moteur à travers un signal analogique connecté à l'entrée AN4. 					

Paramètre	Défaut	Description	Valeur constante	Fréquence fixe	Valeur const. 2 cons.	Fréq. fixe 2 val.	Fréquence ext.
Val. max. alarme p = XX.X [bar]	10	Précise la valeur maximum qui peut être atteinte dans l'appareil au-delà de laquelle, même en modalité de fonctionnement à fréquence constante, la pompe est arrêtée et un signal d'alarme sonore est émis. La pompe peut repartir seulement une fois que la valeur mesurée est descendue en-dessous de la valeur d'alarme maximale pour une durée supérieure à 5 secondes.	✓	✓	✓	✓	✓
Val. min. alarme p = XX.X [bar]	0	Précise la valeur minimum qui peut être atteinte dans l'appareil en-dessous de laquelle, même en modalité de fonctionnement à fréquence constante, la pompe est arrêtée et un signal d'alarme sonore est émis. La pompe peut repartir seulement une fois que la valeur mesurée est montée au-dessus de la valeur d'alarme minimum pour une durée supérieure à 5 secondes.	✓	✓	✓	✓	✓
Cons.ext.permet. ON/OFF	OFF	Activation de la modification de la valeur de consigne par l'entrée analogique AN3.	✓		✓		
Valeur consigne p = XXX.X [bar]	3	Il s'agit de la valeur que l'on souhaite maintenir constante.	✓				
Compensation p = XXX.X [bar]	0	Compensation de la valeur à la fréquence maximum. En appuyant sur la touche verte, il est possible d'en inverser le signe.	✓				
Valeur consigne2 p = XXX.X [bar]	3	Il s'agit de la valeur que l'on souhaite maintenir constante.			✓		
Compensation 2 p = XX.X [bar]	0	Compensation de la valeur à la fréquence maximum. En appuyant sur la touche verte, il est possible d'en inverser le signe.			✓		
Re-calcul val. cons. t = XX [s]	5	Intervalle de temps pour la mise à jour de la valeur réglée par rapport à la compensation.	✓		✓		

Paramètre	Défaut	Description	Valeur constante	Fréquence fixe	Valeur const. 2 <small>cons.</small>	Fréq. fixe 2 val.	Fréquence ext.
-----------	--------	-------------	------------------	----------------	---	-------------------	----------------

Afin de garantir un bon fonctionnement du contrôle de pression, nous conseillons de mettre le capteur à proximité de la pompe ou du groupe de pompes. Pour compenser les pertes de pression dans les tuyaux (proportionnelles au débit) qui se manifestent entre le capteur de pression et l'appareil, il est possible de varier la pression de set de manière linéaire par rapport à la fréquence.



Il est possible d'effectuer le test suivant pour contrôler le valeur de Compensation correcte à programmer dans le menu des paramètres contrôle :

1. installer un manomètre en face de l'appareil plus loin que le capteur de pression (ou du moins de celui qui est supposé subir les plus grandes pertes de pression)
2. ouvrir complètement les refoulements
3. vérifier la pression indiquée sur le manomètre le plus en aval

--> Programmer la valeur de Compensation égale à la différence des valeurs indiquées par les deux manomètres.

Dans le cas d'un groupe, diviser la valeur trouvée par le nombre de pompes présentes dans le groupe, puisque la compensation spécifiée est attribuée à une seule pompe.

Fréquence travail $f = \text{XXX} [\text{Hz}]$	50	A travers ce paramètre, nous programmons la fréquence à laquelle IPFC alimente le moteur.		✓		✓	
Fréq. travail 2 $f = \text{XXX} [\text{Hz}]$	50	A travers ce paramètre, nous programmons la fréquence à laquelle IPFC alimente le moteur.				✓	
Fréq.min.contrôle $f_{\text{min}} = \text{XXX} [\text{Hz}]$	50	Fréquence minimale en dessous de laquelle la pompe doit tenter de s'arrêter.	✓		✓		
Retarder arrêt $t = \text{XX} [\text{s}]$	5	Ce délai représente le retard avec lequel la pompe est arrêtée au-dessous de la fréquence minimum de contrôle.	✓		✓		

Paramètre	Défaut	Description	Valeur constante	Fréquence fixe	Valeur const. 2	Fréq. fixe 2 val.	Fréquence ext.
Rampe contrôle t = XX [s]	20	Il s'agit du temps durant lequel IPFC diminue la fréquence d'alimentation du moteur de la fréq. min contrôle à la fréq. Min. moteur. Si durant ce délai la valeur mesurée descend en-dessous de la valeur de consigne – delta contrôle, IPFC fait repartir le moteur. Dans le cas contraire, IPFC se chargera d'arrêter complètement le moteur en suivant la rampe de contrôle.	✓		✓		
Delta contrôle p = XXX.X [bar]	0,1	Ce paramètre communique de combien la valeur mesurée doit descendre par rapport à la valeur de consigne afin que la pompe puisse repartir en phase d'extinction.	✓		✓		
Delta départ p = XXX.X [bar]	0,5	Ce paramètre communique de combien la pression doit descendre par rapport à la pression programmée afin que la pompe qui a été arrêtée précédemment puisse repartir.	✓		✓		
Delta arrêt p = XX.X [bar]	0,5	Il s'agit de l'augmentation de la valeur mesurée par rapport à la valeur de consigne que l'on doit dépasser afin que la pompe s'éteigne de manière forcée selon la rampe d'arrêt.	✓		✓		
Ki XXX		A travers les paramètres Ki et Kp, il est possible de régler la manière dont le IPFC fait le contrôle de pression. En général, il suffit de maintenir les valeurs programmées par défaut (Ki = 50, Kp = 005), mais si IPFC répond avec des oscillations de fréquence, il est possible d'obvier ce comportement en modifiant les valeurs.	✓		✓		
Kp XXX							

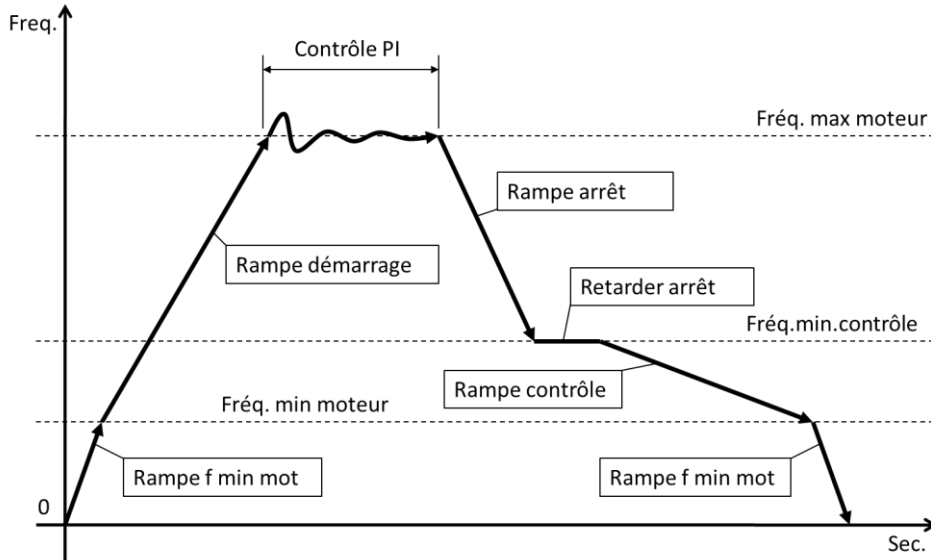
Paramètre	Défaut	Description	Valeur constante	Fréquence fixe	Valeur const. 2 cons.	Fréq. fixe 2 val.	Fréquence ext.
Pompe DOL 1 ON/OFF	OFF	Armement ou désarmement de la pompe auxiliaire 1 à vitesse fixe (Direct On Line pump)	✓		✓		
Pompe DOL 2 ON/OFF	OFF	Armement ou désarmement de la pompe auxiliaire 2 à vitesse fixe (Direct On Line pump)	✓		✓		
Combo ON/OFF	OFF	Activation de la fonction ON pour le fonctionnement combiné de plusieurs pompes en parallèle (jusqu'à 8). (voir le Chapitre relatif)	✓		✓		
Adresse XX	0	Adresse du dispositif lorsqu'il est en modalité COMBO : <ul style="list-style-type: none"> • 00 : master • de 01 à 07 : slave 	✓		✓		
Alternance ON/OFF	OFF	Activation de l'alternance entre les unités en COMBO ou DOL. L'ordre de priorité de fonctionnement est alterné sur la base du précédent départ de chaque pompe de manière à obtenir une usure plus ou moins uniforme des deux pompes.	✓		✓		
Période altern. XX [h]	0	Différence maximale en heures entre plusieurs IPFC dans le groupe. 0 signifie 5 minutes.	✓		✓		
Synchronie COMBO ON/OFF	OFF	Grâce à ce paramètre, il est possible d'activer le fonctionnement synchrone (même vitesse) des pompes en COMBO. Il est toutefois nécessaire de baisser opportunément le paramètre « f. min. contrôle »	✓		✓		
Ret. départ AUX t = XX [s]	00	Il s'agit du retard de délai après lequel les pompes en groupe partent une fois que la pompe à vitesse variable a atteint la fréquence maximum du moteur et la valeur mesurée est descendue en-dessous de la Valeur consigne – delta contrôle	✓		✓		
Contrôle PI Direct/Inverse	Direct	Direct : lorsque la vitesse de la pompe augmente, la valeur mesurée augmente. Inverse : lorsque la vitesse de la pompe augmente, la valeur mesurée diminue.	✓		✓		
Démarrage périodique t = XX [h]	00	Démarrage périodique de la pompe après XX heures d'inactivité (avec état INV : ON). La valeur 00 désactive la fonction.	✓	✓	✓	✓	✓

Paramètre	Défaut	Description	Valeur constante	Fréquence fixe	Valeur const. 2 cons.	Fréq. fixe 2 val.	Fréquence ext.
Cosphi à sec cosphi = X.XX	0,65	Il s'agit de la valeur de cosphi qui est enregistrée quand la pompe fonctionne à sec. En-dessous de cette valeur, IPFC arrête la pompe et produit des alarmes d'absence d'eau.	✓	✓	✓	✓	✓
Retard des redémarrages t = XX [min]	10	Il s'agit de la base des temps qui établit le retard des tentatives de redémarrage de la pompe suite à une alarme d'absence d'eau. À chaque tentative, le temps de retard est doublé. Le nombre maximum de tentatives est 5.	✓	✓	✓	✓	✓
Chang. MOT DE PASSE1 ENT		En appuyant sur la touche ENT il est possible de modifier le mot de passe de niveau installateur (niveau 1) (défaut 001).	✓	✓	✓	✓	✓

6.6 Paramètres du moteur

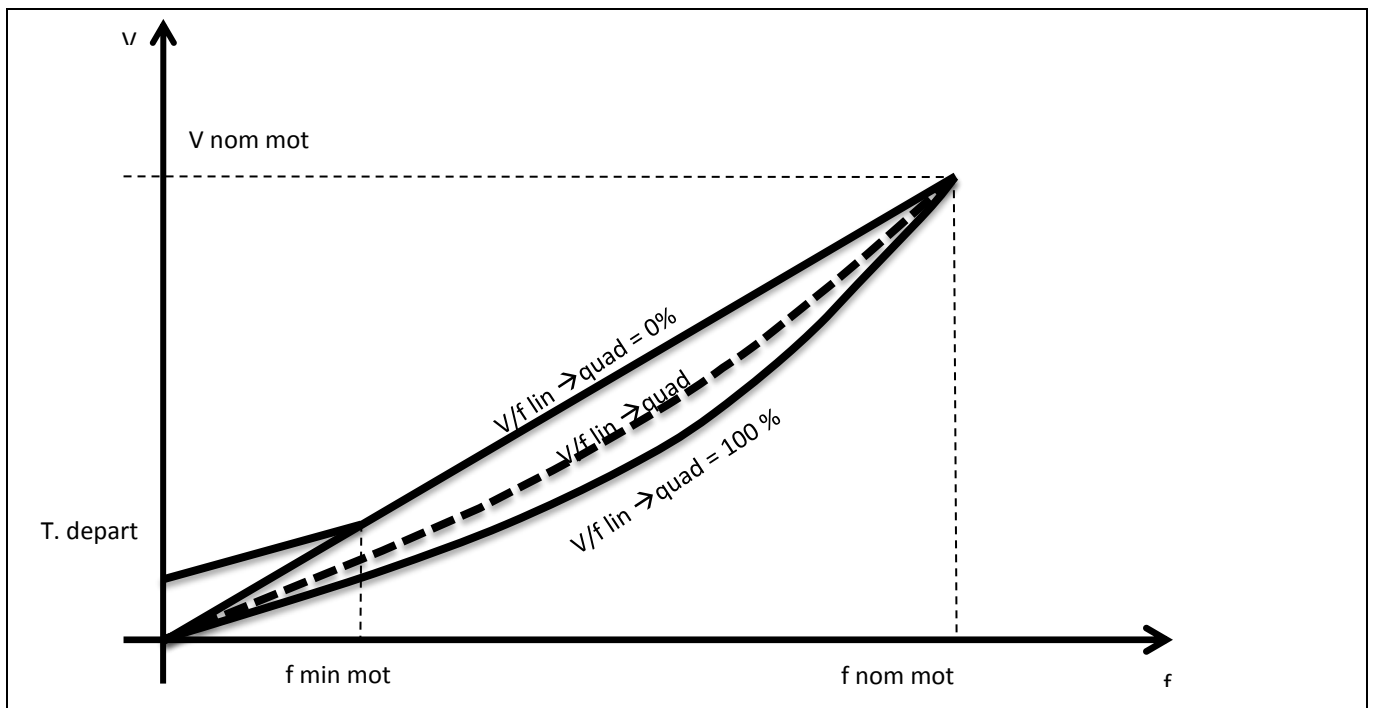
Paramètre	Défaut	Description
Volt nom. moteur V = XXX [V]	XXX	Tension nominale du moteur selon ses données sur la plaquette. La chute de tension moyenne à travers l'onduleur est comprise entre 20 et 30 V RMS selon les conditions de chargement.
Tension départ V = XX.X [%]	1%	Boost de tension au démarrage du moteur. N.B: Une valeur excessive de boost peut endommager sérieusement le moteur. Pour plus d'informations, contacter la maison de construction du moteur.
Amp. nom. moteur I = XX.X [A]	XX	Courant nominal du moteur selon ses données sur la plaquette augmenté de 5%.
Fréq. nom. moteur f = XXX [Hz]	50	Fréquence nominale du moteur selon ses données sur la plaquette.
Fréq. max moteur f = XXX [Hz]	50	Fréquence maximale à laquelle on souhaite d'alimenter le moteur. En réduisant la fréquence maximum du moteur, on réduit le courant maximum consommé.
Fréq. min moteur f = XXX [Hz]	30	Fréquence minimum du moteur. Si l'on utilise des pompes immergées avec moteur à bain d'eau, nous conseillons de ne pas descendre en-dessous des 30 Hz afin de ne pas compromettre le système de butée.
Rampe démarrage t = XX [sec]	4	Des rampes plus lentes comportent des contraintes mineures du moteur de la pompe et contribuent donc à prolonger leur durée de vie. Par contre les délais de réponse résultent supérieurs. Des rampes de démarrage trop rapides peuvent entraîner une SURCHARGE dans le IPFC.

<p>Rampe arrêt</p> <p>t = XX [sec]</p>	<p>4</p>	<p>Des rampes plus lentes comportent des contraintes mineures du moteur de la pompe et contribuent donc à prolonger leur durée de vie. Par contre les délais de réponse résultent supérieurs.</p> <p>Des rampes d'arrêt trop rapides peuvent entraîner une SURCHARGE dans le IPFC.</p>
<p>Rampe f min mot</p> <p>t = XX [sec]</p>	<p>1,5</p>	<p>Temps durant lequel le moteur atteint à l'arrêt la fréquence minimum du moteur et vice-versa.</p>



<p>PWM</p> <p>f = XX [kHz]</p>	<p>8</p>	<p>Fréquence de la modulante.</p> <p>Il est possible de choisir entre 2.5 ,4, 6, 8, 10 kHz</p> <p>Des valeurs supérieures correspondent à une reconstruction de l'onde sinusoïdale plus fidèle. Au cas où vous utilisez des câbles moteur trop longs (>20 m) (pompe immergée) nous vous conseillons de mettre les filtres inductifs (fournis sur demande) entre IPFC et le moteur et de programmer la valeur de la PWM à 2,5 kHz. De cette manière, on réduit la probabilité de pics de tension à l'entrée du moteur en sauvegardant ainsi l'enroulement.</p>
--------------------------------	----------	--

<p>V/f lin. --> quad.</p> <p>XXX %</p>	<p>85%</p>	<p>Ce paramètre permet de modifier la caractéristique V/f à laquelle IPFC alimente le moteur. La caractéristique linéaire correspond à une caractéristique de couple constante quand les tours varient. La caractéristique quadratique correspond à une caractéristique de couple variable et est généralement conseillée dans l'utilisation avec des pompes centrifugeuses. La sélection de la caractéristique de couple doit être effectuée en garantissant un fonctionnement régulier, une réduction de la consommation d'énergie et une baisse du niveau de chaleur et de bruit acoustique. Avec des moteurs monophasés, nous conseillons de programmer V/f linéaire (0%).</p>
---	------------	--



Sens rotat. mot. ----> / <----	---->	Si durant le test la pompe tourne dans le mauvais sens, il est possible d'inverser le sens de rotation sans devoir modifier la séquence des phases de la connexion.
TARAGE MOTEUR Appuyer sur ENT		Si l'appareil est un dispositif « FOC-ready », le tarage du moteur doit être effectué avant la mise en service. Lire attentivement le chapitre dédié.
Résistance mot. Rs=XXX.XX [Ohm]		Réglage manuel de la résistance du stator.
Inductance mot. Ls=XXX.XX [mH]		Réglage manuel de l'inductance du stator.
Dynamique FOC XXX		Réglage de la dynamique de contrôle de l'algorithme FOC.
Départ Automatique ON/OFF	OFF	En sélectionnant ON, au retour de l'alimentation de réseau après sa coupure, le IPFC recommencera à fonctionner dans le même état où il se trouvait avant l'interruption d'alimentation. Ceci signifie que si la pompe était en train de fonctionner, elle recommencera à fonctionner.
Chang. MOT DE PASSE2 ENT		En appuyant sur la touche ENT, il est possible de modifier le mot de passe de niveau avancé (niveau 2) (défaut 002).

6.7 Paramètres IN/OUT

Paramètre	Défaut	Description
Unité de mesure XXXXX	bar	Unité de mesure [bar,%,ft,in,cm,m,K,F,C,gpm,l/min,m3/h,atm,psi]
F.é. capteur XXX.X	16	Fond échelle du capteur.
Val. min. capteur XXX.X	0	Valeur minimum du capteur.
Offset entrée1 XX.X [%]	20%	Correction du zéro pour l'entrée analogique 1 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset entrée2 XX.X [%]	20%	Correction du zéro pour l'entrée analogique 2 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset entrée3 XX.X [%]	0%	Correction du zéro pour l'entrée analogique 3 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Offset entrée4 XX.X [%]	0%	Correction du zéro pour l'entrée analogique 4 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Fonction AN1,AN2 XXXXXXXX	Indépendants	Logique de fonctionnement des entrées analogiques AN1, AN2. (indépendants, valeur minimale, valeur maximale, différence 1-2)
Entrée num.1 N.A. / N.C.	N.A.	En sélectionnant N.A. (normalement ouvert), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 1 résulte ouverte. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 1 résulte fermée. En sélectionnant N.C. (normalement fermé), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 1 résulte fermée. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 1 résulte ouverte.
Entrée num. 2 N.A. / N.C.	N.A.	En sélectionnant N.A. (normalement ouvert), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 2 résulte ouverte. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 2 résulte fermée. En sélectionnant N.C. (normalement fermé), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 2 résulte fermée. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 2 résulte ouverte.
Entrée num.3 N.A. / N.C.	N.A.	En sélectionnant N.A. (normalement ouvert), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 3 résulte ouverte. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 3 résulte fermée. En sélectionnant N.C. (normalement fermé), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 3 résulte fermée. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 3 résulte ouverte.
Entrée num. 4 N.A. / N.C.	N.A.	En sélectionnant N.A. (normalement ouvert), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 4 résulte ouverte. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 4 résulte fermée.

Paramètre	Défaut	Description
		En sélectionnant N.C. (normalement fermé), IPFC continuera à actionner le moteur si l'entrée numérique 4 résulte fermée. Vice-versa, il arrêtera le moteur si l'entrée numérique 4 résulte ouverte.
Ret.Ent.Numér 2/3 XX [s]	3	Retard entrée numérique 2/3. L'entrée numérique a un retard fixe à 1 sec.

6.8 Paramètres de connectivité


Paramètre	Défaut	Description
Adresse MODBUS XXX	1	Adresse MODBUS de 1 à 247
Baudrate MODBUS XXXXX	9600	Baudrate MODBUS de 1200 bps à 57600 bps
Format données MB XXXXX	RTU N81	Format données MODBUS : RTU N81, RTU N82, RTU E81, ETU O81

7. Protections et alarmes

Chaque fois qu'une protection intervient, le IPFC commence à émettre un signal sonore et sur l'écran de visualisation d'ETAT un avertissement intermittent qui indique l'alarme correspondante s'affiche. En appuyant sur la touche STOP (seulement et exclusivement sur l'écran de visualisation d'ETAT) il est possible de tenter de faire repartir la machine. Si la cause de l'alarme n'a pas été résolue, le IPFC recommence à visualiser l'alarme et à émettre un signal sonore.

message d'alarme	description alarme	Solutions possibles
AL. AMP.MAX.MOT.	Surcharge du moteur: le courant absorbé par le moteur dépasse le courant nominal du moteur programmé. A ce propos, nous rappelons que la chute de tension à travers l'inverter comporte des absorptions supérieures d'environ 10% par rapport au courant nominal reporté sur les données de la plaquette du moteur. S'assurer auprès du constructeur du moteur que cette surintensité puisse être tolérée.	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer que la valeur programmée de courant nominal du moteur soit au moins égale à la valeur déclarée de courant nominal du moteur sur les données de la plaquette plus le 10%. S'assurer des causes de la surcharge moteur.

AL. TENSION MIN.	Sous-tension sur l'alimentation du IPFC	S'assurer des causes de sous-tension.
AL. TENSION MAX.	Surtension sur l'alimentation du IPFC	S'assurer des causes de surtension.
AL. TEMP. INV.	Sur-température de l' inverter	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que la température du milieu externe ne dépasse pas les 40°. • Vérifier que le ventilateur de refroidissement fonctionne et que le IPFC soit bien aéré. • Réduire la valeur de PWM (<i>menu paramètres moteur</i>).
SANS CHARGE	Courant nul	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que la charge soit correctement connectée. • Vérifier la charge.
MANQUE EAU (AL. MARCHÉ SEC)	le cosphi (facteur de puissance) mesuré par le IPFC est descendu au-dessous de la valeur de <i>cosphi à sec</i> programmée (<i>paramètres controle</i>)	<p>Le IPFC se charge d'arrêter la pompe après 2 secondes que le cosphi soit descendu au-dessous de la valeur programmée pour le cosphi à sec. Le IPFC fait une tentative de redémarrage de la pompe toutes les 10, 20, 40, 80, 160 minutes pour un total de 5 tentatives au-delà desquelles la pompe est définitivement arrêtée et le message d'alarme AL. MARCHÉ SEC s'affiche.</p> <p><u>ATTENTION:</u> IPFC fait repartir de manière automatique et sans aucun préavis la charge (pompe) en cas d'arrêt précédent pour manque d'eau. Donc, avant d'intervenir sur la pompe ou sur le IPFC il faut garantir la nette séparation du réseau d'alimentation.</p>
ALARME CAPTEUR	Panne du capteur	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que le capteur ne soit pas en panne. • Vérifier que le branchement du capteur au IPFC soit correct
AL. VALEUR MAX.	la valeur mesurée a atteint la valeur maximum programmée de l'appareil.	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer des causes qui ont porté à atteindre la valeur maximum de l'appareil. • Vérifier la valeur maximum programmée de l'appareil (<i>configuration de départ ou menu paramètres controle</i>).
AL. VALEUR MIN.	la valeur mesurée est descendue au-dessous de la valeur minimum programmée de l'appareil.	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer des causes qui ont porté à atteindre la valeur minimum de l'appareil. (Ex. Rupture d'un tuyau) • Vérifier la valeur minimum programmée de l'appareil (<i>configuration de départ ou menu paramètres controle</i>).

AL. I MAX INV (AL. TRIP IGBT)	Le courant absorbé par la charge dépasse les capacités du IPFC. IPFC peut toutefois continuer à alimenter la charge pendant 10 minutes avec un courant absorbé de 101% par rapport au courant nominal du IPFC et pendant 1 minute avec un courant absorbé de 110 % par rapport au courant nominal du IPFC.	<ul style="list-style-type: none"> • augmenter la durée de rampe démarrage. • S'assurer que le courant nominal de la charge soit inférieur au courant nominal du IPFC d'au moins 10%. • En cas de charge monophasée, augmenter la valeur de la tension de départ et limiter à 5 secondes la durée de rampe démarrage. • Vérifier qu'il n'y ait pas une chute de tension excessive dans le câble moteur.
PAS DE COMMUNIC.	Interruption de la communication entre slave et master en modalité COMBO	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que le câblage entre slave et master soit effectué correctement. • Vérifier que le master ne se trouve pas sur les écrans de visualisation de menu. Dans ce cas, sortir des écrans de visualisation de menu. • Se mettre sur l'écran de visualisation d'ETAT de la slave (en face de laquelle apparaît l'alarme ABSENCE COMMUNICATION) et tenter de reprogrammer l'alarme en appuyant sur la touche rouge STOP.
ERREUR ADRESSE	Même adresse entre plusieurs IPFC du groupe	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que tous les IPFC du groupe avec fonctionnement COMBO aient des adresses différentes.
AL. CLAVIER	une touche du clavier est restée enfoncée pendant plus de 30 secondes	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que le tableau de commande ne soit pas enfoncée de manière involontaire. • Appeler le service assistance
ACTIF ENTR.DIG. X	Ouverture ou fermeture entrée numérique X	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la configuration des entrées numériques (<i>voir paramètres IN/OUT</i>).
ALARME SLAVE XX	anomalie relevée par le IPFC master sur le IPFC slave indiqué	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier l'état du IPFC slave indiqué par le master
	<p>Le IPFC se charge d'arrêter la pompe après 2 secondes que le cosphi soit descendu au-dessous de la valeur programmée pour le cosphi à sec. Le IPFC fait une tentative pour faire repartir la pompe toutes les 10, 20, 40, 80, 160 minutes pour un total de 5 tentatives au-delà desquelles la pompe est définitivement arrêtée.</p> <p>En cas d'arrêt précédent pour manque d'eau, IPFC fait repartir la charge (pompe) de manière automatique et sans aucun préavis. Donc, avant d'intervenir sur la pompe ou sur le IPFC il faut garantir la séparation nette du réseau d'alimentation.</p> <p>En cas de dépassement prolongé du courant nominal absorbé par le moteur, le IPFC se charge d'arrêter définitivement la pompe. Seulement en appuyant sur la touche START il est possible de faire repartir la pompe.</p> <p>En cas de dépassement prolongé de la tension d'alimentation, le IPFC se charge d'arrêter définitivement la pompe. Seulement en appuyant sur la touche START il est possible de faire repartir la pompe.</p> <p>Au cas où la tension d'alimentation descend au-dessous de la tension nominale d'alimentation du IPFC pour une durée suffisamment longue, le IPFC se charge d'arrêter définitivement la pompe. Seulement en appuyant sur la touche START il est possible de faire repartir la pompe.</p>	

8. Pompes auxiliaires dans le fonctionnement à pression constante

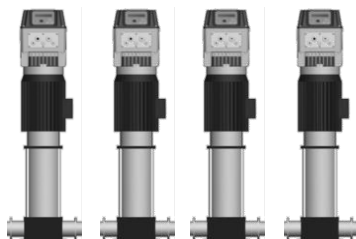
Quand la variation de la demande hydrique est importante, il est de règle de diviser le groupe de pompage en plusieurs unités en garantissant une efficacité et une fiabilité plus grande.

Une première méthode de division consiste à installer en parallèle une seule pompe réglée en fréquence par le IPFC et 1 ou 2 autres pompes DOL directement connectées au réseau électrique (Direct On Line) qui sont allumées ou éteintes commandées par le IPFC et par 1 ou 2 télérupteurs.



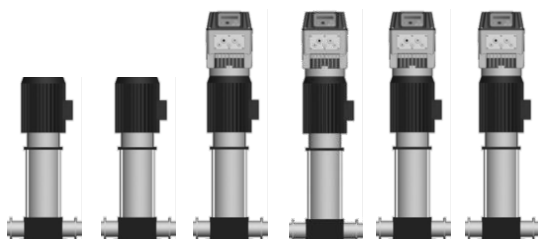
Dans ce cas, les pompes DOL ne sont pas démarrées et arrêtées en douceur créant ainsi une augmentation inévitable des consommations mécaniques et électriques (courant de départ). Les pompes DOL restent en plus sans les protections faites par le IPFC.

Une deuxième méthode de division (appelée modalité COMBO) consiste à utiliser plusieurs pompes en parallèle (jusqu'à 8) chacune connectée à un IPFC.




Dans ce cas, on porte l'efficacité et la fiabilité du groupe de pompage au maximum: le IPFC contrôle et protège chacune des pompes auxquelles il est connecté.

Enfin, il est possible d'équiper le système avec plusieurs pompes en modalité COMBO et 1 ou 2 autres pompes DOL qui interviennent pour compenser une demande hydrique supplémentaire; dans ce cas, les pompes DOL peuvent être gérées seulement par le IPFC master.

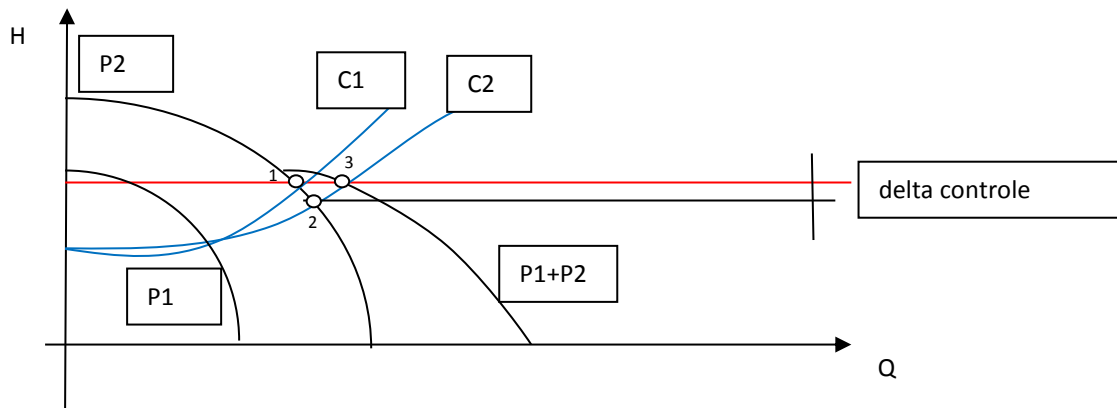


8.1 Installation et fonctionnement des pompes DOL

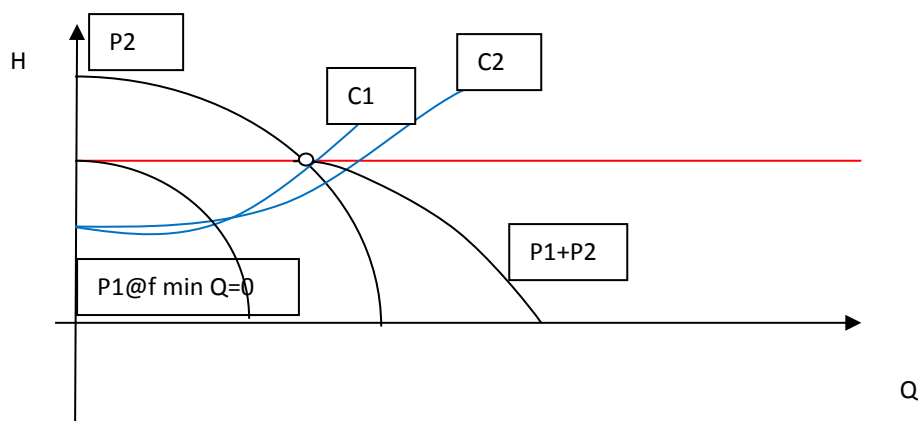
Chacune des pompes DOL est actionnée par un télérupteur commandé à son tour par les sorties numériques 1 et 2 présentes dans le IPFC.

	<p>Le relais auxiliaire de commande de la pompe DOL est un relais avec contact qui n'est pas en tension et normalement ouvert. La tension maximum applicable aux contacts est de 250 V courant alternatif max 5 A.</p>
---	---

On considère un système composé de deux pompes en parallèle dont la première (pompe 1, P1) est alimentée à travers IPFC et la deuxième (pompe 2, P2) est alimentée directement par le réseau électrique (pompe "Direct On Line"). Il est allumé et éteint commandé par un télérupteur connecté à la sortie numérique DOL1.

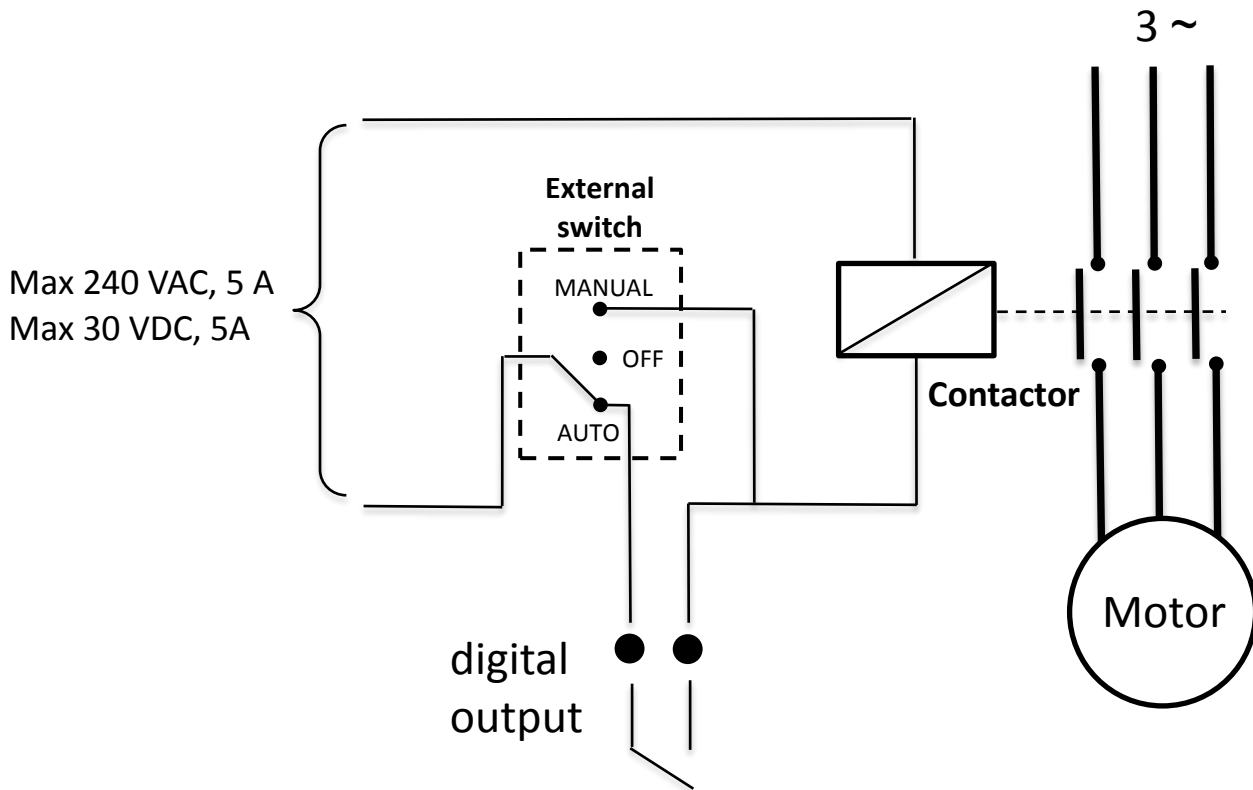


On suppose que la pompe 1 (P1) est déjà en train de travailler à la fréquence maximum pour fournir la pression désirée (indiquée en rouge), une autre demande d'eau portera la courbe caractéristique du circuit (représentée par la courbe bleue C1) à évoluer dans la courbe C2. Etant donné que la pompe P1 est déjà à la vitesse maximum, il lui est impossible de maintenir la pression désirée à travers une augmentation de vitesse et donc la pression du système descendra jusqu'à atteindre le point de fonctionnement 2. Si devant le point de fonctionnement 2 la pression résultera égale à (valeur designe – delta controle), le IPFC actionnera la pompe DOL en fermant le contact de la sortie numérique DOL1. La pompe DOL commencera donc à fonctionner à sa fréquence nominale alors que la pompe 1, pour atteindre le point de fonctionnement 3, se mettra à une fréquence de rotation précise avec courbe caractéristique correspondante représentée par la courbe P1. Puis quand la demande d'eau diminue et la courbe caractéristique du circuit retourne à la courbe C1, toujours en suivant la logique de fonctionnement pour la pression constante, la pompe 1 atteindra une fréquence égale à la fréquence minimum d'arrêt de la pompe qui revient à la pression programmée. La pompe DOL s'arrêtera donc après avoir atteint la fréquence minimum et la pompe 1 recommencera à travailler toute seule en suivant la logique de fonctionnement en contrôle de pression.





Au cas où l'on veut faire le fonctionnement combiné avec une ou deux pompes DOL, il est nécessaire de préciser dans le menu paramètres contrôle, une valeur du paramètre "delta contrôle" suffisamment élevée de manière à ce que, au moment où la pompe DOL intervient, la pompe à vitesse variable se met à une fréquence supérieure à sa fréquence minimum d'arrêt. De cette manière on évite les phénomènes cyclique pour allumer et éteindre qui peuvent provoquer un endommagement de la pompe DOL.



8.2 Installation et fonctionnement des pompes COMBO

Dans le menu *paramètres contrôle* il est possible d'habilitier la fonction COMBO qui met en communication série jusqu'à 8 IPFC, chacun connecté à une pompe. Le principe pour allumer et éteindre les différentes pompes est le même que celui décrit au chapitre 8.1

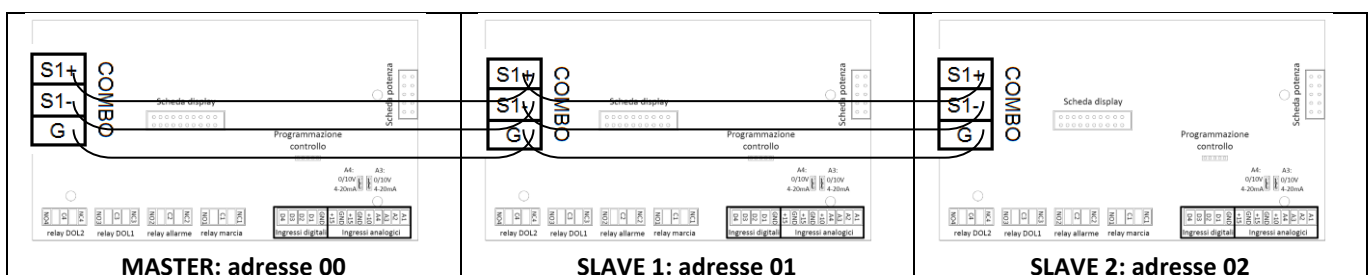
Dans un système constitué de plusieurs IPFC connectés entre eux, pour réaliser la fonction COMBO, il est nécessaire d'utiliser un capteur pour chaque IPFC présent.

Afin de prévenir l'exclusion d'un IPFC à cause de la rupture du capteur de pression, il est conseillé de connecter un capteur secondaire (du même type que le capteur principal) au IPFC.

Comme aide ultérieure, il est possible de connecter 2 autres pompes DOL au IPFC master qui se mettent en marche quand toutes les pompes du système COMBO sont déjà actives.

Connexion du câble sériel RS485

Les IPFC communiquent entre eux avec protocole privé à travers RS485. Chaque IPFC du groupe de pompage doit être connecté au précédent et au suivant à travers un câble tripolaire de section minimum 0,5 mm² occupant les positions S+,S-,G présentes sur la fiche de contrôle.



Programmation de l'unité master

1. Donner la tension à l'unité master.
2. S'il n'a pas été encore complété, compléter le procédé de configuration de départ en suivant les descriptions dans le chapitre correspondant 6.2.
3. L'écran de visualisation de départ s'affiche:

Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF

p_m=XX.X [bar]

4. Avec la touche de défilement (flèche en bas) se déplacer jusqu'à visualiser:

Menu

ENT pour accéder

5. Appuyer sur ENT
6. L'écran de visualisation qui s'affiche est:

MENU

Param. controle

7. Appuyer sur ENT
8. Introduire la password de default 001
9. Se déplacer avec la flèche en bas jusqu'à visualiser l'écran de visualisation suivant:

Combo

ON/OFF

10. Programmer ON
11. Puis programmer:

Adresse XX	00	Adresse du IPFC dans le fonctionnement combiné: <ul style="list-style-type: none"> • 00 : IPFC master
Alternance ON/OFF	ON	Habilitation de l'alternance entre IPFC dans le fonctionnement combiné. L'ordre de priorité est réparti par rapport à la durée de vie de chacune des pompes de manière à avoir une usure uniforme des machines.
Ret. départ AUX t = XX [s]	0	C'est le retard de temps avec lequel les IPFC slaves partent après que la pompe à vitesse variable ait atteint la fréquence maximum moteur et la valeur de pression soit descendue au-dessous de <i>Pression set – delta pression départ</i>

12. Sortir du menu des paramètres controle en appuyant sur la touche rouge.
13. Sortir de l'écran de visualisation menu en appuyant à nouveau sur la touche rouge.

Programmation des unités slaves

Suivre la procédure correspondante aux unités master jusqu'au point 11.

Chaque IPFC slave peut potentiellement remplacé le IPFC master en cas de panne, donc tous les paramètres doivent être programmés indépendamment sur chaque IPFC du groupe en modalité master.

1. Puis programmer

Adresse XX	Adresse du IPFC dans le fonctionnement combiné: <ul style="list-style-type: none">• 01 --> 07: IPFC slaves
-------------------	---

2. Sortir du menu paramètres controle en appuyant sur la touche rouge.
3. Dans le menu paramètres moteur, vérifier que le paramètre *Départ automatique* soit programmé sur ON.
4. Sortir du menu paramètres moteur en appuyant sur la touche rouge.
5. Sortir de l'écran de visualisation menu en appuyant à nouveau sur la touche rouge.

ATTENTION: En général chaque fois que l'on accède à l'écran de visualisation menu du IPFC master, la communication avec les IPFC slaves est automatiquement interrompue.

Pour actionner le groupe il suffit d'appuyer sur la touche verte (START) seulement du IPFC master. Chaque IPFC slave peut être arrêté indépendamment en cas de besoin en appuyant sur la touche rouge correspondante, dans la mesure où cela est possible par rapport à la demande hydrique de l'appareil et la possibilité d'être remplacé par un autre dispositif. Au cas où l'on voudrait exclure en toute sécurité un IPFC du fonctionnement combiné, il faudrait en déconnecter le capteur correspondant afin d'éviter que le IPFC master commande automatiquement un nouveau START au slave intéressé.

En cas d'alarme ou de panne d'une pompe, celle-ci sera remplacée (temporairement ou définitivement selon le type d'alarme qui s'est déclenchée) par une autre du groupe.

ATTENTION: pour permettre de remplacer le master de communication (dans 1 minute), il est nécessaire que les slaves candidats pour le remplacement aient la fonction DEPART AUTOMATIQUE (paramètres moteur) programmée sur ON. Le remplacement se fait par priorité d'adresse (de 1 à 7)

9. Les problèmes caractéristiques

En alimentant le IPFC le display LCD ne s'allume pas	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier que le câble flat qui provient de la fiche LCD (couvercle) ait été connecté à la fiche contrôle.• Vérifier la continuité du fusible.• Vérifier que les câbles d'alimentation soient connectés correctement.
En alimentant IPFC le dispositif de protection différentiel intervient	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier la valeur du courant de déperdition à travers la terre du filtre EMC• Après que le dispositif se soit éteint, un rallumage rapide peut causer l'intervention du différentiel. Après avoir éteint le IPFC, nous conseillons donc d'attendre au moins 1 minute avant de l'alimenter à nouveau.
Dans le contrôle de pression constante, on enregistre des contraintes continues de fréquence et de pression.	<ul style="list-style-type: none">• Vérifier que le volume du réservoir et la pression de pré-chargement soient corrects. Tout au plus, nous conseillons d'installer un réservoir ayant un volume supérieur ou de réduire la valeur de la pression de pré-chargement.• Modifier les valeurs des paramètres ki et kp (menu paramètres controle).

<p>Dans le contrôle à pression constante, la pompe réagit avec un “allumer et éteindre” continu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la valeur du paramètre ret. arrêt (menu paramètres controle) • Augmenter la valeur du paramètre Rampe controle (menu paramètres controle).
<p>la pompe DOL réagit avec un “allumer et éteindre” continu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la valeur du paramètre <i>delta controle</i> selon la description du chap. 8.1. • Vérifier que le volume du réservoir et la pression pré-chargement soient corrects. Tout au plus, nous conseillons d’installer un réservoir ayant un volume supérieur ou de réduire la valeur de la pression pré-chargement.
<p>la pression mesurée descend excessivement avant que la pompe soit rallumée par le IPFC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer la valeur du paramètre <i>delta depart</i> (menu paramètres controle). • Vérifier que le volume du réservoir et la pression de pré-chargement soient corrects. Tout au plus, nous conseillons d’installer in réservoir ayant un volume supérieur ou de réduire la valeur de la pression pré-chargement. • Diminuer la valeur de la <i>rampe depart</i> (menu paramètres moteur) • Modifier les valeurs des paramètres ki et kp (menu paramètres controle). Comme première tentative, nous conseillons de diminuer de 50 unités la valeur ki. Si cela ne devait pas être suffisant, augmenter d’une unité la valeur kp.

10. Assistance technique

Pour demander l'assistance technique, nous vous prions de vous adresser au service technique les informations suivantes. Plus vous fournirez des détails, plus la résolution du problème sera rapide et simple.

Modèle/code de serie	version LCD (l'allumage du IPFC s'affiche sur le display) LCD = _._	version INV (l'allumage du IPFC s'affiche sur le display) INV = _._	
Tension de ligne: ___ [V]	Fréquence de ligne: <input type="checkbox"/> 50 Hz <input type="checkbox"/> 60 Hz		
description du problème rencontré:			
modalité d' installation: <input type="checkbox"/> montage mural <input type="checkbox"/> libre-ventilateur du moteur			
type moteur: <input type="checkbox"/> monophasé <input type="checkbox"/> triphasé <input type="checkbox"/> immergé <input type="checkbox"/> superficielle			
si immergé: longueur câble moteur [m]: _____		si immergé: section câble moteur [mm2]: _____	
P2 moteur [kW]: _____	Volt nom. moteur [V]: _____	Amp nom. moteur [A]: _____	Hz nominaux moteur: _____
si monophasé: Capacité du condensateur _____ [UF]	si monophasé: courant de départ moteur I st = _____ [A]	Performances de la pompe Q = _____ [l/min] H = _____ [m]	
volume du vase d' expansion: _____ [litres]		pression de pré-charge: _____ [bar]	
nombre de pompes DOL: _____		nombre de pompes COMBO: _____	
Température moyenne du milieu de fonctionnement : _____ [°C]	Caractéristiques du capteur de pression utilisé (selon les données de la plaquette reportée sur le corps du capteur) 4 mA = _____ [bar] 20 mA = _____ [bar]		
Entrées numériques utilisées et modalité d'utilisation		Sorties numériques utilisées et modalité d'utilisation	
schéma électrique et hydraulique de l'appareil (en précisant la longueur indicative des tuyaux et leur diamètre, logement des chapets à bille et de non-retour, position du vase d'expansion, position du capteur de pression, présence de pompes DOL ou COMBO, présence de téléducteurs, centrales, ect.)			
Paramètres programmés: nous vous prions de remplir le schéma software avec les paramètres programmés et de le joindre à la mail ou de l'envoyer par FAX.			

DECLARATION DE CONFORMITÉ

Selon:

Directive Machines 2006/42/CE

Directive EMC 2014/30/EU

Directive Basse Tension 2014/35/EU

Directive R&TTE 2014/53/EU

IPFC est un dispositif électronique à connecter à d'autres machines électriques avec lesquelles il forme une seule unité . Il est donc nécessaire que la mise en service de cette unité (équipée de tous ses organes auxiliaires), soit effectuée par le personnel qualifié.

Le produit est conforme aux normes suivantes:

EN 55011 Classe A

EN 61000

EN 60146

EN 50178

EN 60204-1

PENTAX S.p.A.

Viale dell'industria, 1

37040 Veronella (VR) – Italia



Gianluigi Pedrollo

