

Dynamic Power Factor Controller

Controlador dinámico del factor de potencia

Controlador dinâmico do fator de potência

PFWD01

User Manual
Manual del Usuario
Manual do Usuário





User Manual

Series: PFW01

Language: English

Document: 10013337850

Publication: 02/2026

The information below describes the revisions made to this manual.

Version	Revision	Description
1	R00	First edition.
	R01	Inclusion of information, formatting and general review.
	R02	Addition of English and Spanish

TABLE OF CONTENTS

1.	SAFETY INSTRUCTIONS	8
1.1.	SAFETY WARNINGS IN THIS MANUAL	8
1.2.	SAFETY WARNINGS ON THE PRODUCT	8
1.3.	PRELIMINARY RECOMMENDATIONS	8
2.	GENERAL INFORMATION	9
2.1.	ABOUT THIS MANUAL	9
2.2.	ABOUT THE PFWD01	9
2.3.	PACKAGE CONTENT	9
2.4.	RECEIPT, INSPECTION AND STORAGE	9
2.5.	PRODUCT IDENTIFICATION	10
2.6.	ELECTRICAL SPECIFICATIONS	10
2.7.	MECHANICAL SPECIFICATIONS	11
2.7.1.	DIMENSIONS	11
2.8.	TERMS AND DEFINITIONS	12
3.	INSTALLATION AND CONNECTION	13
3.1.	MECHANICAL INSTALLATION	13
3.1.1.	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	13
3.1.2.	CONTROLLER POSITIONING	13
3.2.	ELECTRICAL INSTALLATION	14
3.3.	RS485 INTERFACE	17
4.	OPERATION	18
4.1.	GENERAL INFORMATION	18
4.2.	DISPLAY OF VALUES	18
4.2.1.	HOME SCREEN	18
4.2.2.	MEASURED VALUES	19
4.2.3.	STORED VALUES	20
4.2.4.	BAR GRAPHS	20
4.3.	PARAMETER CONFIGURATION	20
4.3.1.	TARGET COS Φ 1	22
4.3.2.	CT TRANSFORMATION RATIO	22
4.3.3.	AUTODETECT	22
4.3.4.	TARGET COS Φ 2	22
4.3.5.	COS Φ 1 / COS Φ 2	22
4.3.6.	PT TRANSFORMATION RATIO	23
4.3.7.	OVERCOMPENSATION DELAY*	23
4.3.8.	STAGE POWER	23
4.3.9.	DISCHARGE TIME*	23
4.3.10.	MINIMUM DISCONNECTION TIME*	23
4.3.11.	STAGE OPERATION NUMBER	23
4.3.12.	FIXED STAGES	23
4.3.13.	CONNECTION TYPE	24
4.3.14.	REACTIVE POWER OFFSET	24
4.3.15.	AVERAGE COS Φ	24

4.3.16.	COSΦ AVERAGE TIME	24
4.3.17.	SAVE MAXIMUM VALUES.....	24
4.3.18.	INDUCTIVE STAGES	25
4.3.19.	ALARMS	25
4.3.20.	FAN TEMPERATURE.....	25
4.3.21.	CASCADE OPERATION (PARALLEL CONNECTION)	26
4.3.22.	FREQUENCY	26
4.3.23.	DYNAMIC DELAY	27
4.3.24.	SERIAL PORT	27
4.3.25.	ACCESS PASSWORD	27
4.3.26.	LANGUAGE	28
4.3.27.	MENU LOCK	28
4.3.28.	MANUAL MODE	28
4.3.29.	RESTORE SETTINGS.....	29

English

1. SAFETY INSTRUCTIONS

This manual contains the information necessary for the correct use of the PFWD01 dynamic power factor controller. The document was developed to be used by people with proper technical qualification or training to operate this kind of equipment.

1.1. SAFETY WARNINGS IN THIS MANUAL

The following safety warnings are used in this manual:



DANGER

This symbol indicates that failure to follow the recommended procedures may result in property damage and personal injury.



ATTENTION

This symbol indicates that failure to follow recommended procedures may result in property damage.



NOTE

This symbol indicates important information for the user's understanding and the proper operation of the product.

1.2. SAFETY WARNINGS ON THE PRODUCT

The following symbols are displayed on the product as safety warnings:



Mandatory connection to the protective earth (PE) conductor.



At the end of the service life, dispose of it in a suitable location for electronics.

1.3. PRELIMINARY RECOMMENDATIONS



Read this manual thoroughly before installing or operating the product.

For the purposes of this manual, qualified personnel are those trained so that they are able to install, energize and operate the PFWD01 in accordance with this manual and current legal safety procedures.



Only duly qualified personnel should plan or perform the installation, operation and maintenance of the PFWD01.

Failure to comply with the safety instructions contained in this document may lead to material damage or risk of death.

After switching off the main power supply to the panel where the PFWD01 is installed, wait at least ten minutes before touching any internal parts, as some components may retain electrical energy.

Always ensure that the grounding point is connected to the protective earth (PE).

2. GENERAL INFORMATION

2.1. ABOUT THIS MANUAL

This manual provides information for the proper installation, parameter setting, operation, main technical features, and troubleshooting of the PFWD01 controller.

A printed copy of this document is supplied with the product. The digital version of this document can be found on WEG's website.

For further information, refer to the Safety and Application Manual, available online. For any questions regarding the product, please contact a WEG sales representative.

2.2. ABOUT THE PFWD01

The PFWD01 is designed for dynamic power factor correction in electrical installations, as well as multifunctional monitoring of the system's electrical parameters.

Dynamic power factor correction is characterized by the high-speed switching of capacitors, which is necessary in systems with rapid load variations and requiring fast response times.

Two PFWD01 controller models are available, differing in supply voltage and measurement voltage ranges.

The PFWD01 is ideal for switching electronic contactors, also referred to as thyristor switches (CTSW series). These products are built with semiconductor components that enable rapid actuation of the power factor correction system.

The controller features 12 dynamic stages, capable of performing up to 25 switching operations per second, thus enabling power factor compensation in systems with fast load fluctuations.

2.3. PACKAGE CONTENT

The PFWD01 package includes:

- 1 PFWD01 controller
- 2 mounting brackets
- 2 female 8-pin terminals for stage outputs
- 1 female 6-pin terminal for auxiliary functions (alarm, communication)
- 1 female 4-pin terminal for voltage and current inputs
- 1 user manual

2.4. RECEIPT, INSPECTION AND STORAGE

Upon receiving the product, check the following:

- The invoice, comparing it with the received products, also checking the number of packages.
- If the package label matches the purchased model.
- If all items listed in the package are present.
- If any damage has occurred during transport, and if there is evidence of impact or damage.
- Do not store in environments subject to sudden temperature variations.
- Do not store in corrosive environments or containing vapors.
- After the initial inspection, if the product is not to be used immediately, repackage and store it in a suitable, sheltered, dry and clean location.
- If the packaging is wet, it must be removed.

If the product received is not in accordance with the order or is damaged, contact the carrier, the manufacturer, or the local representative immediately.

2.5. PRODUCT IDENTIFICATION

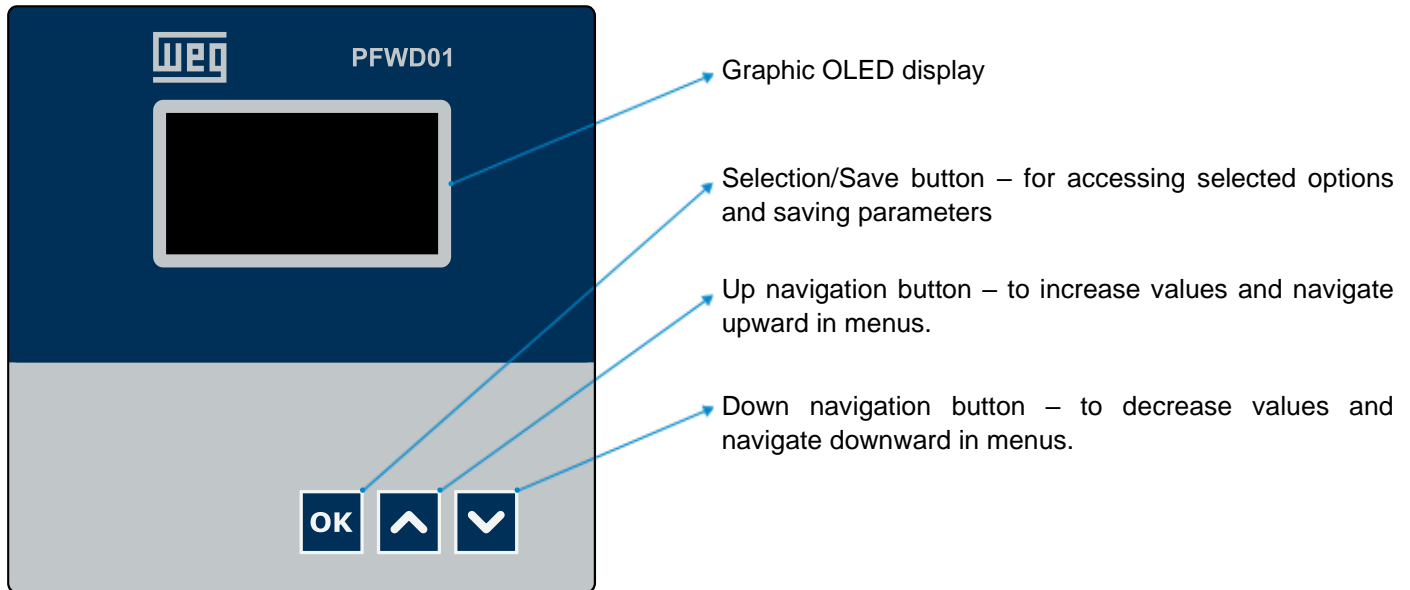


Figure 1: PFWD01 controller overview

2.6. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Table 1: PFWD01 controller electrical data			
PARAMETER		PFWD01-M12-D34	PFWD01-M12-D24
General	Material code	17633710	18565724
	Number of stages	12	
	Switching speed	25 operations per second	
	Power factor range	0.8 inductive to 0.8 capacitive	
	Compensation type	Automatic and Manual	
Supply	Rated supply voltage	400 V _{AC}	230 V _{AC}
	Voltage tolerance	(+10% / -15%)	
	Overvoltage category	300 V CAT III	
	Voltage protection	Fast Cartridge Fuse (F). Ref: F2A, F3,15A	
Measurement	Rated voltage	400 V _{AC}	100...690 V _{AC}
	Voltage tolerance	(+10% / -15%)	(±10%)
	Voltage accuracy	± 0.5%	
	Voltage connection	Single-phase via electrical connection	
	Voltage protection	Fast Cartridge Fuse (F). Ref: F2A...F10A	
	Current	0.01 ... 5 A	
	Current accuracy	± 0.2%	
	Current connection	Single-phase via CT	
Outputs	Secondary PF function	Yes	No
	Total maximum current	100 mA	
Communication	Alarm	250 V _{AC} / 5 A	
	Communication port	RS485	
	Communication protocol	MODBUS RTU	
Standards	Communication speed	1200 ... 38400 Bd	
	Reference standards	IEC 61010-1, IEC 61000-4	

2.7. MECHANICAL SPECIFICATIONS

Table 2: Mechanical data of the PFWD01 controller	
Maximum operating temperature	55 °C
Minimum operating temperature	-25 °C
Installation	Flush-mount
Pollution degree	2
Front dimension	144 x 144 mm
Panel cutout dimension	138 x 138 mm
Depth	55 mm
Weight	1 kg (including packaging)
Front protection rating	IP54
Rear protection rating	IP20

2.7.1. DIMENSIONS

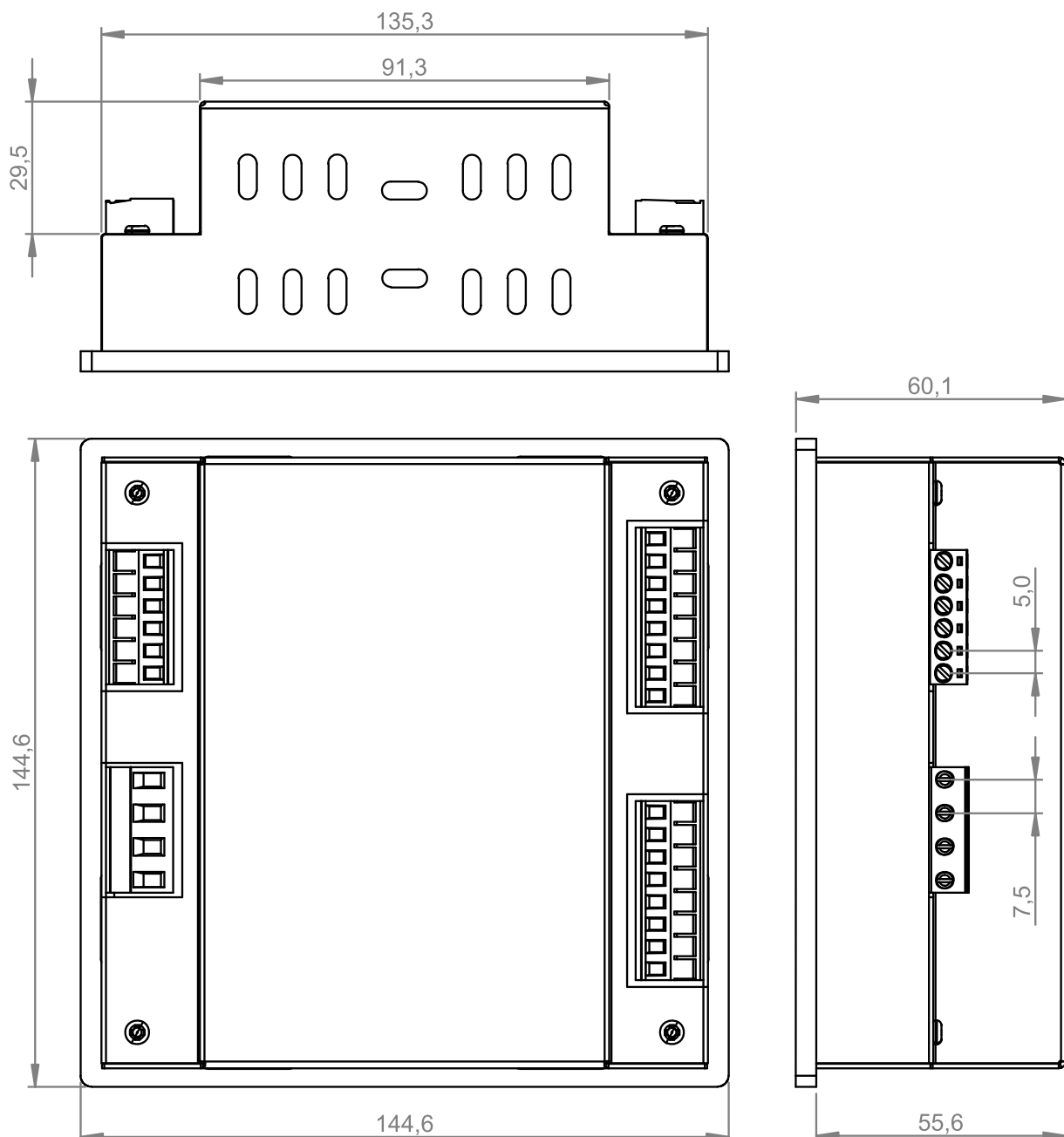


Figure 2: PFWD01 controller dimensions in millimeters

2.8. TERMS AND DEFINITIONS

°C: Degrees Celsius, unit of temperature.

A: Ampere, unit of current.

CA: Alternating Current.

CC: Direct Current.

cm: Centimeter, unit of distance.

HMI Human Machine Interface, a device that allows the user to control parameters.

Hz: Hertz, unit of frequency.

k: Kilo (10^3).

kg: Kilogram.

m: Milli (10^{-3}).

Frame: Also called "Mechanics". Designation related to the dimension of the product for a certain power range.

s: Second.

V: Volt, unit of voltage.

VA: Volt-Ampere, unit of apparent power.

Ω: Ohms, unit of electrical resistance.

μ: Micro (10^{-6}).

CT: Current Transformer, device used for measuring current.

NO: Normally open.

NC: Normally closed.

THD: Total harmonic distortion.

THD_U/THD_V: Total voltage harmonic distortion.

THD_I: Total current harmonic distortion.

S: Apparent power.

P: Active power.

Q: Reactive power.

3. INSTALLATION AND CONNECTION

3.1. MECHANICAL INSTALLATION

The PFWD01 controller features a metal enclosure, ensuring optimal protection against electromagnetic interference. It can be mounted using latches on the top and bottom faces, with screws tightened against the installation panel.

3.1.1. ENVIRONMENTAL CONDITIONS



This product is designed for operation in sheltered indoor locations. Avoid:

- Direct exposure to sunlight, rain, excessive moisture or sea air.
- Inflammable or corrosive liquids or gases.
- Dust, metallic particles or oil mist.
- Excessive vibration.

3.1.2. CONTROLLER POSITIONING

To ensure adequate ventilation, the controller must be installed vertically, with minimum clearance according to Tabela 21:

Table 3: Distances for adequate ventilation	
Position	Installation space requirements
Upper and lower face	50 mm
Side and rear faces	20 mm

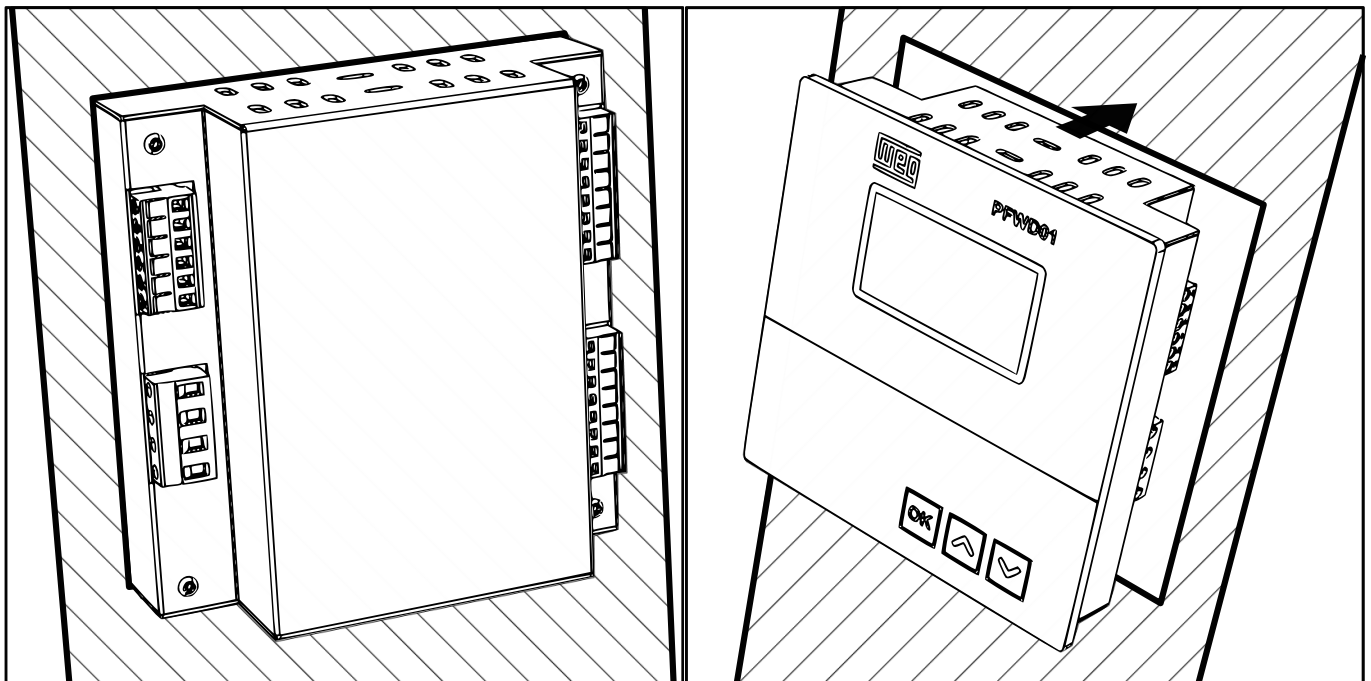


Figure 3: Position of the controller on the panel.

3.2. ELECTRICAL INSTALLATION

The controller's electrical connections are accessible through female terminal block connectors as shown in Figure 4. Cable fastening must be performed using a screwdriver.

There are four sets of connectors in total:

- Two 8-pin connectors for stage outputs.
- One 6-pin connector for auxiliary functions: RS485, Alarm and Secondary Power Factor.
- One 4-pin connector for voltage and current inputs, used for the controller's power supply and measurement.

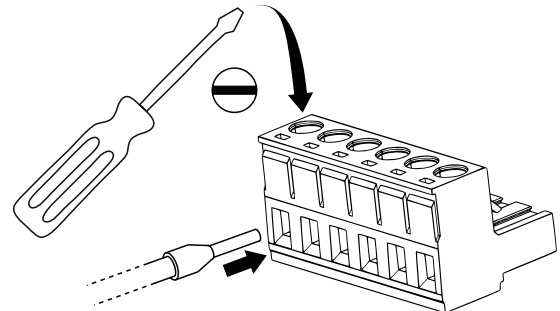


Figure 4: Controller connection terminals

Figura 55 shows the rear view of the PFWD01 with the labeling of all available connections.

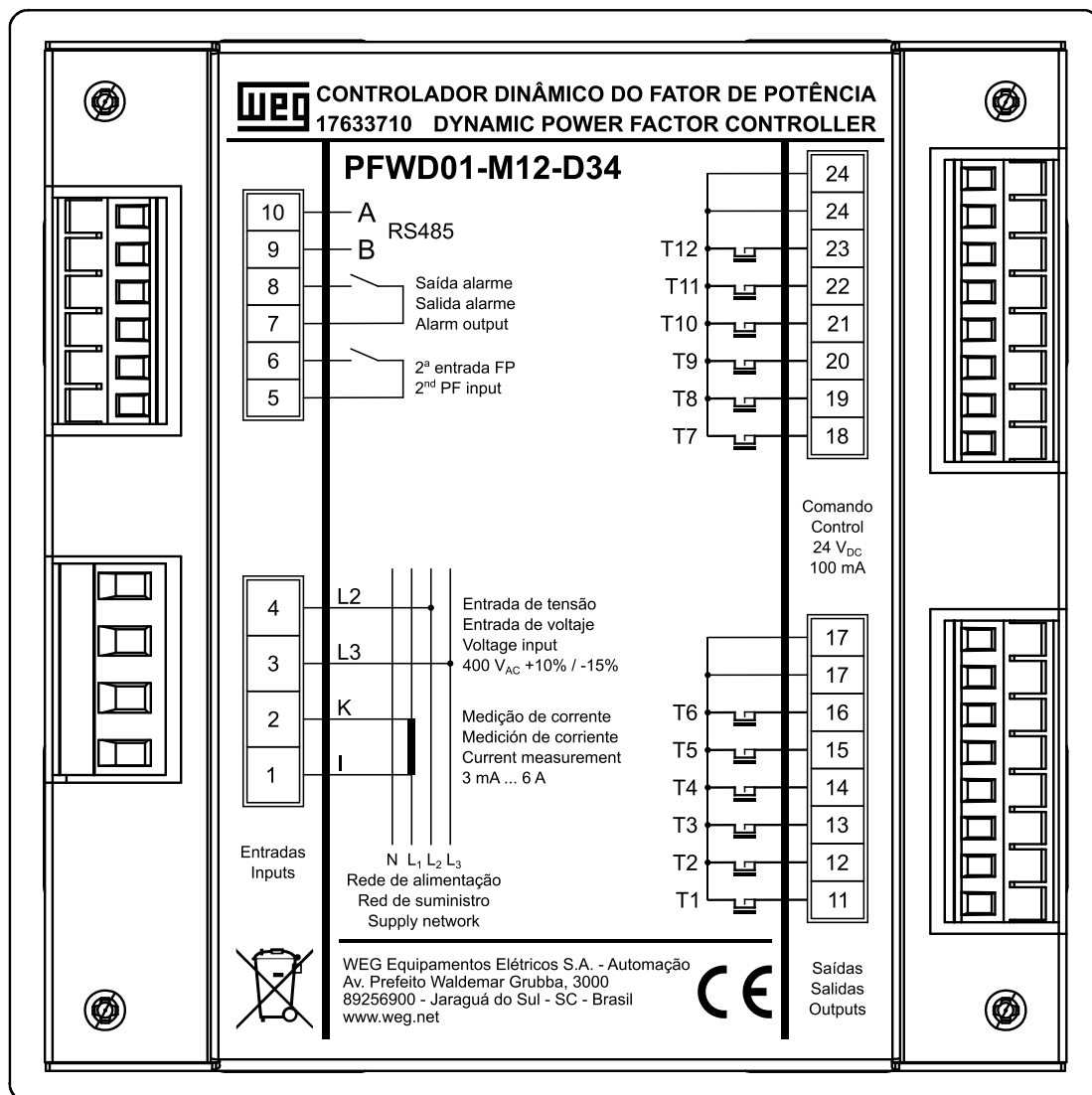


Figure 5: PFWD01-M12-D34 connection overview



The PFWD01 power supply and voltage measurement connections must be protected, preferably with a Cartridge-type, Fast-acting fuse (F).

Supply terminals: 2 ... 3.15 A.

Voltage measurement terminals: 2 ... 6 A.

English

Voltage measurement is performed between two phases, and current measurement is performed in one of the phases. As standard, it is recommended to connect the current measurement to phase L₁ and voltage measurement to phases L₂ and L₃. The wiring diagram shown on the product label and in Figura 55 indicates the correct measurement connection considering factory settings. If this connection is not possible, refer to section 4.3.13 of this manual.

The CT for current measurement must be installed in a location where both load current and capacitor current can be detected simultaneously. Figura 56 shows the correct wiring method for the PFWD01 current measurement circuit, as well as examples of incorrect connections.

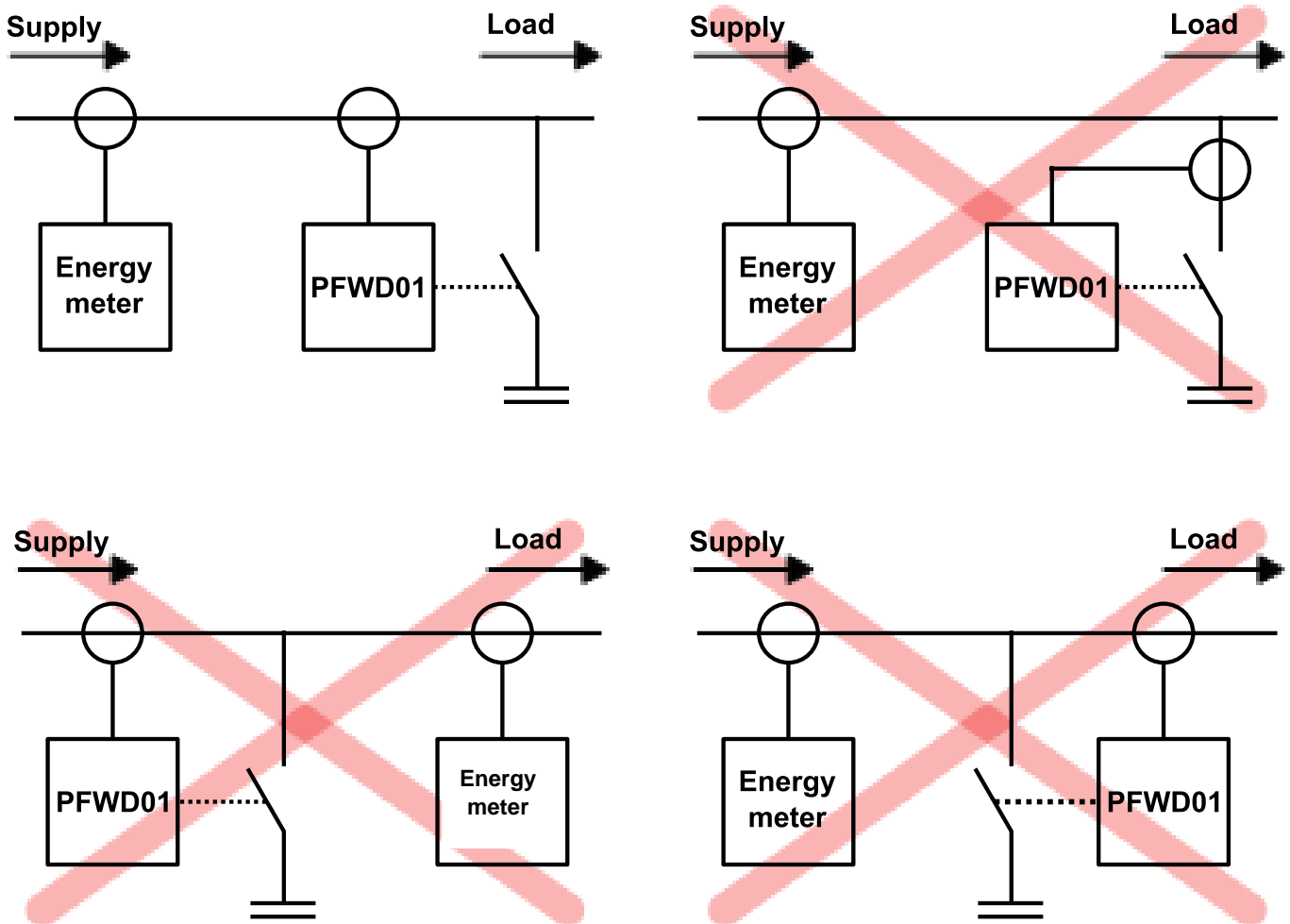


Figure 6: Position of the PFWD01 controller in relation to the electrical system



Stages of the same power rating should be connected to the PFWD01 in adjacent ports. However, it is not necessary for all stages to be connected adjacently. Example in Tabela 22.



As shown in Tabela 19, the maximum total current of the output ports is 100 mA. Therefore, when using the PFWD01 to operate CTSW thyristor switches—which have an input current of 5 mA—it is possible to connect up to 20 switches to the controller's output ports.

Table 4: Example for connecting power to the PFWD01 ports

First stage	Second stage	Third stage	Fourth stage	Fifth stage	Sixth stage
25 kvar	25 kvar	5 kvar	-	10 kvar	10 kvar

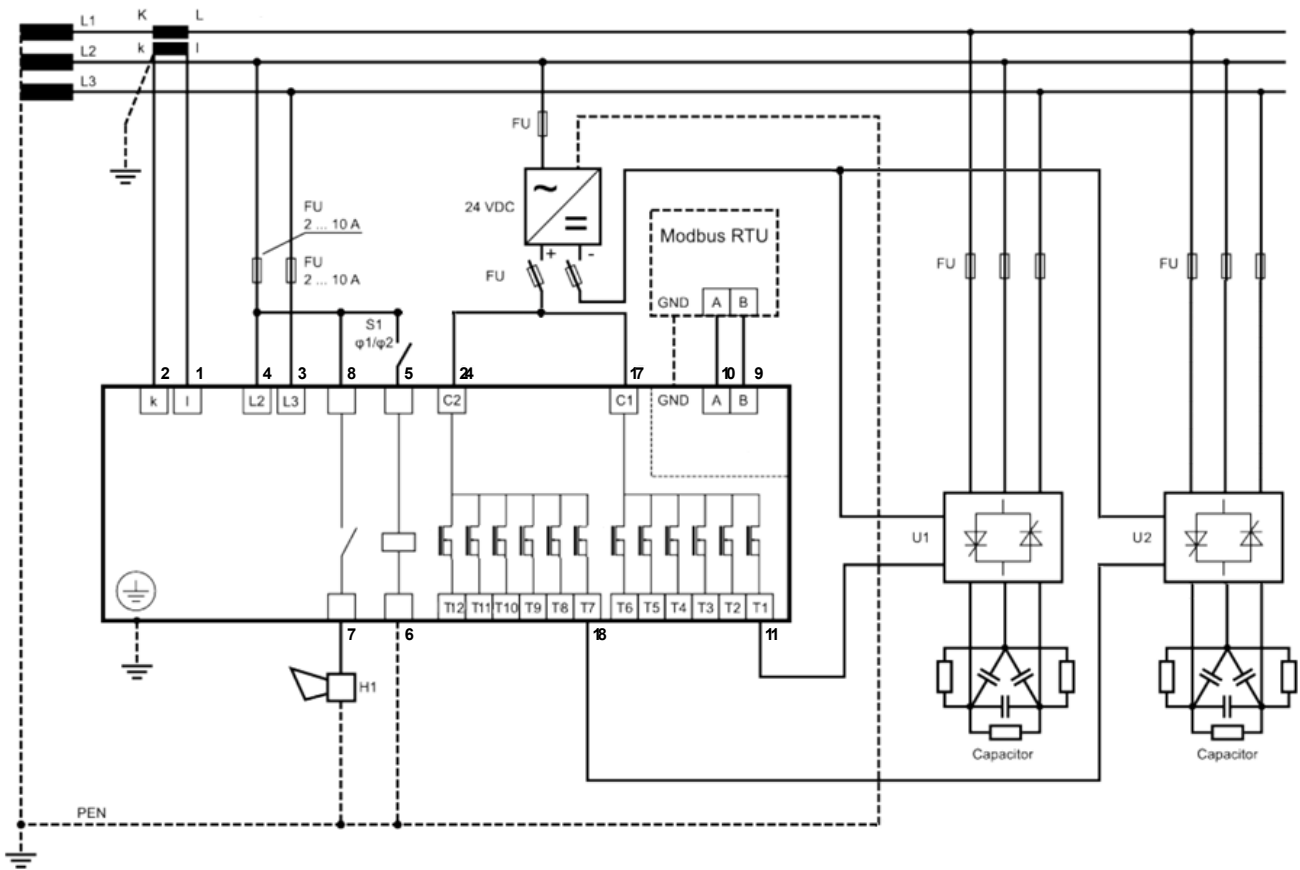


Figure 7: PFWD01-M12-D34 controller wiring diagram

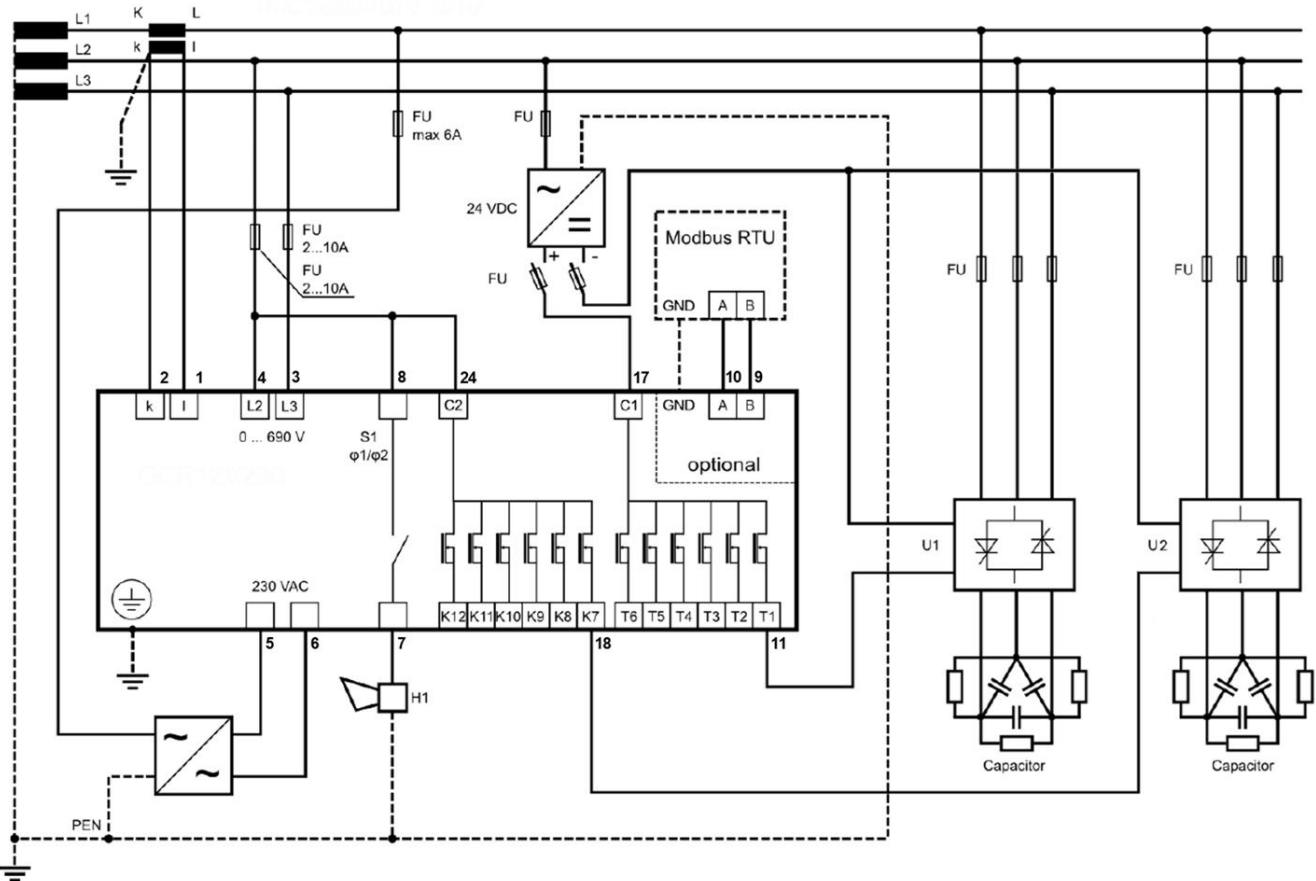


Figure 8: PFWD01-M12-D24 controller wiring diagram

3.3. RS485 INTERFACE

The PFWD01 is equipped with RS485 standard ports for Modbus RTU communication. The connection is made through terminals 9 and 10, as shown in Figura 55.

For bus connection, the use of a converter or another device acting as a gateway with a power supply for the bus is recommended.

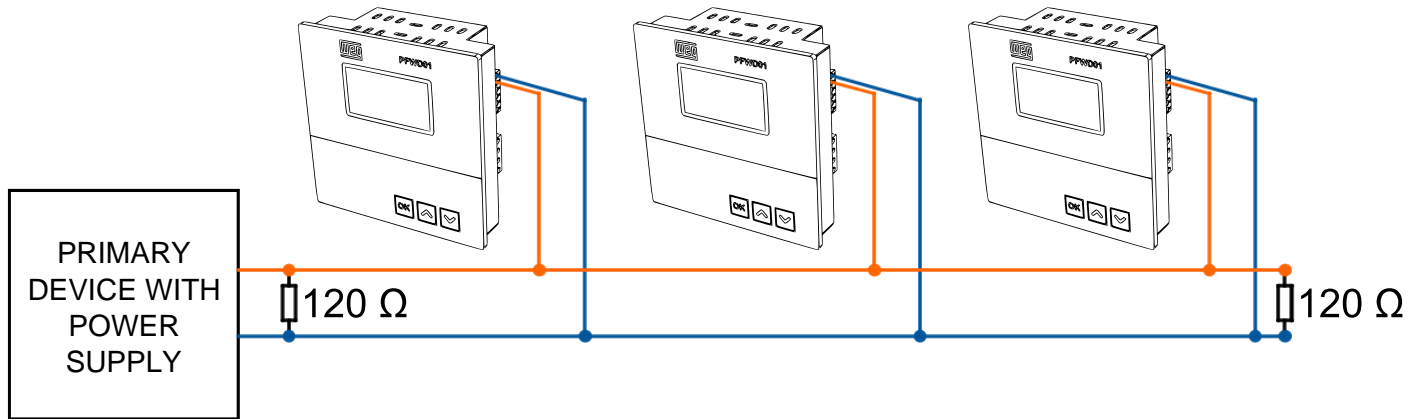


Figure 9: RS485 interface connection



For proper RS485 operation, both ends of the bus must be fitted with 120 Ω resistors, also known as network terminators. These resistors prevent signal reflections and ensure more stable communication.

4. OPERATION

4.1. GENERAL INFORMATION

Based on the measured voltage and current values, the controller calculates the electrical system parameters, such as power factor, RMS voltage and current, and voltage and current harmonic distortion. Additionally, the controller can measure harmonic components of voltage and current up to the 19th order.

Using either the instantaneous or the average power factor value, the controller determines which capacitor stages should be switched in to maintain the power factor as close as possible to the target value.

The PFWD01 can operate not only with capacitor stages but also with inductive stages simultaneously.



In the connection sequence, inductive stages must be switched in after the capacitor stages.

The controller includes an automatic stage detection function. When enabled, the controller automatically switches capacitor banks in and out independently, in order to measure and determine the type and power rating (kvar) of each stage.

The time required for automatic stage determination depends on the system's topology and complexity. It is recommended to wait 5 to 10 minutes until the controller completes the automatic configuration process.

It is important to ensure that the ICT Ratio parameter is correctly set for the proper operation of this function. Otherwise, the measurements will be incorrect.

If automatic stage power detection is not desired, the values can also be configured manually via the controller.

4.2. DISPLAY OF VALUES

By using the navigation buttons, it is possible to browse additional screens displaying parameters, harmonic graphs, and the settings menu.

4.2.1. HOME SCREEN

The PFWD01 home screen displays the main system parameters such as power factor, voltage, current, and the status of each stage.

When powered on, the controller will display the home screen with the main system information, as shown in Figure 60.

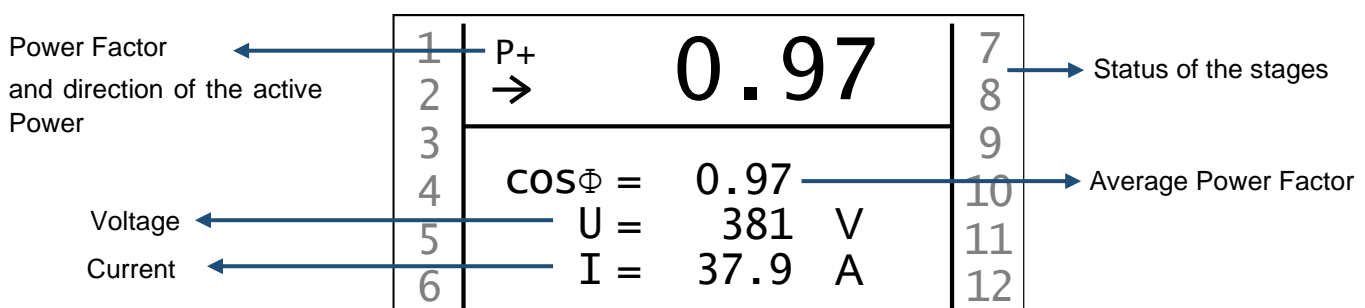


Figure 10: Home screen

Table 5: Buttons and commands		
Confirm / Select Option	Navigate Up / Next Screen	Navigate down / Scroll through Options

4.2.2. MEASURED VALUES

From the home screen, pressing the button allows you to enter the measured values display mode. Once in this mode, all measurement screens must be navigated through using the button until returning to the home screen.

The first interface, shown in Figura 60, displays power factor, voltage, and current.

The next interface, shown in Figura 61, displays total harmonic distortion for voltage and current, and the network frequency. The third interface, shown in Figura 62, displays total harmonic distortion for voltage and current.

1	P+	---	7
2	→	---	8
3			9
4	S =	--- kVA	10
5	P =	--- kW	11
6	Q =	-- kvar	12

Figure 11: Powers screen

1	P+	---	7
2	→	---	8
3			9
4	THDU =	-.-%	10
5	THDI =	-.-%	11
6	f =	--.Hz	12

Figure 12: Harmonic distortion screen

After the general display screens, the next screen shows the menu that groups the measured values into related categories, as represented in Figura 63. From this screen, the button can be used to navigate between displayed parameters and select them with the button.

Measured values	
Power factor	▶
Current	▶▶
Voltage	▶▶▶
Power	▶▶▶▶
Num. stage ops.	▶▶▶▶▶
Stage ops. time	▶▶▶▶▶▶

Figure 13: Measured values menu

Other values	
Temperature	▶▶ °C

Figure 14: Controller's internal temperature measurement menu

4.2.3. STORED VALUES

On the stored values screen you can view maximum (↗) and minimum (↘) values of parameters, provided that the “Save maximums” setting is enabled. Use the button to navigate between them.

When you select a value, pressing the button displays the “Clear values” screen (Figura 66). It is possible to clear up only the selected value or all stored values.

In the interface shown in Figura 65, you can access current, voltage, harmonic, power, frequency, and system temperature values.

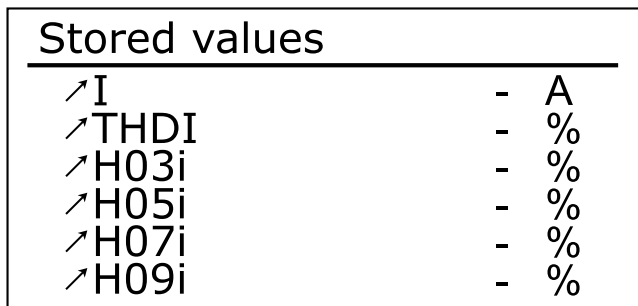


Figure 15: Stored values screen

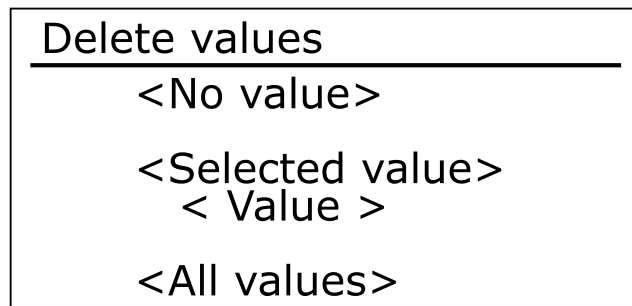


Figure 16: Menu to clear values

4.2.4. BAR GRAPHS

The set of screens shown in Figura 67 and Figura 68 represent bar graphs of voltage and current, in percentage, with odd harmonic components from the 3rd to the 19th order.

These graphs are accessed by pressing the button from the screen shown in Figura 65. The button can be used to change the graph scale from 5% to 200%.

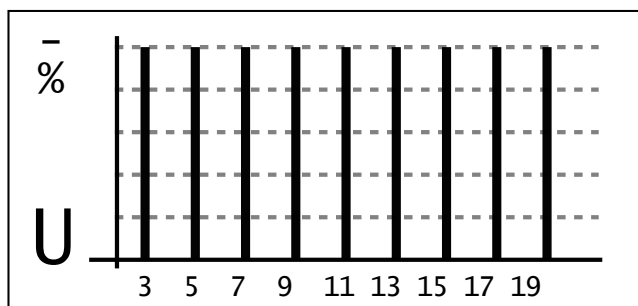


Figure 17: Harmonic graph (Voltage)

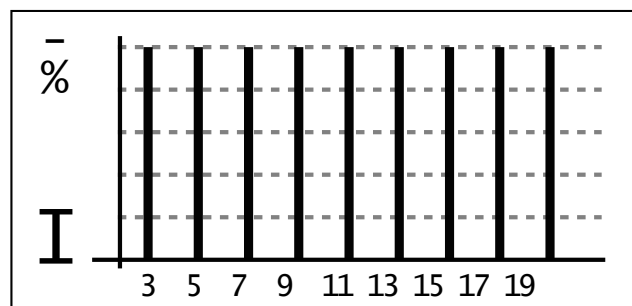


Figure 18: Harmonic graph (Current)

Pressing the button again returns to the home screen.

4.3. PARAMETER CONFIGURATION

From the home screen (Figura 60), press and hold the button for 3 seconds to access the **Main Menu** screen, which contains the main controller parameters. From the Main Menu you can access the Advanced Menu to access more settings related to the controller operation and associated capacitor bank.

Through the Advanced Menu you can configure parameters, lock parameters (to prevent changes without the password—see 4.3.25), access alarms, and restore the controller to factory settings.

If parameters are not changed, the controller will use the factory default values described in Tabela 24.

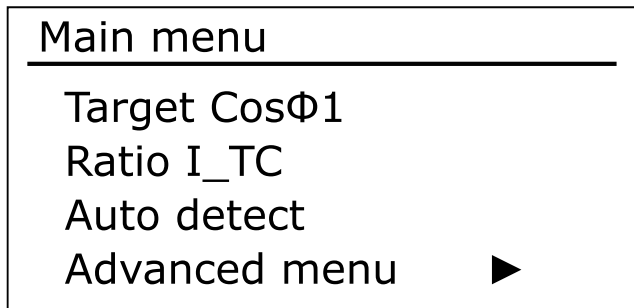


Figure 19: Main menu

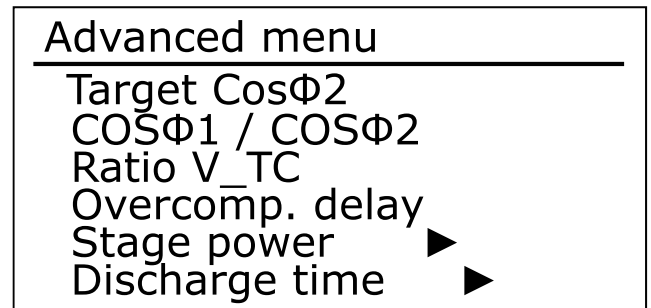


Figure 20: Advanced menu

Tabela 24 describes all parameters displayed in the Parameter Configuration menus on the PFWD01 screen. Use the and buttons to navigate between parameters, and the button to select/advance.

Table 6: Factory settings for the PFWD01 parameters

#	Parameter	Description	Factory setting	Adjustable range
Main menu				
1	Target Cos ϕ 1	Displacement Factor the controller must achieve	0.98 ind.	0.8 cap. ... 0.8 ind.
2	CT ratio	CT transformation ratio	1	1 ... 6000
3	Auto detect	Automatic stage detection routine	Off	Off On
Advanced menu				
4	Target cos Φ 2	Sets the desired Secondary Power Factor value for reactive power compensation	0,9 ind.	0,8 cap. ... 0,8 ind.
5	cos Φ 1 / cos Φ 2	Switching between cos Φ 1 and cos Φ 2	External input	External Input / Current Dir.
6	PT ratio	Voltage transformation ratio	1	1 ... 300
7	Overcomp. delay*	Overcompensation regulation delay	60	0 ... 9999 s
8	Stage power	Manual configuration of stage power	0	0 ... 999.9 kvar C/L
9	Discharge time*	Stage discharge time	0 / 30	5 ... 900 s
10	Min. disconn. time*	Stage disconnection delay	0 / 15	5 ... 900 s
11	Stage oper. num.	Stage operation counter	0 / 999.999	≤ 999,999
12	Fixed stages	Capacitor behavior per stage	Auto	Auto / Off / On
13	Connection type	Controller connection configuration	90	0° ... 330°
14	Reactive deviation	Reactive power displacement regulation	0	0 ... 999.9 kvar
15	Average cos Φ	Regulation of average or instantaneous cos Φ	On	On / Off
16	Average cos Φ time	Period for average cos Φ calculation	15	15/30/45/60 min
17	Save maximums	Enable maximum value logging in memory	Off	On / Off
18	Inductive stages	Enable inductive stages for decompensation	Off	On / Off
19	Alarms	Access alarms menu (Figura 71)	Off	See 4.3.19
20	Fan temp.	Temperature for ventilation start-up	35	30 ... 80 °C
21	Parallel control	Controller ID in cascade connection	0	0 ... 32
22	Frequency	Controller frequency	50	50 / 60 Hz
23	Dynamic delay	Stage activation delay	10	10 ... 1000 ms
24	Serial port	RS485 communication settings menu	Off	See 0
25	Access password	Password definition for lock	0853	0000 ... 9999
26	Language	System language	English	EN / PT / CZ

Table 6: Factory settings for the PFWD01 parameters

#	Parameter	Description	Factory setting	Adjustable range
27	Lock menu	Access menu to lock settings	Off	On / Off
28	Manual Mode	Manual operation of capacitor stages	Off	On / Off
29	Restore	Restores factory settings	-	-

The following chapters detail each configurable parameter of the PFWD01.




Parameters marked with an asterisk (*) are exclusive functions for operation with conventional controllers and do not apply to the PFWD01 model, which operates with thyristor outputs for dynamic correction.

4.3.1. TARGET COS Φ 1

This parameter is used to determine the Displacement Power Factor (Power Factor) that the controller must aim for by switching the capacitors under its control.

This parameter can be set from 0.8 capacitive to 0.8 inductive, and the capacitive or inductive characteristic is shown on the display with a corresponding symbol.

When you press , the controller saves the setting and returns to the Main Menu.

4.3.2. CT TRANSFORMATION RATIO

This parameter is essential for the correct operation of the controller and must be set according to the current transformer model used for the system measurement.

It is an integer value expressed as the ratio quotient. For example, for a CT with a 200/5 ratio, where a primary current of 200 A corresponds to a secondary current of 5 A, the I_{CT} RATIO parameter must be set to 40, which is the result of this division.

4.3.3. AUTODETECT

This parameter can be enabled to start a stage recognition routine. In this way, the PFWD01 can determine the reactive power values of each stage connected to the controller.

When set to "On," the system parameter recognition process starts. During this process, stages will be connected and disconnected multiple times. At the end, the controller returns to the home screen with the type and reactive power of each connected stage configured. This process can take several minutes.

After autodetection, the controller automatically disables the AUTODETECT parameter.

For the proper operation of this function, ensure that the I_{CT} RATIO is correctly set beforehand.

4.3.4. TARGET COS Φ 2

Also called Secondary Displacement Power Factor, this parameter serves as a second reference for the controller. When activated, it changes the target power factor value. The condition for switching from COS Φ 1 target to COS Φ 2 depends on the criterion defined in Item 4.3.5.

4.3.5. COS Φ 1 / COS Φ 2

This parameter defines the criterion for the controller to start following the Secondary Displacement Power Factor (COS Φ 2). Two criteria are possible:

- **External Input:** Enables COS Φ 2 when ports 5 and 6 in Figura 55 are energized.

This function is not available in model PFWD01-M12-D24, as ports 5 and 6 are used exclusively for power supply.

- **Current direction:** Enables $\text{COS}\Phi 2$ depending on the current flow direction in the power circuit.
When the current flows from source to load, the controller follows $\text{COS}\Phi 1$.
When current flows from load to source, the controller follows $\text{COS}\Phi 2$.

4.3.6. PT TRANSFORMATION RATIO

This parameter informs the controller that a Potential Transformer is being used to reduce the measured voltage level. It is used in medium voltage applications.

It is an integer value expressed as the transformation ratio quotient. For example, for a PT with a 14,000/400 ratio, where a primary voltage of 14 kV corresponds to a secondary voltage of 400 V, the PT RATIO parameter must be set to 35, which is the result of this division.

4.3.7. OVERCOMPENSATION DELAY*

This parameter defines the delay time for disconnecting capacitors in case of overcompensation. When $\text{COS}\Phi$ exceeds the target value, the time defined in this parameter starts counting down until zero, when the controller adjusts the stages to correct the overcompensation.

If the displacement power factor returns below the target during countdown, the timer pauses until it exceeds again, resuming from the paused value.

Not applicable to PFWD01 controllers, as they are dynamic correction devices.

4.3.8. STAGE POWER

This parameter allows manual entry of each stage's reactive power. Acceptable values range from 999.9 capacitive to 999.9 inductive.

Once on the menu, each stage can be selected individually, represented by parameters (ST1 ... ST12).

4.3.9. DISCHARGE TIME*

This parameter sets the time the controller must wait before reconnecting a stage after disconnection. The discharge time is defined according to the capacitor model; for the UCWT series, see product catalog.

Once on the menu, each stage can be selected individually, represented by parameters (ST1 ... ST12).

Not applicable to PFWD01 controllers, as they are dynamic correction devices.

4.3.10. MINIMUM DISCONNECTION TIME*

This menu defines the minimum time a capacitor must remain connected after its connection. It is intended to protect mechanical contactors from rapid successive switching. This protection is not needed for electronic contactors, as the thyristor switch can select the correct switching interval to avoid inrush currents.

Once on the menu, each stage can be selected individually, represented by parameters (ST1 ... ST12).

Not applicable to PFWD01 controllers, as they are dynamic correction devices.

4.3.11. STAGE OPERATION NUMBER

This menu sets the number of operations a stage can be activated until an alarm is triggered. Allowed values range from 0 to 999,999 operations.

To disable this alarm, set the parameters of this menu to 0.

Once on the menu, each stage can be selected individually, represented by parameters (ST1 ... ST12).

4.3.12. FIXED STAGES

This menu allows you to define the behavior of each stage. Three operating modes are available:

- *Auto*: Automatically controlled stage. The controller defines the appropriate moment to connect and disconnect it according to the system demand.
- *Off*: Stage permanently disconnected.
- *On*: Stage permanently connected.

4.3.13. CONNECTION TYPE

If the measuring conductors are installed in different phases than specified, the controller can be reconfigured without physically changing the wiring. This parameter must be set according to Tabela 25.

Table 7: Phase displacement for different measurement configurations

CT Phase	Measured current direction	Voltage meas. L1 (4) L2 (3)	Voltage meas. L2 (4) L1 (3)	Voltage meas. L2 (4) L3 (3)	Voltage meas. L3 (4) L2 (3)	Voltage meas. L3 (4) L1 (3)	Voltage meas. L1 (4) L3 (3)
L1	K (2) – I (1)	210°	30°	90°	270°	330°	150°
	I (1) – K (2)	30°	210°	270°	90°	150°	330°
L2	K (2) – I (1)	330°	150°	210°	30°	90°	270°
	I (1) – K (2)	150°	330°	30°	210°	270°	90°
L3	K (2) – I (1)	90°	270°	330°	150°	210°	30°
	I (1) – K (2)	270°	90°	150°	330°	30°	210°

4.3.14. REACTIVE POWER OFFSET

This parameter defines a reactive power offset relative to the measured value. It is useful in systems with a permanent presence of inductive or capacitive reactive power. A typical example is in long transmission lines, which cause a constant capacitive power effect.

4.3.15. AVERAGE COSΦ

This parameter defines whether the PFWD01 will control the reactive stages based on instantaneous or average power factor, according to the following options:

- **On**: Controls stages based on the average power factor over a period defined in 4.3.16.
- **Off**: Controls stages based on the instantaneous power factor.

4.3.16. COSΦ AVERAGE TIME

This parameter defines the period used by the controller to calculate the average power factor if the function is enabled according to 4.3.15. The available options are 15, 30, 45 and 60 minutes.

4.3.17. SAVE MAXIMUM VALUES

This parameter enables or disables the logging of the maximum values of measured parameters in the controller's non-volatile memory. These values are stored as absolute values, without date or time.

Information is stored in non-volatile memory every 60 minutes. For shorter intervals, values remain in RAM.

4.3.18. INDUCTIVE STAGES

This menu allows you to define inductive reactive power stages. This type of stage is mainly required in situations with excessive capacitive reactive power in the system.

Once on the menu, each stage can be selected individually, represented by parameters (ST1 ... ST12).

4.3.19. ALARMS

This menu provides an overview of the alarms that the PFWD01 can trigger. In the alarm interface, it is possible to enable the quantities to be signaled, as shown in Figura 71.

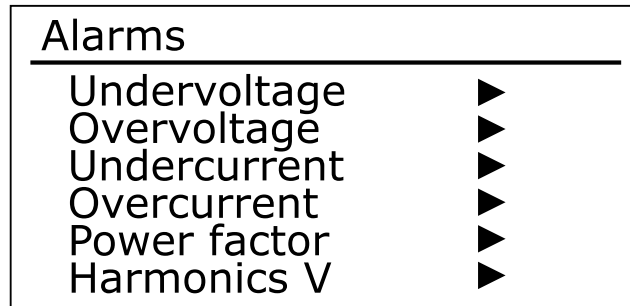


Figure 21: Alarm menu

For each quantity it is possible to define four configuration options, as shown in the Tabela 26.

Table 8: Alarm configuration options for the PFWD01			
Parameter	Description	Factory setting	Adjustable range
Activation	Enables or disables the alarm	Off	On / Off
Value	Threshold value of the measured quantity for the alarm to be triggered	0	Depends on the quantity
Delay	Minimum event duration for the alarm to be triggered	0	0 ... 3600 s
Outputs	If enabled, the event disconnects the PFWD01 output stages	Off	On / Off



When activated, the alarm output remains on for one minute and then turns off.

4.3.20. FAN TEMPERATURE

This parameter defines the maximum ambient temperature at which the PFWD01 closes the alarm contact. The factory setting is 35 °C and can be adjusted within 30 °C to 80 °C.

4.3.21. CASCADE OPERATION (PARALLEL CONNECTION)



For this type of connection, contact WEG.

The PFWD01 can be connected in cascade operation with another controller, allowing up to 24 stages in total.

To enable the connection, each controller must have a different ID set in the Serial Communication menu (see item 4.3.24). In the parallel connection parameter, enter the ID value of the complementary controller.

For example: Two controllers are configured as ID=1 and ID=2. For parallel operation, the controller with ID=1 must have parameter CASC=2, and the controller with ID=2 must have parameter CASC=1.



When it is desired to operate two PFWD01 controllers in cascade mode, the communication parameters must be configured according to item 4.3.24.

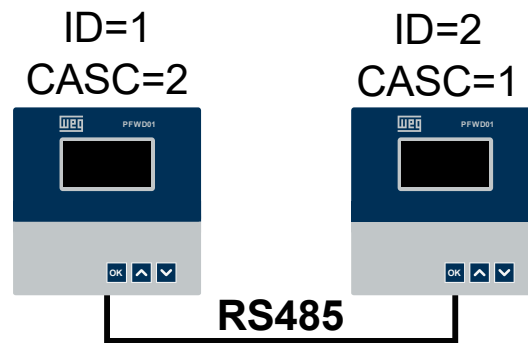


Figure 22: Example of two PFWD01 connected in cascade mode

The cascade operation of two controllers does not require a primary/secondary relationship. Both controllers can operate as primary or secondary, or even independently, depending on network conditions.



For stage expansion, only one controller (primary) should measure current via CTs. The other controller will be used for stage expansion. It must not have a CT connected and will permanently operate as a secondary.



For correct operation, the power ratings connected to the primary controller's stages must be equal to or greater than those connected to the secondary controller's stages.

4.3.22. FREQUENCY

This parameter must be set according to the fundamental network frequency to which the controller is connected. The options are 50Hz or 60Hz.



The network frequency is essential for the PFWD01 operation. You must ensure that this parameter is entered correctly before putting the controller into operation.

4.3.23. DYNAMIC DELAY

This parameter defines a delay, in milliseconds, for sending control signals to the capacitor switching devices.



The dynamic delay parameter can be used to add “inertia” to the reactive compensation system if a slower response time is desired. Otherwise, the controller will respond instantly.

4.3.24. SERIAL PORT

This menu provides three parameters for configuring the RS485 serial port with Modbus RTU protocol, as per Figura 73. The details of the parameters are presented in Tabela 27.

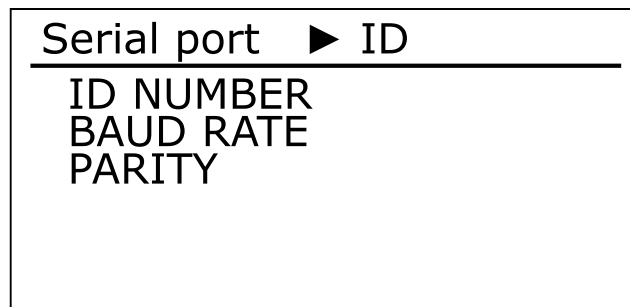


Figure 23: Communication menu

Table 9: Communication menu settings

Parameter	Description	Factory setting	Adjustable range
ID NUMBER	Device ID in RS485 communication	1	1 ... 255
BAUD RATE	Communication speed for data transmission	0	0 / 2400 / 4800 / 9600 Bd
PARITY	Communication control by parity check	Off	On_/O (Odd) / On_E (Even) / Off



For cascade operation of two PFWD01 controllers, the parameters must be configured as follows:
 ID NUMBER: According to the item 4.3.21.
 BAUD RATE: 9600
 PARITY: Off

4.3.25. ACCESS PASSWORD

You can use a password to restrict the parameters that can be edited and limit access to authorized people.



The factory device password is **0853**.

Without the password, the user can view parameters but cannot change them.



If an incorrect password is entered, the menu remains in view-only mode. Entering values into parameters after entering an incorrect password will have no effect.

After entering the password parameter, the controller will display a screen waiting for the password to be entered, with four asterisks “****”. Initially, the first asterisk remains blinking. Using the up button, you can change the number from 0 to 9. To move to the second field, use the down button. Repeat the process until the last number is entered. When all numbers are entered as desired, click “OK” to confirm the setting. From this moment on, all changes must be confirmed by entering the correct password. If the password is entered incorrectly, the changes will not be accepted.

To change your password the first time you log in, follow these steps:

1. Enter the initial password 0853;
2. Return to the home screen to register the activation of the password function.
3. To return to the settings menu, the controller will ask for the access password.
4. After entering the password again, navigate to the ENTER CODE menu and register the new password.
5. From this step onwards, the new password will be configured for future accesses.

If you want to eliminate the need for a password to access the menus, you must restore the factory settings.

4.3.26. LANGUAGE

This parameter allows you to change the language used in the PFWD01 interface. Available languages are Portuguese, English and Czech.

4.3.27. MENU LOCK

This menu requires password entry to allow its configuration. It enables defining which menus and parameters should be locked against changes.

To modify locked menus and parameters, you must return to this option, enter the correct password, and unlock the menu or parameter before making changes.

4.3.28. MANUAL MODE

This parameter allows entering the manual operation mode, in which reactive stages can be connected or disconnected manually. Figura 74 shows how the screen displays the manual mode in operation.

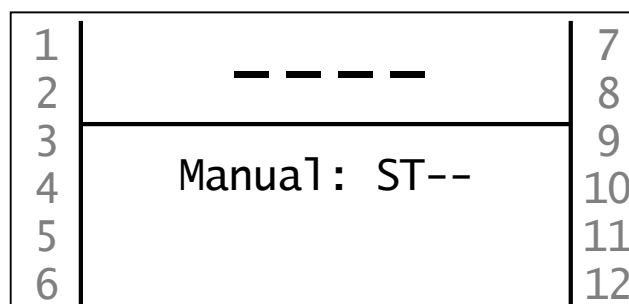


Figure 24: Manual mode

On this screen, you can select the desired stage using the arrow buttons and activate/deactivate them with the “OK” button. Changing stages will follow the defined parameters, such as the dynamic delay time.

To return from manual mode to automatic mode, go back to the Advanced Menu and select the parameter again. This is done by pressing the “OK” button for five seconds to access the Main Menu. In the Advanced Menu, go to the “Manual OFF” option and select it to return to the automatic mode.



Fixed stages, defined according to item 4.3.12, cannot be controlled in the manual mode.

4.3.29. RESTORE SETTINGS

This parameter restores all factory settings of the controller. If the password is forgotten, or for other reasons requiring restoration of all factory settings, access this menu and press the OK button.

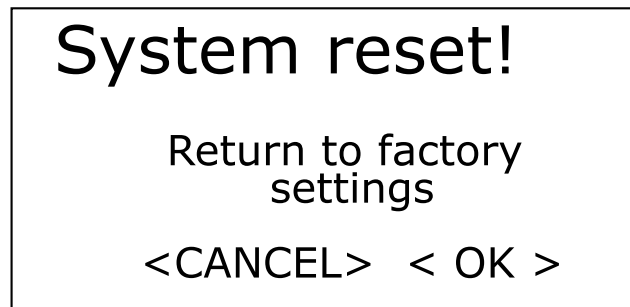


Figure 25: Restore factory settings

A new confirmation screen will appear, as shown in Figure 75. From this screen, select the <OK> option using the down arrow button, and then press OK to confirm.



After restarting, all PFWD01 parameters must be reconfigured or reviewed, including the basic stage power settings, CT transformation ratio, and network frequency.



Manual del Usuario

Serie: PFW01

Idioma: Español

Documento: 10013337850

Publicación: 02/2026

La información de abajo describe las revisiones realizadas en este manual.

Versión	Revisión	Descripción
1	R00	Primera edición.
	R01	Inclusión de informaciones, formato y revisión general.
	R02	Adición de inglés y español

SUMARIO

1.	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	34
1.1.	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL	34
1.2.	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO	34
1.3.	RECOMENDACIONES PRELIMINARES	34
2.	INFORMACIONES GENERALES	35
2.1.	SOBRE EL MANUAL	35
2.2.	SOBRE EL PFWD01	35
2.3.	CONTENIDO DEL EMPAQUE	35
2.4.	RECEPCIÓN, ANÁLISIS Y ALMACENAMIENTO	35
2.5.	IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	36
2.6.	ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS	36
2.7.	ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	37
2.7.1.	DIMENSIONAL	37
2.8.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	38
3.	INSTALACIÓN Y CONEXIÓN	39
3.1.	INSTALACIÓN MECÁNICA	39
3.1.1.	CONDICIONES AMBIENTALES	39
3.1.2.	POSICIONAMIENTO DEL CONTROLADOR	39
3.2.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	40
3.3.	INTERFAZ RS485	43
4.	OPERACIÓN	44
4.1.	INFORMACIONES GENERALES	44
4.2.	EXHIBICIÓN DE VALORES	44
4.2.1.	PANTALLA INICIAL	44
4.2.2.	VALORES MEDIDOS	45
4.2.3.	VALORES ALMACENADOS	46
4.2.4.	GRÁFICOS DE BARRAS	46
4.3.	CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS	46
4.3.1.	COS Φ 1 OBJETIVO	48
4.3.2.	RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DEL TC	48
4.3.3.	AUTODETECTAR	48
4.3.4.	COS Φ 2 OBJETIVO	48
4.3.5.	COS Φ 1 / COS Φ 2	48
4.3.6.	RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DEL TP	49
4.3.7.	ATRASO DE SOBRECENSACIÓN*	49
4.3.8.	POTENCIA DE LAS ETAPAS	49
4.3.9.	TIEMPO DE DESCARGA*	49
4.3.10.	TIEMPO MÍNIMO PARA DESCONEXIÓN*	49
4.3.11.	NÚMERO DE OPERACIONES DE LAS ETAPAS	49
4.3.12.	ETAPAS FIJAS	50
4.3.13.	TIPO DE CONEXIÓN	50
4.3.14.	DESVÍO DE POTENCIA REACTIVA	50
4.3.15.	MEDIA DEL COS Φ	50

4.3.16.	TIEMPO DE MEDIA DEL $\cos\phi$	50
4.3.17.	GUARDAR MÁXIMOS	50
4.3.18.	ETAPAS INDUCTIVAS	51
4.3.19.	ALARMAS.....	51
4.3.20.	TEMPERATURA DEL VENTILADOR.....	51
4.3.21.	OPERACIÓN EN CASCADA (CONEXIÓN PARALELA)	52
4.3.22.	FRECUENCIA	52
4.3.23.	ATRASO DINÁMICO	53
4.3.24.	PUERTO SERIAL	53
4.3.25.	CONTRASEÑA DE ACCESO.....	53
4.3.26.	IDIOMA.....	54
4.3.27.	BLOQUEO DE MENÚ.....	54
4.3.28.	MODO MANUAL.....	54
4.3.29.	RESTAURAR CONFIGURACIONES.....	55

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este manual contiene las informaciones necesarias para el uso correcto del controlador dinámico del factor de potencia PFWD01. El documento fue desarrollado para ser utilizado por personas con entrenamiento o cualificación técnica adecuadas para operar este tipo de equipo.

1.1. AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

En este manual son utilizados los siguientes avisos de seguridad:



PELIGRO

El símbolo indica que la desconsideración de los procedimientos recomendados puede causar daños materiales y daños personales.



ATENCIÓN

El símbolo indica que la desconsideración de los procedimientos recomendados puede causar daños materiales.



AVISO

El símbolo indica informaciones importantes para la comprensión del usuario y para el funcionamiento adecuado del producto.

1.2. AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO

Los siguientes símbolos son presentados en el producto, sirviendo como aviso de seguridad:



Conexión obligatoria al conductor tierra de protección (PE).



Al final de la vida útil, realizar el descarte en local propio para electrónicos.

1.3. RECOMENDACIONES PRELIMINARES



Lea completamente el manual antes de instalar u operar el producto.

Para los propósitos de este manual, personas calificadas son las capacitadas, de modo que estén aptas para instalar, energizar y operar el PFWD01 de acuerdo con este manual y con los procedimientos legales de seguridad vigentes.



Solamente personas con cualificación adecuada deben planear o implementar la instalación, la operación y el mantenimiento del PFWD01.

No seguir las instrucciones de seguridad recomendadas en este documento puede resultar en riesgo material o peligro de muerte.

Luego de apagar la alimentación general del tablero en el que está instalado el PFWD01, aguarde por lo menos diez minutos antes de tocar cualquier parte interna, ya que algunos componentes pueden almacenar energía eléctrica.

Recuerde siempre de conectar el punto de puesta a tierra al conductor tierra de protección (PE).

2. INFORMACIONES GENERALES

2.1. SOBRE EL MANUAL

Este manual presenta informaciones para la adecuada instalación, parametrización, operación, principales características técnicas y cómo identificar y corregir los problemas más comunes del controlador PFWD01.

Este documento es suministrado en copia impresa junto al producto. La versión digital de este documento puede ser encontrada en la dirección electrónica de WEG.

Para más informaciones, acceda al manual de seguridad y aplicación, disponible en la dirección electrónica. Para aclaraciones sobre el producto, favor entrar en contacto con un representante comercial WEG.

2.2. SOBRE EL PFWD01

El PFWD01 es un producto para corrección dinámica del factor de potencia en instalaciones eléctricas, así como para el monitoreo multifuncional de los parámetros eléctricos del sistema.

La corrección dinámica del factor de potencia se caracteriza por la alta velocidad de conmutación de los condensadores, necesaria en sistemas con rápida actuación y que demandan un tiempo de respuesta rápido.

Están disponibles dos modelos de controlador PFWD01, que se distinguen por los rangos de tensión de alimentación y de tensión de medición.

El PFWD01 es ideal para conmutar contactores electrónicos, también llamados llaves tiristorizadas (línea CTSW). Tales productos son construidos con componentes semiconductores que permiten la rápida actuación del sistema de corrección del factor de potencia.

El controlador tiene 12 etapas dinámicas, con capacidad para realizar hasta 25 maniobras por segundo, permitiendo así la compensación del factor de potencia en sistemas con rápidas variaciones de cargas.

2.3. CONTENIDO DEL EMPAQUE

El contenido del empaque del PFWD01 es:

- 1 controlador PFWD01
- 2 soportes de fijación
- 2 terminales hembra con 8 pines para salidas de etapas
- 1 terminal hembra con 6 pines para funciones auxiliares (alarma, comunicación)
- 1 terminal hembra con 4 pines para entradas de tensión y corriente
- 1 manual del usuario

2.4. RECEPCIÓN, ANÁLISIS Y ALMACENAMIENTO

En la recepción del producto, verificar:

- La factura, confrontándola a los productos recibidos, verificando inclusive el número de volúmenes.
- Si los datos del volumen (etiqueta) corresponden al modelo adquirido.
- Si todo el contenido de la caja está presente.
- Si ocurrieron daños durante el transporte, indicios de impacto o daños.
- No almacenarlo en ambiente sujeto a variaciones bruscas de temperatura.
- No almacenarlo en ambientes corrosivos o con presencia de vapores.
- Luego de la inspección inicial, si el producto no fuera inmediatamente utilizado, deberá ser reembalado y almacenado en un local apropiado, resguardado, seco y limpio.
- Si el embalaje estuviera mojado, se lo deberá remover.

En caso de que el producto recibido no esté conforme o esté dañado, contactar inmediatamente a la transportadora, a la fábrica o al representante en la región.

2.5. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

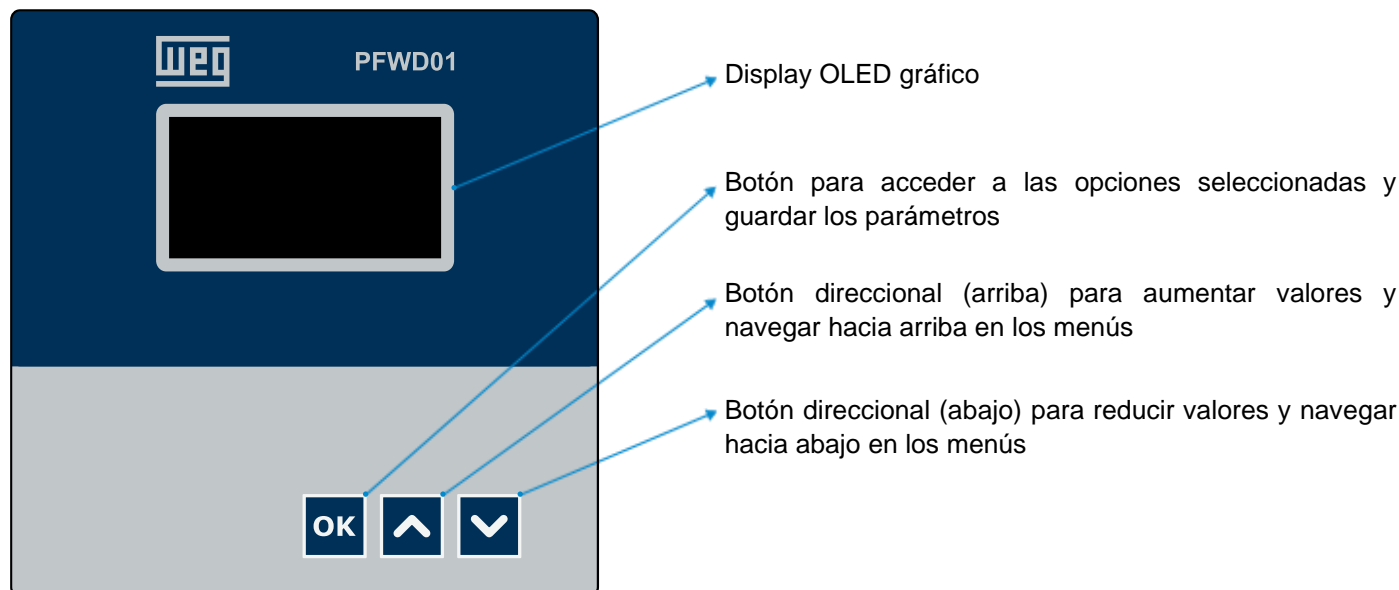


Figura 26: Visión general del controlador PFWD01

2.6. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Tabla 10: Datos eléctricos del controlador PFWD01			
PARÁMETRO		PFWD01-M12-D34	PFWD01-M12-D24
General	Código del material	17633710	18565724
	Número de etapas	12	
	Velocidad de conmutación	25 operaciones por segundo	
	Intervalo de factor de potencia	0,8 inductivo a 0,8 capacitivo	
	Tipo de compensación	Automático y Manual	
Alimentación	Tensión nominal de alimentación	400 V _{AC}	230 V _{AC}
	Tolerancia de tensión	(+10% / -15%)	
	Clase de sobretensión	300 V CAT III	
	Protección de tensión	Fusible Cartucho Rápido (F). Ref.: F2A, F3,15A	
Medición	Tensión nominal	400 V _{AC}	100...690 V _{AC}
	Tolerancia de tensión	(+10% / -15%)	(±10%)
	Precisión de tensión	± 0,5%	
	Conexión de tensión	Monofásica vía conexión eléctrica	
	Protección de tensión	Fusible Cartucho Rápido (F). Ref.: F2A...F10A	
	Corriente	0,01 ... 5 A	
	Precisión de corriente	± 0,2%	
	Conexión de corriente	Monofásica vía TC	
Función FP secundario	Sí	No	
Salidas	Corriente máxima total	100 mA	
	Alarma	250 V _{AC} / 5 A	
Comunicación	Puerto de comunicación	RS485	
	Protocolo de comunicación	MODBUS RTU	
	Velocidad de comunicación	1200 ... 38400 Bd	
Normas	Normas de referencia	IEC 61010-1, IEC 61000-4	

2.7. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Tabla 11: Datos mecánicos del controlador PFWD01	
Temperatura máxima de operación	55 °C
Temperatura mínima de operación	-25 °C
Instalación	Embutir
Grado de contaminación	2
Dimensional frontal	144 x 144 mm
Dimensional del corte (tablero)	138 x 138 mm
Profundidad	55 mm
Peso	1 kg (incluyendo embalaje)
Grado de protección frontal	IP54
Grado de protección trasero	IP20

2.7.1. DIMENSIONAL

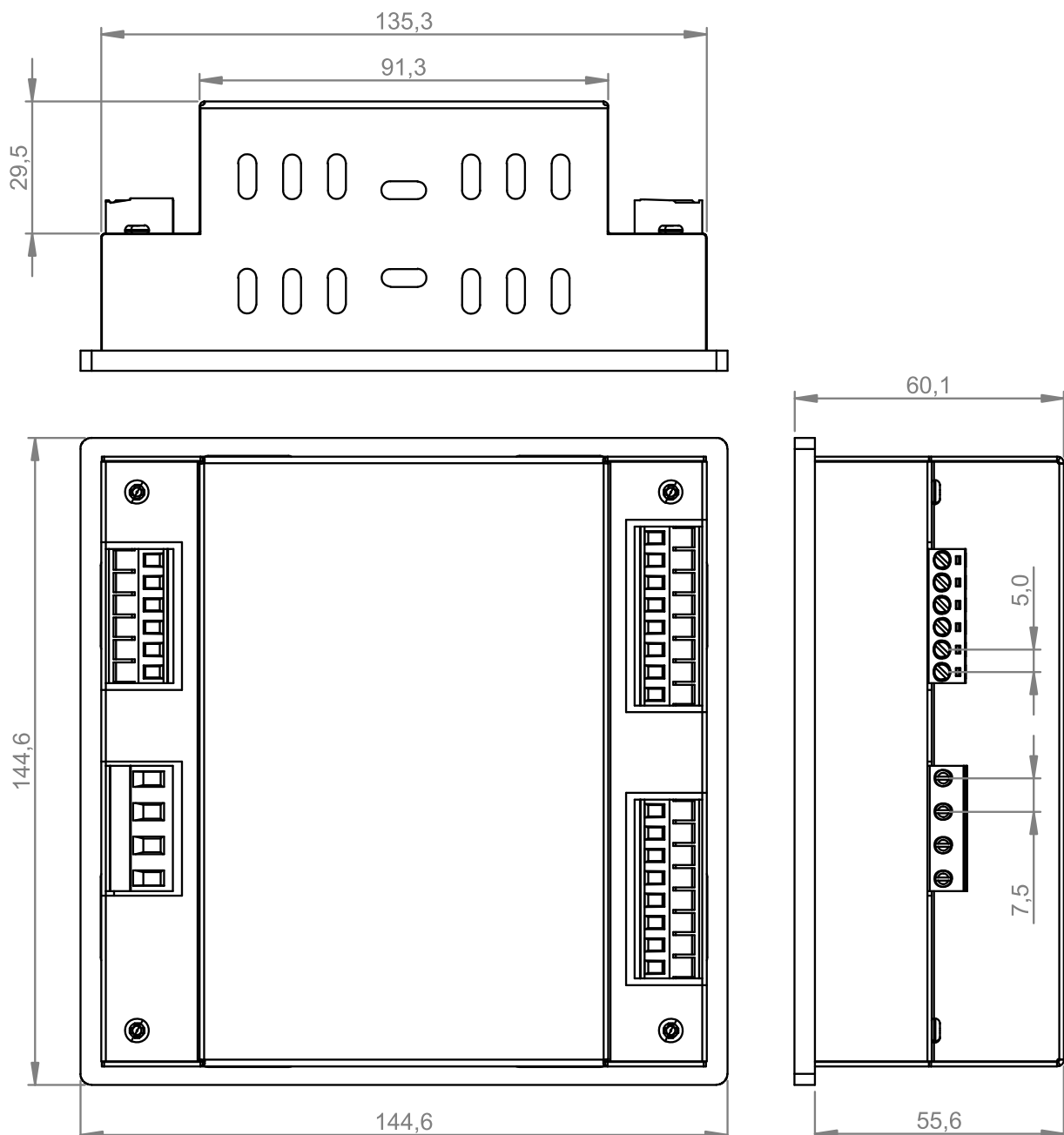


Figura 27: Dimensiones del controlador PFWD01 en milímetros

2.8. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

°C: Grados Celsius, unidad de temperatura.

A: Amperio, unidad de corriente.

CA: Corriente Alterna.

CC: Corriente Continua.

cm: Centímetro, unidad de distancia.

HMI: Del inglés *Human Machine Interfaz*, Interfaz Hombre-Máquina, dispositivo que permite el control de los parámetros por parte del usuario.

Hz: Hertz, unidad de frecuencia.

k: Kilo (10^3).

kg: Kilogramo.

m: Mili (10^{-3}).

Frame: También llamada de "Mecánica" Denominación referente al dimensional del producto que cumple un rango de potencia.

s: Segundo.

V: Volt, unidad de tensión.

VA: Volt-Amperio, unidad de potencia aparente.

Ω: Ohms, unidad de resistencia eléctrica.

μ: Micro (10^{-6}).

TC: Transformador de Corriente, dispositivo usado para medición de corriente.

NA: Normalmente abierto.

NF: Normalmente cerrado.

THD: Distorsión armónica total.

THD_U/THD_V: Distorsión armónica total de tensión.

THD_I: Distorsión armónica total de corriente.

S: Potencia aparente.

P: Potencia activa.

Q: Potencia reactiva.

3. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN

3.1. INSTALACIÓN MECÁNICA

El controlador PFWD01 tiene construcción en caja metálica, garantizando protección ideal contra interferencia electromagnética.

Su fijación es posible a través de trabas en las caras superior e inferior, con tornillos que son apretados contra el tablero de instalación.

3.1.1. CONDICIONES AMBIENTALES



Este producto es proyectado para operación en locales resguardados. Evitar:

- Exposición directa a rayos solares, lluvia, humedad excesiva o brisa marina.
- Gases o líquidos explosivos o corrosivos.
- Polvo, partículas metálicas o aceite suspendido en el aire.
- Vibración excesiva.

3.1.2. POSICIONAMIENTO DEL CONTROLADOR

Para garantizar ventilación adecuada, el controlador debe ser instalado verticalmente, con espaciado mínimo conforme la Tabela 21:

Tabla 12: Distanciamientos para ventilación adecuada

Posición	Requisitos para espacio de instalación
Caras superior e inferior	50 mm
Caras laterales y trasera	20 mm

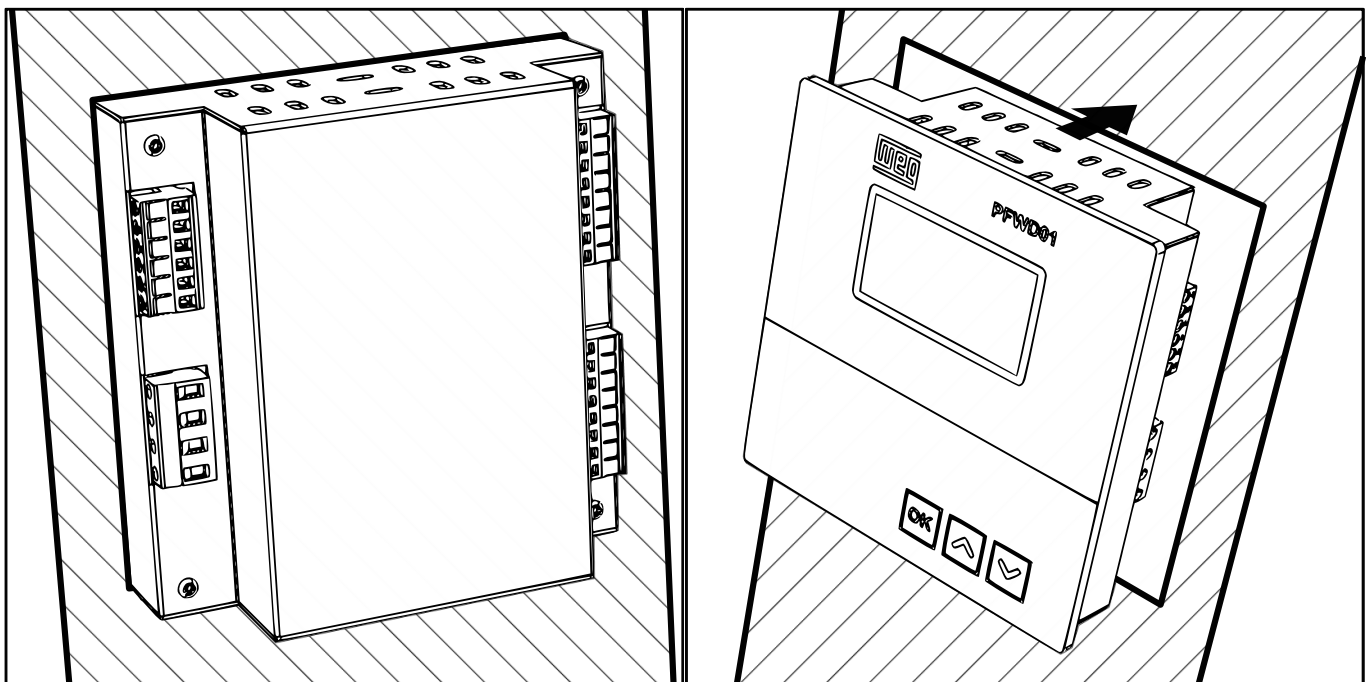


Figura 28: Posicionamiento del controlador en el tablero.

3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las conexiones eléctricas del controlador son accesibles a través de conectores borne hembra, conforme la Figura 4. La fijación de cables debe ser realizada con destornillador de hendidura.

En total, son 4 conjuntos de conectores:

- 2 conectores de 8 pines para las salidas de las etapas.
- 1 conector de 6 pines para funciones auxiliares: RS485, Alarma y Factor de Potencia Secundario.
- 1 conector de 4 pines para entradas de tensión y corriente, usadas para alimentación y medición del controlador.

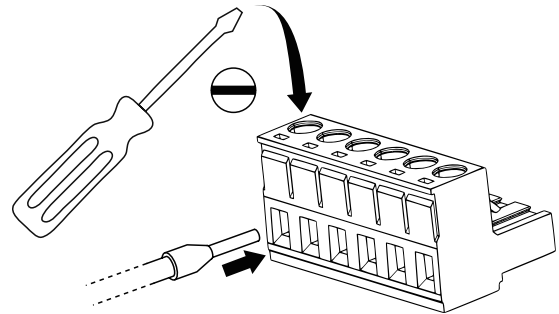


Figura 29: Terminales de conexión del controlador

La Figura 55 presenta la visión trasera del PFWD01 con la nomenclatura de todas las conexiones disponibles en el controlador.

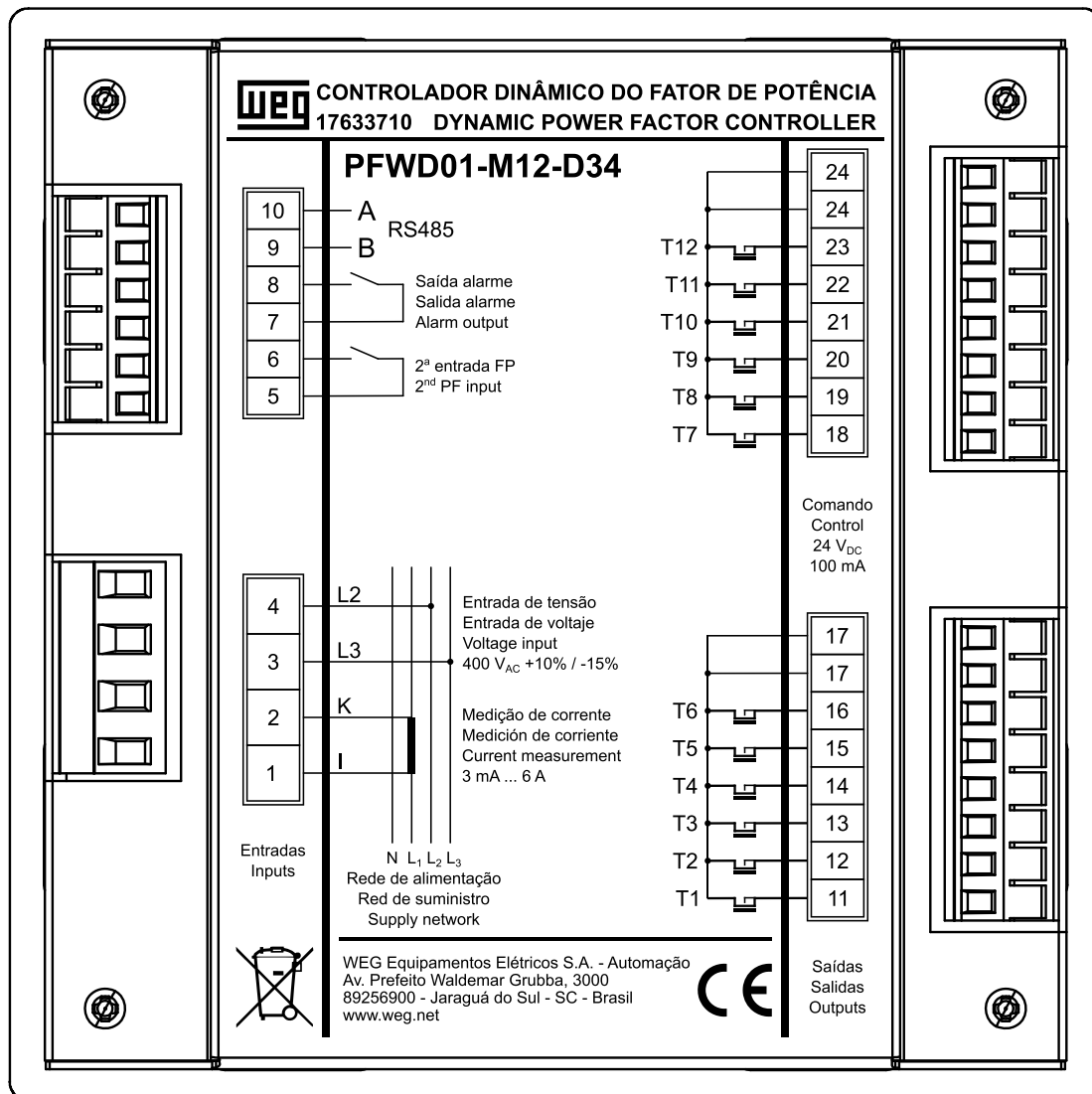


Figura 30: Visión general de las conexiones del PFWD01-M12-D34



Las conexiones de alimentación y medición de tensión del PFWD01 deben ser protegidas, preferentemente por fusible del tipo Cartucho y accionamiento Rápido (F).

Terminales de alimentación: 2 ... 3, 15 A.

Terminales de medición de tensión: 2 ... 6 A.

La medición de tensión es hecha entre dos fases, y la medición de la corriente es hecha en una de las fases. De forma estándar, se recomienda conectar la medición de corriente en la fase L₁, y la medición de tensión en las fases L₂ y L₃. El diagrama presentado en la etiqueta del producto y en la Figura 55 indica la conexión a ser hecha para la correcta medición, considerando las configuraciones de fábrica. En caso de que esa conexión no sea posible, verificar el ítem 4.3.13 de este manual.

El TC para medición de corriente debe ser instalado en local que permita la detección de corriente de la carga y del condensador, simultáneamente. La Figura 56 presenta la manera correcta para conexión del circuito de medición de corriente del PFWD01, así como ejemplos de conexiones incorrectas.

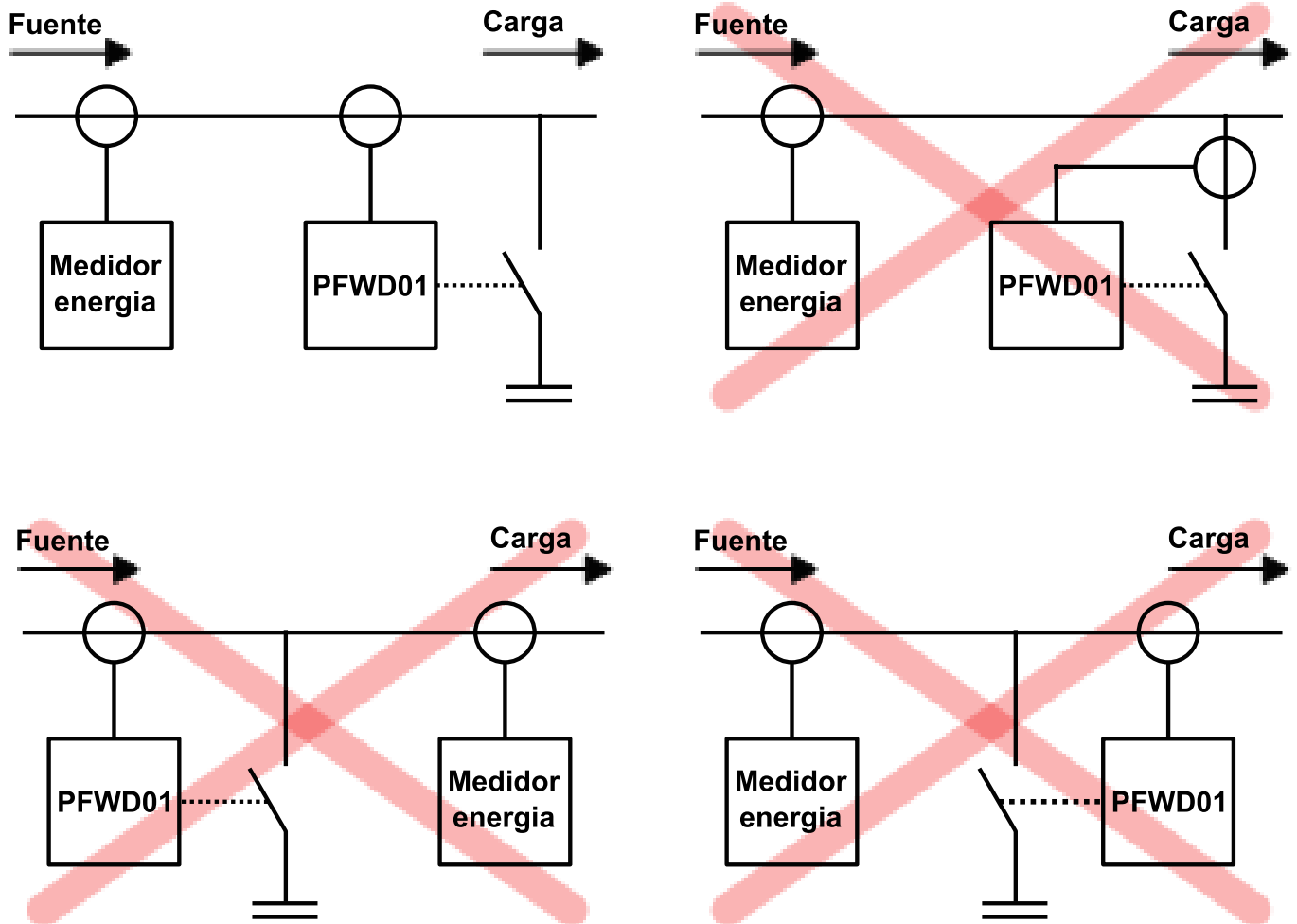


Figura 31: Posición del controlador PFWD01 con relación al sistema eléctrico



Etapas de misma potencia deben ser conectadas en el PFWD01 en puertos adyacentes. No obstante, no es necesario que todas las etapas estén conectadas de forma adyacente. Ejemplo en la Tabela 22.



Conforme es presentado en la Tabela 19, la corriente máxima total de los puertos de salida es de 100 mA. De esa forma, al utilizar el PFWD01 para accionar llaves tiristorizadas CTSW —que tienen una corriente de entrada de 5 mA—, es posible conectar hasta 20 llaves a los puertos de salida del controlador.

Tabla 13: Ejemplo para conexión de potencias en los puertos del PFWD01

Primera etapa	Segunda etapa	Tercera etapa	Cuarta etapa	Quinta etapa	Sexta etapa
25 kvar	25 kvar	5 kvar	-	10 kvar	10 kvar

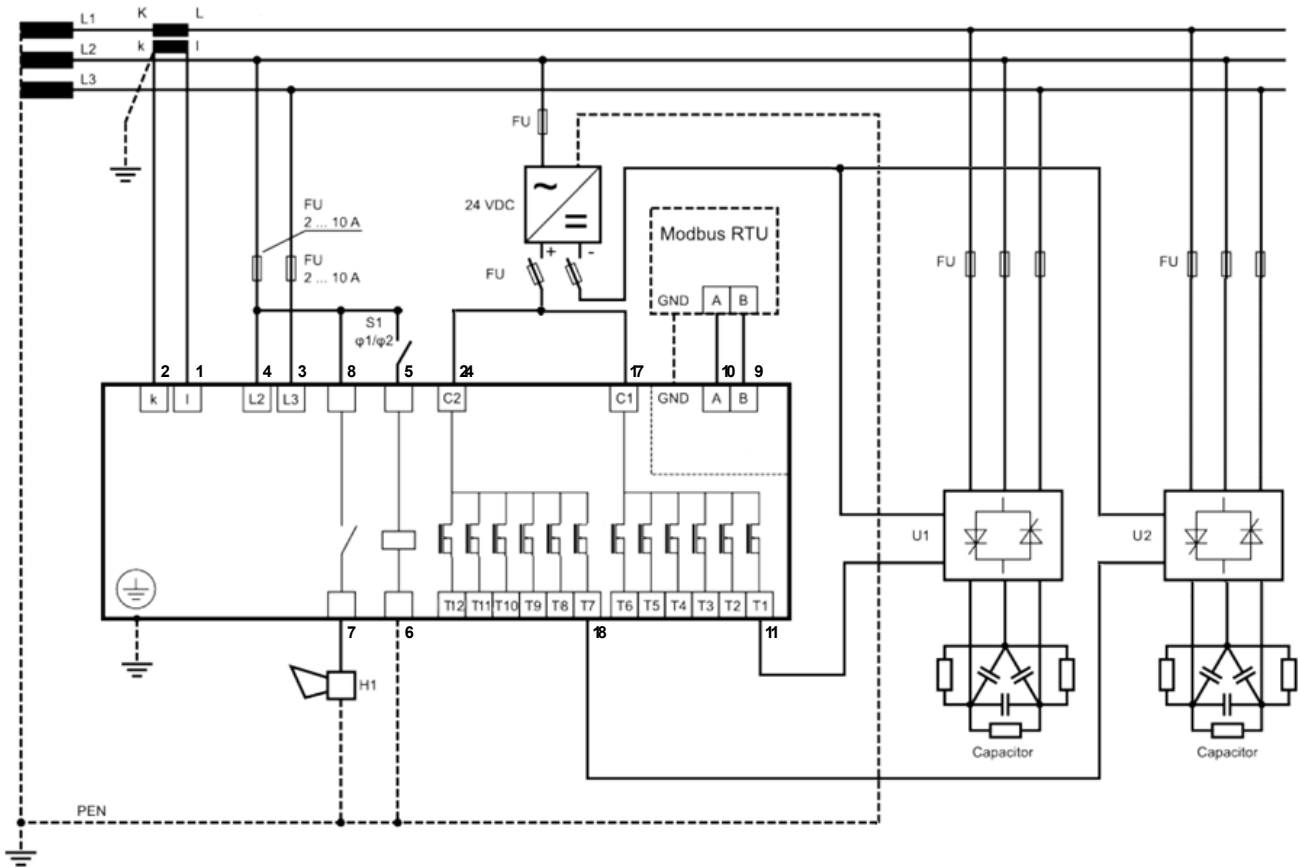


Figura 32: Diagrama de conexión del controlador PFWD01-M12-D34

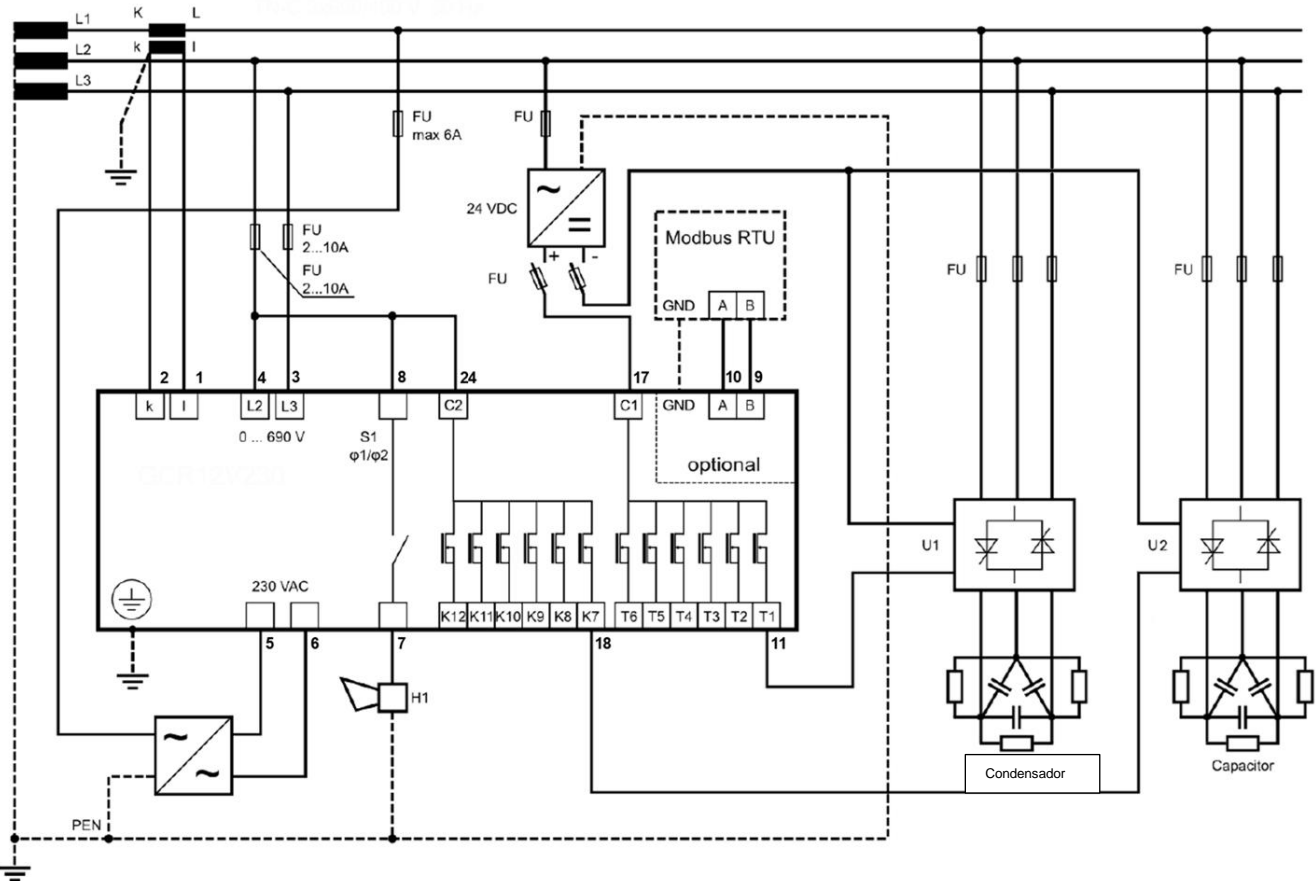


Figura 33: Diagrama de conexión del controlador PFWD01-M12-D24

3.3. INTERFAZ RS485

El PFWD01 tiene puertos de estándar RS485 para comunicación Modbus RTU. La conexión es realizada a través de los puertos 9 y 10 representados en la Figura 55.

Para conexión en bus, se recomienda el uso de un convertidor u otro instrumento utilizado como *gateway* con una unidad de alimentación para dicho bus.

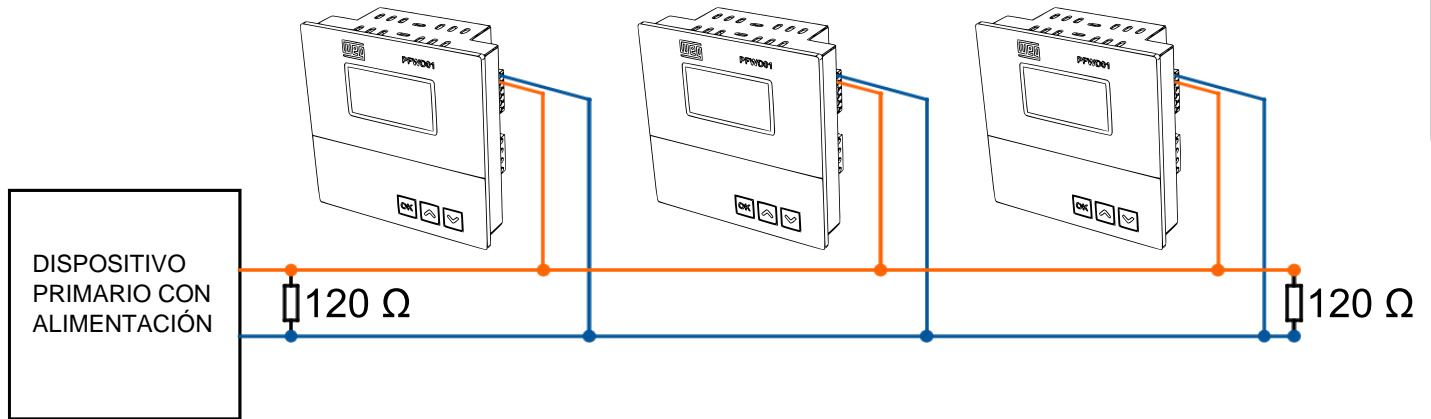


Figura 34: Conexión de interfaz RS485



Para el correcto funcionamiento del estándar RS485, el inicio y el fin del bus deben ser conectados con resistores de 120 Ω, también llamados terminadores de red. La función de esos resistores es evitar reflexiones de señal y garantizar una comunicación más estable.

4. OPERACIÓN

4.1. INFORMACIONES GENERALES

A partir de los valores de tensión y corriente medidos, el controlador calcula los parámetros del sistema eléctrico, como el factor de potencia, los valores eficaces de tensión y corriente, y la distorsión armónica de tensión y corriente. Adicionalmente, el controlador también es capaz de medir componentes armónicas de corriente y tensión hasta el 19º orden.

Con el valor instantáneo o medio del factor de potencia, el controlador define qué etapas capacitivas deben ser conectadas para mantener el factor de potencia más próximo al deseado.

El PFWD01 es capaz de operar no solamente con etapas capacitivas, sino también con etapas inductivas simultáneamente.



En el orden de conexión, las etapas inductivas deben ser conectadas luego de las etapas capacitivas.

El controlador tiene función de detección automática de etapas. En caso de ser activado, el controlador entra en un modo de conexión y desconexión de condensadores, de forma independiente, con el objetivo de medir y calcular el tipo y la potencia en kvar de cada etapa.

El tiempo necesario para definir las etapas automáticamente depende de la topología y de la complejidad del sistema. Se recomienda aguardar de 5 a 10 minutos hasta que el controlador haya finalizado la configuración automática.

Es importante garantizar que el parámetro Relación ITC esté configurado correctamente para el funcionamiento adecuado de esa función. De lo contrario, las mediciones serán incorrectas.

En caso de que la detección automática de las potencias no sea deseada, los valores también podrán ser configurados manualmente a través del controlador.

4.2. EXHIBICIÓN DE VALORES

A través de los botones de navegación es posible recorrer pantallas adicionales con exhibición de parámetros adicionales, gráficos de armónicas y menú de configuraciones.

4.2.1. PANTALLA INICIAL

La pantalla principal del PFWD01 presenta los parámetros principales del sistema, como factor de potencia, tensión y corriente, así como el estado de cada etapa.

Cuando es inicializado, el controlador exhibe la pantalla principal con las principales informaciones del sistema, conforme la Figura 60.

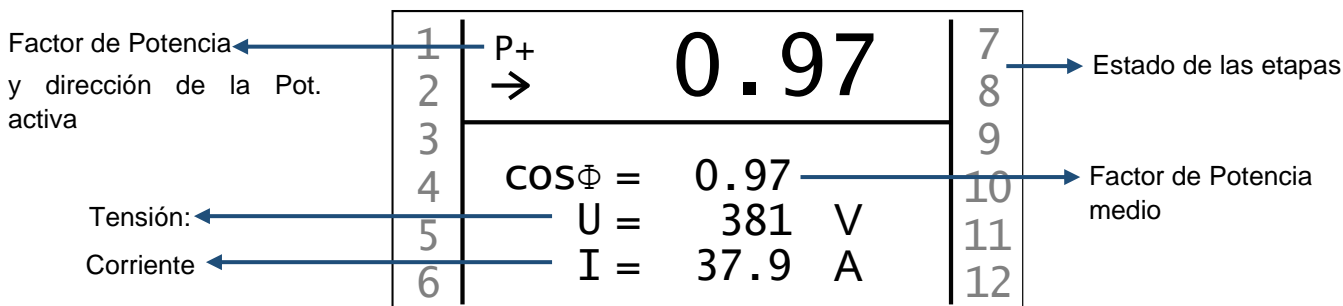


Figura 35: Pantalla inicial

Tabla 14: Botones y comandos

Confirmar / Selecciona Opción	Navegar hacia arriba / Pantalla siguiente	Navegar hacia abajo / Navega entre opciones

4.2.2. VALORES MEDIDOS

A partir de la pantalla inicial, utilizando el botón es posible iniciar la exhibición de pantallas de los valores medidos por el controlador. Luego de iniciar la exhibición, se debe recorrer todas las pantallas, usando el botón hasta retornar a la pantalla inicial.

La primera interfaz es representada por la Figura 60 y presenta factor de potencia, tensión y corriente.

La interfaz siguiente es representada por la Figura 61, y presenta distorsiones armónicas totales de corriente y tensión, así como de frecuencia de la red. La tercera está representada en la Figura 62 y presenta distorsiones armónicas totales de corriente y tensión.

1	P+	---	---	7
2	→	---	---	8
3				9
4	S =	---	kVA	10
5	P =	---	kW	11
6	Q =	--	kvar	12

Figura 36: Pantalla de las potencias

1	P+	---	---	7
2	→	---	---	8
3				9
4	THDU =	-.-	%	10
5	THDI =	-.-	%	11
6	f =	--.-	Hz	12

Figura 37: Pantalla de las distorsiones armónicas

Luego de las pantallas de exhibición general, la próxima pantalla presenta el menú que agrupa los valores medidos en categorías relacionadas, conforme es representado en la Figura 63. A partir de esa pantalla es posible usar el botón para navegar entre los parámetros exhibidos y seleccionarlos con el botón .

Valores medidos	
Factor de potencia	▶
Corriente	▶
Tensión	▶
Potencia	▶
Núm. ops. etapa	▶
Tiempo ops. etapa	▶

Figura 38: Menú de valores medidos

Otros valores	
Temperatura	▶
	-- °C

Figura 39: Menú de medición de la temperatura interna del controlador

4.2.3. VALORES ALMACENADOS

En la pantalla de valores almacenados es posible visualizar valores máximos (\nearrow) y valores mínimos (\searrow) de los parámetros, en caso de que la configuración “Guardar máximos” esté activada. Para navegar entre ellos, se utiliza el botón

Al seleccionar un valor, presionando el botón , será exhibida la pantalla de “Borrar valores”, de la Figura 66. Será posible borrar solamente el valor seleccionado o todos los valores registrados.

En la interfaz de la Figura 65 es posible acceder a valores de corriente, tensión, armónica, potencia, frecuencia y temperatura del sistema.

Valores almacenados		
\nearrow I	-	A
\nearrow THDI	-	%
\nearrow H03i	-	%
\nearrow H05i	-	%
\nearrow H07i	-	%
\nearrow H09i	-	%

Figura 40: Pantalla de valores almacenados

Borrar valores
<Sin valor>
<Valor selecc.> < Valor >
<Todos los valores>

Figura 41: Menú para borrar valores

4.2.4. GRÁFICOS DE BARRAS

El conjunto de pantallas presentadas en la Figura 67 y en la Figura 68 representan los gráficos de barras de tensión y corriente, en porcentual, con componentes armónicas impares de 3^{er} a 19° orden.

Esos gráficos son accedidos presionando el botón a partir de la pantalla de la Figura 65. Con el botón es posible alterar la escala del gráfico, de 5% a 200%.

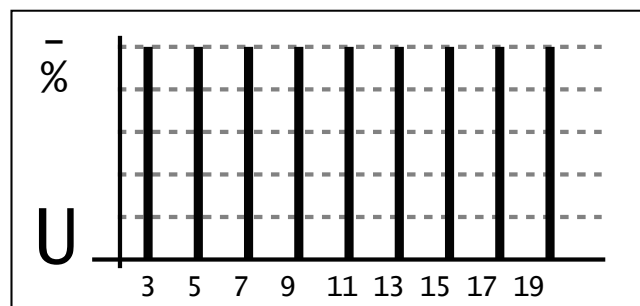


Figura 42: Gráfico de armónicas (Tensión)

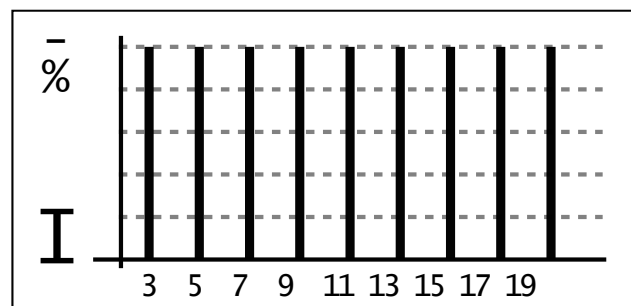


Figura 43: Gráfico de armónicas (Corriente)

Al presionar el botón nuevamente, se retorna a la pantalla inicial.

4.3. CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS

A partir de la pantalla inicial, en la Figura 60, se debe mantener presionado el botón por 3 segundos para acceder a la pantalla de **Menú principal**, en la cual están los principales parámetros del controlador. A partir del Menú principal es posible acceder al Menú avanzado, para acceso a más configuraciones referentes al funcionamiento del controlador y del banco de condensadores asociado.

A través del menú avanzado es posible configurar los parámetros, trabar parámetros (para que no puedan ser modificados sin la contraseña (Ver 4.3.25), acceder a las alarmas y retornar el controlador a las configuraciones de fábrica.

En caso de que no sean alterados los parámetros, el controlador considerará los valores de fábrica descritos en la Tabela 24.

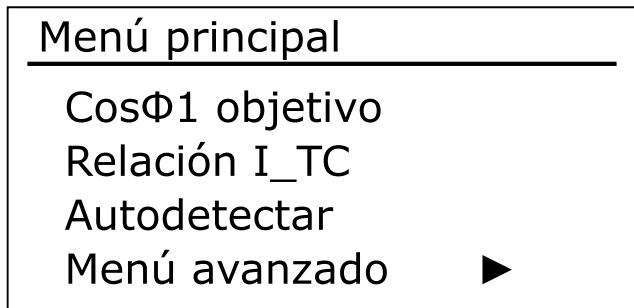


Figura 44: Menú principal

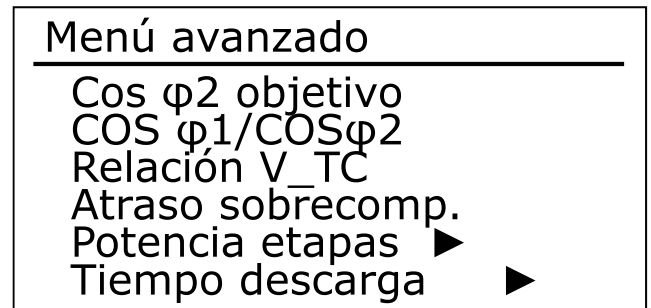


Figura 45: Menú avanzado

La Tabela 24 muestra todos los parámetros presentados en los menús de Configuración de Parámetros de la pantalla del PFWD01. La navegación entre parámetros debe ser hecha usando los botones y , y para seleccionar/avanzar.

Tabla 15: Valores estándar de fábrica para los parámetros del PFWD01

#	Parámetro	Descripción	Valor de fábrica	Intervalo de valores
Menú principal				
1	Cos ϕ 1 objetivo	Factor de Desplazamiento que el controlador debe alcanzar	0,98 ind.	0,8 cap. ... 0,8 ind.
2	Razón TC	Relación de Transformación del TC	1	1 ... 6000
3	Auto detectar	Rutina de detección automática de etapas	Off	Off On
Menú avanzado				
4	Cos Φ 2 objetivo	Define el valor del Factor de Potencia Secundario deseado para compensación reactiva	0,9 ind.	0,8 cap. ... 0,8 ind.
5	cos Φ 1 / cos Φ 2	Conmutación entre cos Φ 1 y cos Φ 2	Entrada externa	Entrada Externa / Dir. Corriente
6	Razón TP	Relación de transformación de tensión	1	1 ... 300
7	Atraso sobrecomp.*	Atraso en la regulación de sobrecompensación	60	0 ... 9999 s
8	Potencia etapas	Configuración manual de la potencia de las etapas	0	0 ... 999,9 kvar C/L
9	Tiempo de descarga*	Tiempo de descarga de la etapa	0 / 30	5 ... 900 s
10	Tiempo min. descon.*	Atraso para desconexión de la etapa	0 / 15	5 ... 900 s
11	Núm. ops. etapa	Contador del número de operaciones por etapa	0 / 999.999	≤ 999.999
12	Etapas fijas	Comportamiento del condensador por etapas	Auto	Auto / Off / On
13	Tipo de conexión	Configuración de conexión del controlador	90	0° ... 330°
14	Desvío reactivo	Regulación del desplazamiento de potencia reactiva	0	0 ... 999,9 kvar
15	Media cos Φ	Regulación del cos Φ medio o instantáneo	On	On / Off
16	Tiempo media cos Φ	Período para cálculo del cos Φ medio	15	15/30/45/60 min
17	Guardar máximos	Activar registro de valores máximos en la memoria	Off	On / Off
18	Etapas inductivas	Activar etapas inductivas para descompensación	Off	On / Off
19	Alarmas	Acceder al menú de alarmas (Figura 71)	Off	Ver 4.3.19
20	Temp. ventilador	Temperatura para inicialización de la ventilación	35	30 ... 80 °C
21	Control. paralelo	ID del controlador en la conexión en cascada	0	0 ... 32
22	Frecuencia	Frecuencia del controlador	50	50 / 60 Hz
23	Atraso dinámico	Atraso de la activación de los etapas	10	10 ... 1000 ms
24	Puerto serial	Menú para configuración de la comunicación RS485	Off	Ver 0

Tabla 15: Valores estándar de fábrica para los parámetros del PFWD01

#	Parámetro	Descripción	Valor de fábrica	Intervalo de valores
25	Contraseña acceso	Definición de contraseña de bloqueo	0853	0000 ... 9999
26	Idioma	Lenguaje del sistema	English	EN / PT/ CZ
27	Traba menú	Acceder al menú para trabar configuraciones	Off	On / Off
28	Modo Manual	Operación manual de las etapas del condensador	Off	On / Off
29	Restaurar	Restaurar a configuraciones de fábrica	-	-

Los siguientes capítulos presentan un desglose de cada parámetro configurable del PFWD01.




Los parámetros marcados con un asterisco (*) son funciones exclusivas para operación con controladores convencionales, y no se aplican al modelo PFWD01, que opera con salidas tiristorizadas para corrección dinámica.

4.3.1. COS Φ 1 OBJETIVO

Este parámetro es usado para determinar el Factor de Desplazamiento (Factor de potencia) que el controlador debe buscar a través de la conexión de los condensadores que controla.

Este parámetro puede ser configurado de 0,8 capacitivo a 0,8 inductivo, y la característica capacitiva o inductiva es presentada en el visor, a través de un símbolo correspondiente.

Al presionar  el controlador registra la configuración y retorna al Menú Principal.

4.3.2. RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DEL TC

Este parámetro es fundamental para el funcionamiento correcto del controlador, y debe ser definido de acuerdo con el modelo de transformador de corriente adoptado en la medición del sistema.

Es un valor entero, expresado como el cociente de la relación de transformación. Por ejemplo, para un TC con la relación 200/5, en el cual una corriente de 200 A en el primario corresponde a una corriente de 5 A en el secundario, el parámetro relación I_{TC} debe ser configurado con el valor 40, que es el resultado de esa división.

4.3.3. AUTODETECTAR

Este parámetro puede ser activado para iniciar una rutina de reconocimiento de etapas. De esa forma, el PFWD01 es capaz de determinar los valores de potencia reactiva de cada etapa conectada al controlador.

Cuando es marcado como "On", inicia el proceso de reconocimiento de parámetros del sistema. Durante ese momento, las etapas serán conectadas y desconectadas múltiples veces. Al final del proceso, el controlador retorna a la pantalla inicial, teniendo configurados el tipo y la potencia reactiva de cada etapa conectada. Ese proceso puede llevar algunos minutos.

Luego de la autodetección, el controlador desactivará el parámetro AUTODETECTAR automáticamente.

Para que esa función opere correctamente, es importante garantizar previamente que el valor de la RELACIÓN I_{TC} esté correcto.

4.3.4. COS Φ 2 OBJETIVO

Este parámetro también es llamado de Factor de Desplazamiento Secundario. Este parámetro sirve como una segunda referencia que el controlador debe seguir, en caso de activación, y con eso pueda cambiar el valor del factor de potencia deseado. La condición para que el controlador pase a seguir el objetivo COS Φ 2, en lugar del COS Φ 1, depende del criterio definido en el ítem 4.3.5.

4.3.5. COS Φ 1 / COS Φ 2

Este parámetro define el criterio para que el controlador pase a seguir el Factor de DESPLAZAMIENTO Secundario COS Φ 2. Dos criterios son posibles:

- **Entrada Externa:** Habilita el COS Φ 2 cuando los puertos 5 y 6 de la Figura 55 son energizados.

Esta función no está disponible en el modelo PFWD01-M12-D24, ya que éste usa los puertos 5 y 6 como alimentación exclusiva.

- **Dirección de la corriente:** Habilita el $\text{COS}\Phi 2$ de acuerdo con la dirección de la corriente que fluye en el circuito de potencia.

Cuando el flujo de corriente ocurre de la fuente hacia la carga, el controlador sigue el $\text{COS}\Phi 1$.

Cuando el flujo de corriente ocurre de la carga hacia la fuente, el controlador sigue el $\text{COS}\Phi 2$.

4.3.6. RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN DEL TP

Este parámetro indica al controlador que está siendo usado un Transformador de Potencial, para reducción en el nivel de la tensión medida. Es usado en aplicaciones de media tensión.

Es un valor entero, expresado como el cociente de la relación de transformación. Por ejemplo, para un TP con la relación 14000/400, en el cual una tensión de 14 kV en el primario corresponde a una corriente de 400 V en el secundario, el parámetro RELACIÓN I_{TC} debe ser configurado con el valor 35, que es el resultado de esa división.

4.3.7. ATRASO DE SOBRECAMPENSACIÓN*

Este parámetro define el tiempo necesario para atrasar la desconexión de los condensadores en caso de sobrecompensación. Cuando el $\text{COS}\Phi$ supera el valor objetivo definido, el tiempo establecido en este parámetro comienza la cuenta regresiva, hasta que el tiempo llegue a cero y el controlador ajuste las etapas para corregir la sobrecompensación.

Si, en cualquier momento del conteo, el factor de desplazamiento retornara por debajo del valor objetivo, el contador parará hasta que el factor de desplazamiento lo sobrepase nuevamente, iniciando el conteo a partir del valor en que paró anteriormente.

Este parámetro no afecta los controladores de la línea PFWD01, por ser dispositivos de corrección dinámica.

4.3.8. POTENCIA DE LAS ETAPAS

Este menú permite la inserción de la potencia de cada etapa, de forma individual. Los valores aceptables van de 999,9 capacitivo a 999,9 inductivo.

Luego de entrar en el menú, será posible seleccionar cada una de las etapas, representadas por los parámetros ST1 ... ST12.

4.3.9. TIEMPO DE DESCARGA*

Este menú configura el tiempo que el controlador debe esperar para reconectar una etapa después de que haya sido desconectada. El tiempo de descarga es definido de acuerdo con el modelo de condensador y, para la línea UCWT, puede ser encontrado en el catálogo del producto.

Luego de entrar en el menú, será posible seleccionar cada una de las etapas, representadas por los parámetros ST1 ... ST12.

Este parámetro no afecta los controladores de la línea PFWD01, por ser dispositivos de corrección dinámica.

4.3.10. TIEMPO MÍNIMO PARA DESCONEXIÓN*

Este menú define el tiempo mínimo que un condensador debe permanecer conectado tras su conexión. Su función es proteger contactores mecánicos contra conexiones sucesivas en un corto período. Para contactores electrónicos, esta protección no es necesaria ya que la llave tiristorizada es capaz de seleccionar el intervalo de conmutación correcto para que no ocurran corrientes abruptas de *inrush*.

Luego de entrar en el menú, será posible seleccionar cada una de las etapas, representadas por los parámetros ST1 ... ST12.

Este parámetro no afecta los controladores de la línea PFWD01, por ser dispositivos de corrección dinámica.

4.3.11. NÚMERO DE OPERACIONES DE LAS ETAPAS

Este menú define el número de operaciones que una etapa puede ser activada hasta que sea disparada una alarma de señalización. Los valores permitidos van de 0 a 999.999 operaciones.

En caso de que no sea deseado activar la alarma por número de operaciones, se deberán mantener los parámetros de este menú en 0.

Luego de entrar en el menú, será posible seleccionar cada una de las etapas, representadas por los parámetros ST1 ... ST12.

4.3.12. ETAPAS FIJAS

Este menú permite la definición del comportamiento de cada etapa. Son posibles tres regímenes de operación:

- *Auto*: Etapa controlada automáticamente. El controlador define el momento adecuado para conectarla y desconectarla, de acuerdo con la demanda del sistema.
- *Off*: Etapa permanentemente apagada.
- *On*: Etapa permanentemente encendida.

4.3.13. TIPO DE CONEXIÓN

En caso de que los conductores de medición sean instalados en fases diferentes de las especificadas, el controlador puede ser configurado sin necesidad de alterar físicamente las conexiones. Este parámetro debe ser seleccionado de acuerdo con la Tabela 25.

Tabla 16: Desplazamiento de fase para diferentes configuraciones de medición							
Fase del TC	Dirección de la corriente medida	Med. tensión L1 (4) L2 (3)	Med. tensión L2 (4) L1 (3)	Med. tensión L2 (4) L3 (3)	Med. tensión L3 (4) L2 (3)	Med. tensión L3 (4) L1 (3)	Med. tensión L1 (4) L3 (3)
L1	K (2) – I (1)	210°	30°	90°	270°	330°	150°
	I (1) – K (2)	30°	210°	270°	90°	150°	330°
L2	K (2) – I (1)	330°	150°	210°	30°	90°	270°
	I (1) – K (2)	150°	330°	30°	210°	270°	90°
L3	K (2) – I (1)	90°	270°	330°	150°	210°	30°
	I (1) – K (2)	270°	90°	150°	330°	30°	210°

4.3.14. DESVÍO DE POTENCIA REACTIVA

Este parámetro determina un desvío de potencia reactiva con relación al valor medido. Es útil para sistemas en que existe una presencia permanente de potencia reactiva inductiva o capacitiva. Un ejemplo típico de esa situación es en largas líneas de transmisión, que causan efecto de potencia capacitiva constante.

4.3.15. MEDIA DEL COSΦ

Este parámetro define si el PFWD01 controlará las etapas reactivas con base en la potencia instantánea o media, conforme las siguientes opciones:

- **On**: Controla etapas a partir del factor de potencia medio de un período definido en 4.3.16.
- **Off**: Controla etapas a partir del factor de potencia instantáneo.

4.3.16. TIEMPO DE MEDIA DEL COSΦ

Este parámetro define el período adoptado por el controlador para calcular el factor de potencia medio, en caso de que la función esté habilitada conforme el ítem 4.3.15. Las opciones disponibles son 15, 30, 45 y 60 minutos.

4.3.17. GUARDAR MÁXIMOS

Este parámetro habilita o deshabilita el registro de los valores máximos de los parámetros medidos en la memoria no volátil del controlador. Tales valores son grabados de forma absoluta, sin fecha/hora.

El almacenamiento de las informaciones en la memoria no volátil ocurre cada 60 minutos. En intervalos menores, esos valores permanecen almacenados en la memoria RAM.

4.3.18. ETAPAS INDUCTIVAS

Este menú permite definir las etapas de potencia reactiva inductiva. Ese tipo de etapa es necesario principalmente en situaciones en las cuales hay exceso de potencia reactiva capacitiva en el sistema.

Luego de entrar en el menú, será posible seleccionar cada una de las etapas, representadas por los parámetros ST1 ... ST12.

4.3.19. ALARMAS

Este menú presenta una visión general de las alarmas que el PFWD01 es capaz de accionar. En la interfaz de alarmas es posible habilitar las grandezas que se desea señalar, conforme lo presenta la Figura 71.

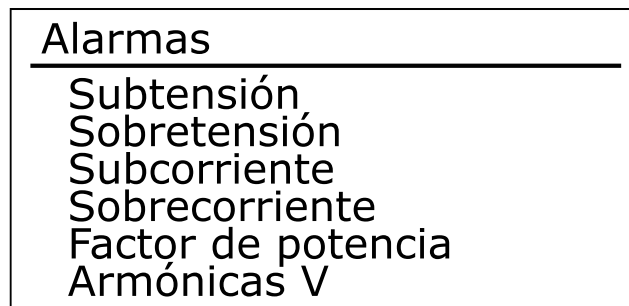


Figura 46: Menú de alarmas

Para cada grandezza es posible definir cuatro opciones de configuración, conforme lo presenta la Tabela 26.

Tabla 17: Opciones de configuración para alarmas del PFWD01			
Parámetro	Descripción	Valor de fábrica	Intervalo de valores
Activación	Habilita o Deshabilita la alarma	Off	On / Off
Valor	Valor límite de la grandezza medida para que la alarma sea activada	0	Varía de acuerdo con la grandezza
Atraso	Duración mínima del evento para que la alarma sea activada	0	0 ... 3600 s
Salidas	En caso de activada, el evento desconecta las etapas de salida del PFWD01	Off	On / Off



Cuando es accionada, la salida de alarma permanece encendida durante un minuto. Luego de ese tiempo es apagada.

4.3.20. TEMPERATURA DEL VENTILADOR

Este parámetro define el valor máximo de temperatura ambiente en el cual el PFWD01 cierra el contacto de la alarma. El parámetro original es configurado en 35°C y puede ser alterado para el intervalo entre 30°C y 80°C.

4.3.21. OPERACIÓN EN CASCADA (CONEXIÓN PARALELA)



Para este tipo de conexión, consulte con WEG.

El PFWD01 puede ser conectado para operación en cascada con otro controlador. De esa forma, pueden operar hasta 24 etapas.

Para posibilitar la conexión, cada controlador debe tener un ID diferente configurado en el menú de comunicación Serial (ver ítem 4.3.24). En el parámetro de conexión paralela entonces, debe ser insertado el valor del ID del controlador complementario.

Por ejemplo, Existen dos controladores configurados como ID=1 e ID=2. Para operación de ambos en paralelo, el controlador con ID=1 debe tener el parámetro CASC=2, y el controlador con ID=2 debe tener parámetro CASC=1.



Cuando fuera deseado operar dos controladores PFWD01 en cascada, los parámetros de comunicación deberán ser configurados de acuerdo con el ítem 4.3.24.

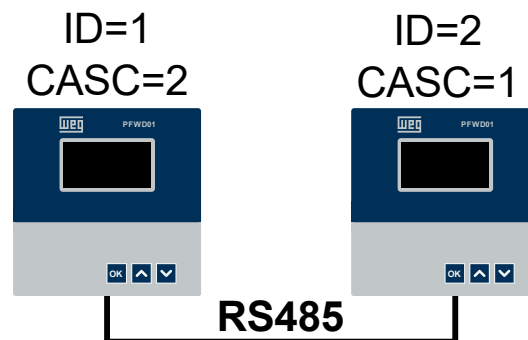


Figura 47: Ejemplo de conexión de dos PFWD01 en cascada

La operación paralela de dos controladores en cascada no demanda una relación primario/secundario. Ambos controladores pueden operar como primarios o secundarios, o incluso independientemente. Esa relación depende de las condiciones medidas en la red.



Para expansión de etapas, solamente un controlador (identificado como primario) debe medir la corriente a través de TCs. El otro controlador será usado para expansión de las etapas. Éste no debe tener TC conectado y funcionará permanentemente como secundario.



Para el correcto funcionamiento, es necesario que las potencias conectadas en las etapas del controlador primario sean mayores o iguales de las potencias conectadas en las etapas del controlador secundario.

4.3.22. FRECUENCIA

Este parámetro debe ser insertado de acuerdo con la frecuencia fundamental de la red en la cual el controlador está conectado. Las opciones son 50 Hz o 60 Hz.



La frecuencia de la red es esencial para el funcionamiento correcto del PFWD01. Se debe certificar que ese parámetro esté insertado correctamente, antes de poner el controlador en operación.

4.3.23. ATRASO DINÁMICO

Este parámetro define un atraso, en milisegundos, para que las señales de comando sean enviadas a los dispositivos de maniobra de los condensadores.



El parámetro de atraso dinámico puede ser usado para agregar “inercia” al sistema de compensación reactiva, en casos en los cuales sea deseable un tiempo de respuesta atenuado. De lo contrario, el controlador presentará respuesta instantánea.

4.3.24. PUERTO SERIAL

Este menú presenta tres parámetros para la configuración del puerto serial RS485 con protocolo Modbus RTU, conforme la Figura 73. La descripción detallada de los parámetros es presentada en la Tabela 27.

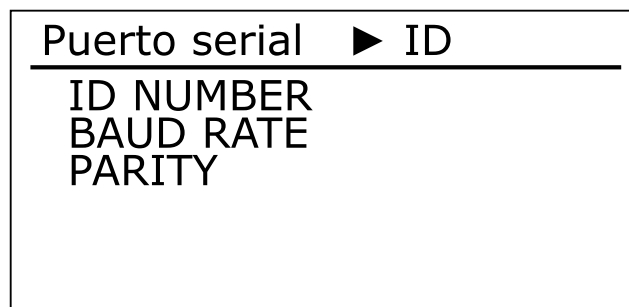


Figura 48: Menú de comunicación

Tabla 18: Estándares del menú de comunicación

Parámetro	Descripción	Valor de fábrica	Intervalo de valores
ID NUMBER	ID del dispositivo en la comunicación RS485	1	1 ... 255
BAUD RATE	Velocidad de comunicación para transmisión de los datos	0	0 / 2400 / 4800 / 9600 Bd
PARITY	Control de comunicación por verificación de paridad	Off	On_O (impar) / On_E (Par) / Off



Cuando sea deseado operar dos controladores PFWD01 en cascada, los parámetros deberán ser configurados de la siguiente forma:

ID NUMBER: De acuerdo con el ítem 4.3.21.

BAUD RATE: 9600

PARITY: Off

4.3.25. CONTRASEÑA DE ACCESO

El uso de contraseña es posible para restringir los parámetros que pueden ser editados y limitar el acceso a personas autorizadas.



Como configuración de fábrica, la contraseña del dispositivo es **0853**.

El usuario sin el conocimiento de la contraseña sólo es capaz de visualizar los parámetros configurados, no obstante, no es capaz de alterarlos.



En caso de que sea ingresada una contraseña incorrecta, el controlador seguirá en el menú seleccionado con normalidad, pero solamente para visualización. La inclusión de valores en los parámetros tras el ingreso de una contraseña incorrecta no surtirá ningún efecto.

Luego de entrar en el parámetro de la contraseña, el controlador exhibirá una pantalla aguardando el ingreso de la contraseña, con cuatro asteriscos “****”. Inicialmente, el primer asterisco permanece parpadeando. Usando el botón direccional hacia arriba es posible alterar el número de 0 a 9. Para pasar al segundo campo, usar el botón direccional hacia abajo. El proceso puede ser repetido hasta que el último número sea ingresado. Cuando todos los números sean ingresados, conforme lo deseado, se deberá hacer clic “OK” para confirmar la definición. A partir de ese momento, todo cambio deberá ser confirmado a través de la inserción correcta de la contraseña. En caso de que la contraseña sea ingresada incorrectamente, los cambios no serán aceptados.

Para alterar la contraseña en el primer acceso es necesario seguir los pasos a continuación:

6. Ingresar la contraseña inicial 0853;
7. Retornar a la pantalla inicial para registrar la activación de la función contraseña.
8. Para retornar al menú de configuración, el controlador pasará a solicitar la contraseña de acceso.
9. Luego de ingresar la contraseña nuevamente, navegar hasta el menú INGRESAR CÓDIGO y registrar la nueva contraseña.
10. A partir de esa etapa, la nueva contraseña estará configurada para futuros accesos.

En caso de que desee eliminar la necesidad de contraseña para acceso a los menús, será necesario restaurar las configuraciones de fábrica.

4.3.26. IDIOMA.

Este parámetro permite alterar el idioma usado en la interfaz del PFWD01. Los idiomas disponibles son portugués, inglés y checo.

4.3.27. BLOQUEO DE MENÚ

Este menú demanda el ingreso de la contraseña para que sea permitida su configuración. En él es posible definir qué menús y parámetros deben ser bloqueados contra alteraciones.

Para que sea posible alterar los menús y los parámetros bloqueados, se debe retornar a esa opción, ingresar la contraseña correcta y desbloquear el menú o el parámetro antes de alterarlo.

4.3.28. MODO MANUAL

Este parámetro permite entrar en el modo de operación manual, en el cual es posible conectar y desconectar las etapas manualmente. La Figura 74 presenta la forma en la que la pantalla exhibe el modo manual en funcionamiento.

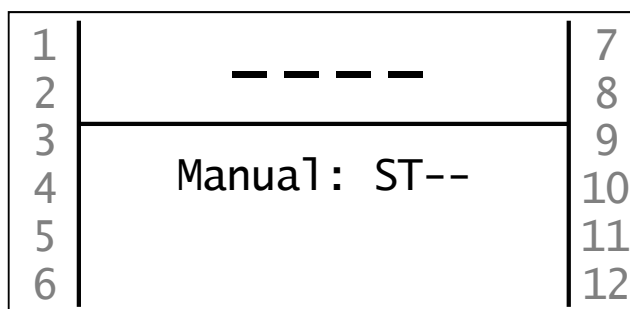


Figura 49: Modo manual

En esta pantalla es posible seleccionar la etapa deseada a través de los botones direccionales, y activarlos/desactivarlos con el botón “OK”. La alteración de las etapas respetará los otros parámetros definidos, como el tiempo de atraso dinámico.

El retorno del modo manual al automático debe ser hecho retornando al Menú Avanzado y seleccionando el parámetro nuevamente. Eso debe ser hecho presionando el botón “OK” durante 5 segundos para acceder al Menú Principal. En el Menú Avanzado, se debe retornar a la opción “Manual OFF” y accederla para retornar al modo automático.



Etapas fijas, definidas conforme el ítem 4.3.12, no pueden ser manipuladas en el modo manual.

4.3.29. RESTAURAR CONFIGURACIONES

Este parámetro restaura todas las configuraciones de fábrica del controlador. En caso de olvido de la contraseña, o por otros motivos que demanden restaurar todas las configuraciones de fábrica, será posible acceder a este menú y hacer clic en el botón OK.

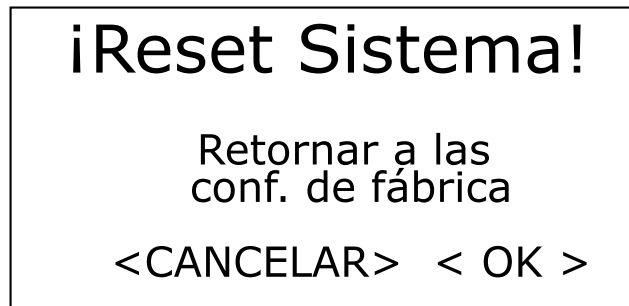


Figura 50: Restaurar estándares de fábrica

Será exhibida una nueva pantalla para confirmación de la decisión, conforme la Figura 75. A partir de esa pantalla, se debe seleccionar la opción <OK> con el botón direccional hacia abajo, y entonces hacer clic en el botón OK, para confirmar la decisión.



Luego de reiniciado, todos los parámetros del PFWD01 deben ser nuevamente configurados o revisados, inclusive los parámetros básicos de potencia de las etapas, razón de transformación del TC y frecuencia de la red.



Manual do Usuário

Série: PFWD01

Idioma: Português

Documento: 10013337850

Publicação: 02/2026

A informação abaixo descreve as revisões realizadas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
1	R00	Primeira edição.
	R01	Inclusão de informações, formatação e revisão geral.
	R02	Adição de inglês e espanhol

SUMÁRIO

1.	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA.....	60
1.1.	AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL	60
1.2.	AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO	60
1.3.	RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES	60
2.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	61
2.1.	SOBRE O MANUAL	61
2.2.	SOBRE O PFWD01	61
2.3.	CONTEÚDO DA EMBALAGEM	61
2.4.	RECEBIMENTO, ANÁLISE E ARMAZENAMENTO	61
2.5.	IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	62
2.6.	ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS	62
2.7.	ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS.....	63
2.7.1.	DIMENSIONAL.....	63
2.8.	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	64
3.	INSTALAÇÃO E CONEXÃO	65
3.1.	INSTALAÇÃO MECÂNICA.....	65
3.1.1.	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	65
3.1.2.	POSICIONAMENTO DO CONTROLADOR.....	65
3.2.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	66
3.3.	INTERFACE RS485	69
4.	OPERAÇÃO	70
4.1.	INFORMAÇÕES GERAIS	70
4.2.	EXIBIÇÃO DE VALORES	70
4.2.1.	TELA INICIAL	70
4.2.2.	VALORES MEDIDOS	71
4.2.3.	VALORES ARMAZENADOS	71
4.2.4.	GRÁFICOS DE BARRAS	72
4.3.	CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS	72
4.3.1.	COS Φ 1 ALVO	74
4.3.2.	RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DO TC.....	74
4.3.3.	AUTODETECTAR	74
4.3.4.	COS Φ 2 ALVO	74
4.3.5.	COS Φ 1 / COS Φ 2	74
4.3.6.	RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DO TP	74
4.3.7.	ATRASO DE SOBRECENSAÇÃO*.....	75
4.3.8.	POTÊNCIA DOS ESTÁGIOS	75
4.3.9.	TEMPO DE DESCARGA*	75
4.3.10.	TEMPO MÍNIMO PARA DESCONEXÃO*	75
4.3.11.	NÚMERO DE OPERAÇÕES DOS ESTÁGIOS	75
4.3.12.	ESTÁGIOS FIXOS.....	75
4.3.13.	TIPO DE CONEXÃO.....	76
4.3.14.	DESVIO DE POTÊNCIA REATIVA.....	76
4.3.15.	MÉDIA DO COS Φ	76

4.3.16.	TEMPO DE MÉDIA DO COSΦ	76
4.3.17.	SALVAR MÁXIMOS.....	76
4.3.18.	ESTÁGIOS INDUTIVOS	76
4.3.19.	ALARMES.....	77
4.3.20.	TEMPERATURA DO VENTILADOR	77
4.3.21.	OPERAÇÃO EM CASCATA (CONEXÃO PARALELA).....	78
4.3.22.	FREQUÊNCIA	78
4.3.23.	ATRASO DINÂMICO	79
4.3.24.	PORTA SERIAL.....	79
4.3.25.	SENHA DE ACESSO.....	79
4.3.26.	IDIOMA	80
4.3.27.	BLOQUEIO DE MENU.....	80
4.3.28.	MODO MANUAL.....	80
4.3.29.	RESTAURAR CONFIGURAÇÕES	81

1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do controlador dinâmico do fator de potência PFWD01. O documento foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequadas para operar este tipo de equipamento.

1.1. AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:



PERIGO

O símbolo indica que a desconsideração dos procedimentos recomendados pode causar danos materiais e danos pessoais.



ATENÇÃO

O símbolo indica que a desconsideração dos procedimentos recomendados pode causar danos materiais.



AVISO

O símbolo indica informações importantes para a compreensão do usuário e para o funcionamento adequado e do produto.

1.2. AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos são apresentados no produto, servindo como aviso de segurança:



Conexão obrigatória ao condutor terra de proteção (PE).



Ao final da vida útil, realizar o descarte em local próprio para eletrônicos.

1.3. RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES



Leia completamente o manual antes de instalar ou operar o produto.

Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de modo que estejam aptas a instalar, energizar e operar o PFWD01 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes.



Somente pessoas com qualificação adequada devem planejar ou implementar a instalação, a operação e a manutenção do PFWD01.

Não seguir as instruções de segurança recomendadas nesse documento pode resultar em risco material ou perigo de morte.

Após desligar a alimentação geral do painel em que está instalado o PFWD01, aguarde pelo menos dez minutos antes de tocar em qualquer parte interna, pois alguns componentes podem armazenar energia elétrica.

Lembre-se sempre de conectar o ponto de aterramento ao condutor terra de proteção (PE).

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. SOBRE O MANUAL

Este manual apresenta informações para a adequada instalação, parametrização, operação, principais características técnicas e como identificar e corrigir os problemas mais comuns do controlador PFWD01.

Este documento é fornecido em cópia impressa junto ao produto. A versão digital desse documento pode ser encontrada no endereço eletrônico da WEG.

Para mais informações, acesse o manual de segurança e aplicação, disponível em endereço eletrônico. Para esclarecimentos sobre o produto, favor entrar em contato com um representante comercial WEG.

2.2. SOBRE O PFWD01

O PFWD01 é um produto para correção dinâmica do fator de potência em instalações elétricas, bem como o monitoramento multifuncional dos parâmetros elétricos do sistema.

A correção dinâmica do fator de potência é caracterizada pela alta velocidade de comutação dos capacitores, necessária em sistemas com rápida atuação e que demandam um tempo de resposta rápido.

São disponíveis dois modelos de controlador PFWD01, que se distinguem pelos ranges de tensão de alimentação e tensão de medição.

O PFWD01 é ideal para comutar contatores eletrônicos, também chamados de chaves tiristorizadas (linha CTSW). Tais produtos são construídos com componentes semicondutores que permitem a rápida atuação do sistema de correção do fator de potência.

O controlador possui 12 estágios dinâmicos, com capacidade para realizar até 25 manobras por segundo, permitindo assim a compensação do fator de potência em sistemas com rápidas variações de cargas.

2.3. CONTEÚDO DA EMBALAGEM

O conteúdo da embalagem do PFWD01 é:

- 1 controlador PFWD01
- 2 suportes de fixação
- 2 terminais fêmea com 8 pinos para saídas de estágios
- 1 terminal fêmea com 6 pinos para funções auxiliares (alarme, comunicação)
- 1 terminal fêmea com 4 pinos para entradas de tensão e corrente
- 1 manual do usuário

2.4. RECEBIMENTO, ANÁLISE E ARMAZENAMENTO

No recebimento do produto, verificar:

- A nota fiscal, confrontando-a com os produtos recebidos, verificando inclusive o número de volumes.
- Se os dados do volume (etiqueta) correspondem ao modelo adquirido.
- Se todo o conteúdo da caixa se faz presente.
- Se ocorreram danos durante o transporte, indícios de impacto ou danos.
- Não armazenar em ambiente sujeito a variações bruscas de temperatura.
- Não armazenar em ambientes corrosivos ou com presença de vapores.
- Após a inspeção inicial, se o produto não for imediatamente utilizado, deve ser reembalado e armazenado em um local apropriado, abrigado, seco e limpo.
- Se a embalagem estiver molhada, deve-se removê-la.

Caso o produto recebido não esteja conforme ou esteja danificado, contatar imediatamente a transportadora, a fábrica ou o representante na região.

2.5. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

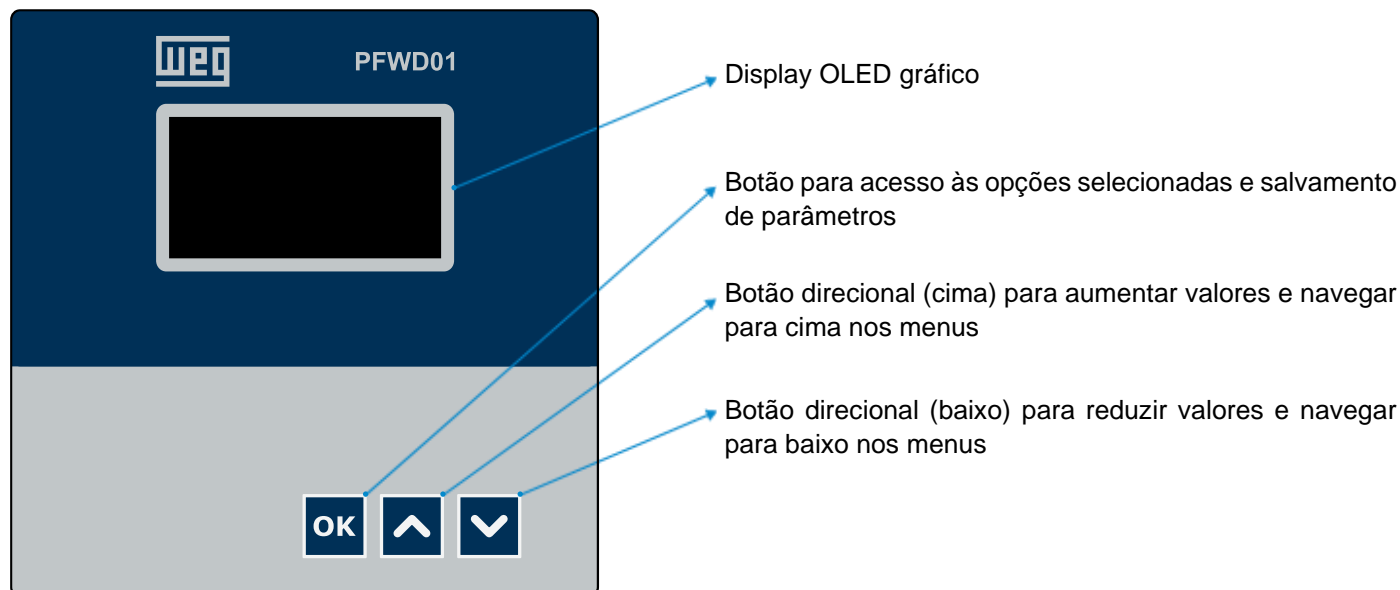


Figura 51: Visão geral do controlador PFWD01

2.6. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

Tabela 19: Dados elétricos do controlador PFWD01			
PARÂMETRO		PFWD01-M12-D34	PFWD01-M12-D24
Geral	Código do material	17633710	18565724
	Número de estágios	12	
	Velocidade de chaveamento	25 operações por segundo	
	Intervalo de fator de potência	0,8 indutivo a 0,8 capacitivo	
	Tipo de compensação	Automático e Manual	
Alimentação	Tensão nominal de alimentação	400 V _{AC}	230 V _{AC}
	Tolerância de tensão	(+10% / -15%)	
	Classe de sobretensão	300 V CAT III	
	Proteção de tensão	Fusível Cartucho Rápido (F). Ref: F2A, F3,15A	
Medição	Tensão nominal	400 V _{AC}	100...690 V _{AC}
	Tolerância de tensão	(+10% / -15%)	(±10%)
	Precisão de tensão	± 0,5%	
	Conexão de tensão	Monofásica via conexão elétrica	
	Proteção de tensão	Fusível Cartucho Rápido (F). Ref: F2A...F10A	
	Corrente	0,01 ... 5 A	
	Precisão de corrente	± 0,2%	
	Conexão de corrente	Monofásica via TC	
Saídas	Função FP secundário	Sim	Não
	Corrente máxima total	100 mA	
	Alarme	250 V _{AC} / 5 A	
Comunicação	Porta de comunicação	RS485	
	Protocolo de comunicação	MODBUS RTU	
	Velocidade de comunicação	1200 ... 38400 Bd	
Normas	Normas de referência	IEC 61010-1, IEC 61000-4	

2.7. ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS

Tabela 20: Dados mecânicos do controlador PFWD01	
Temperatura máxima de operação	55 °C
Temperatura mínima de operação	-25 °C
Instalação	Embutir
Grau de poluição	2
Dimensional frontal	144 x 144 mm
Dimensional do corte (painel)	138 x 138 mm
Profundidade	55 mm
Peso	1 kg (incluindo embalagem)
Grau de proteção frontal	IP54
Grau de proteção traseiro	IP20

2.7.1. DIMENSIONAL

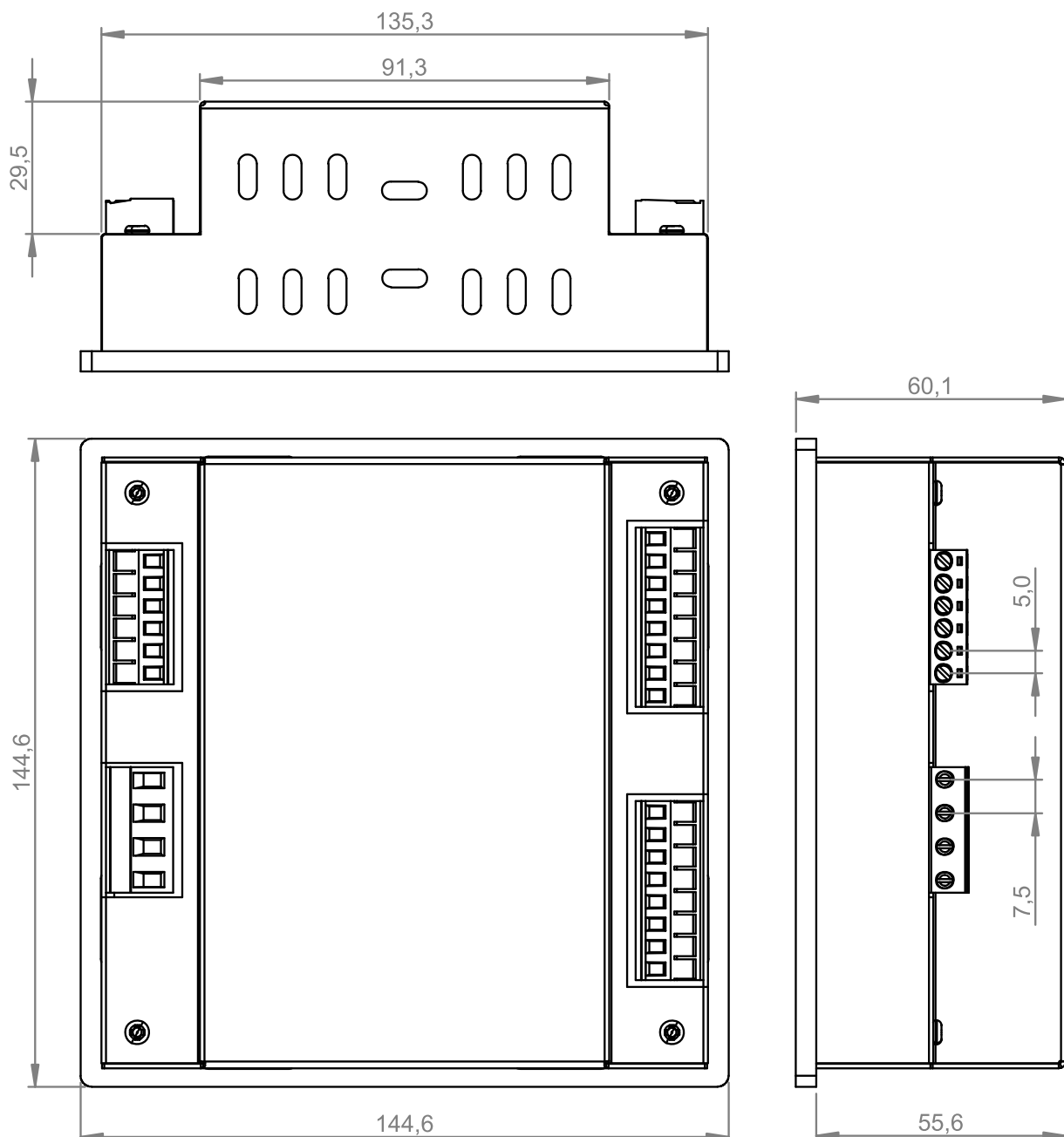


Figura 52: Dimensões do controlador PFWD01 em milímetros

2.8. TERMOS E DEFINIÇÕES

°C: Graus Celsius, unidade de temperatura.

A: Ampère, unidade de corrente.

CA: Corrente Alternada.

CC: Corrente Contínua.

cm: Centímetro, unidade de distância.

HMI: Do inglês *Human Machine Interface*, Interface Homem-Máquina, dispositivo que permite o controle dos parâmetros pelo usuário.

Hz: Hertz, unidade de frequência.

k: Kilo (10^3).

kg: Quilograma.

m: Mili (10^{-3}).

Frame: Também chamada de “Mecânica”. Denominação referente ao dimensional do produto que atende a uma faixa de potência.

s: Segundo.

V: Volt, unidade de tensão.

VA: Volt-Ampere, unidade de potência aparente.

Ω: Ohms, unidade de resistência elétrica.

μ: Micro (10^{-6}).

TC: Transformador de Corrente, dispositivo usado para medição de corrente.

NA: Normalmente aberto.

NF: Normalmente fechado.

THD: Distorção harmônica total.

THD_U/THD_V: Distorção harmônica total de tensão.

THD_I: Distorção harmônica total de corrente.

S: Potência aparente.

P: Potência ativa.

Q: Potência reativa.

3. INSTALAÇÃO E CONEXÃO

3.1. INSTALAÇÃO MECÂNICA

O controlador PFWD01 possui construção em caixa metálica, garantindo proteção ideal contra interferência eletromagnética.

Sua fixação é possível através de travas nas faces superior e inferior, com parafusos que são apertados contra o painel de instalação.

3.1.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS



Este produto é projetado para operação em locais abrigados. Evitar:

- Exposição direta a raios solares, chuva, umidade excessiva ou maresia.
- Gases ou líquidos explosivos ou corrosivos.
- Poeira, partículas metálicas ou óleo suspensos no ar.
- Vibração excessiva.

3.1.2. POSICIONAMENTO DO CONTROLADOR

Para garantir ventilação adequada, o controlador deve ser instalado verticalmente, com espaçamento mínimo conforme Tabela 21:

Tabela 21: Distanciamentos para ventilação adequada	
Posição	Requisitos para espaço de instalação
Face superior e inferior	50 mm
Faces laterais e traseira	20 mm

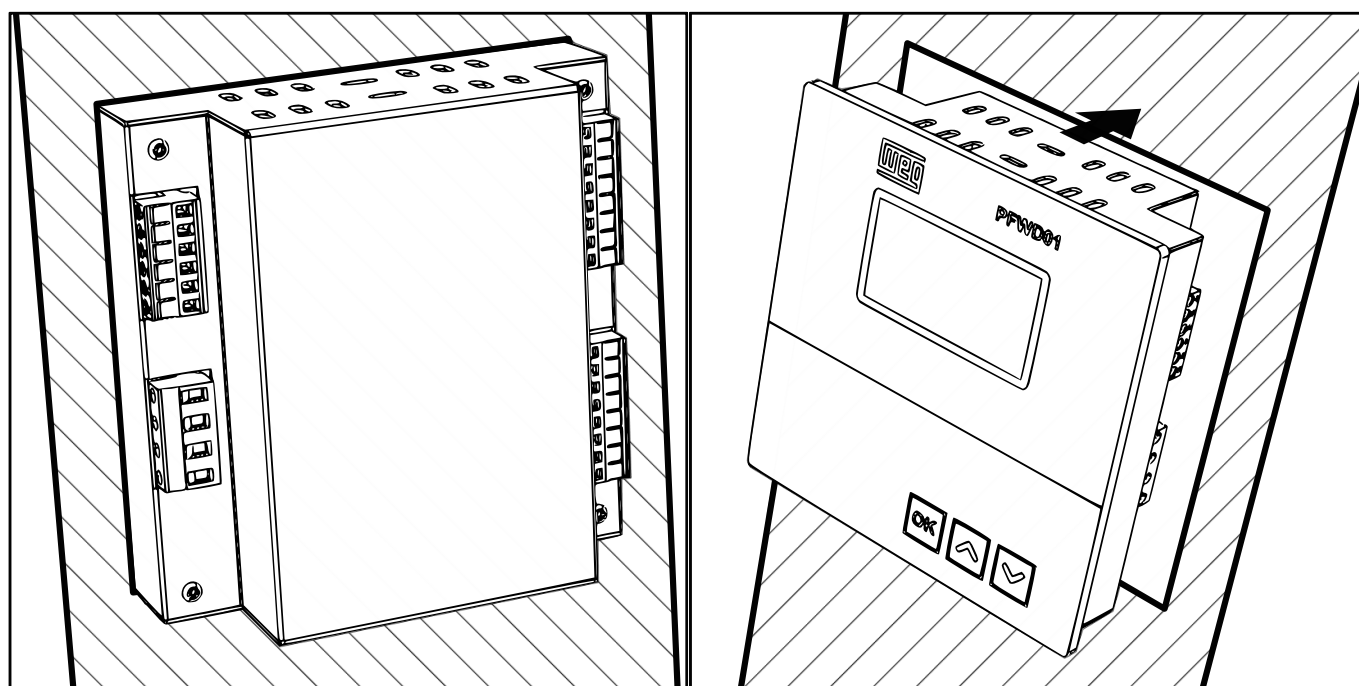


Figura 53: Posicionamento do controlador em painel.

3.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

As conexões elétricas do controlador são acessíveis através de conectores borne fêmea conforme a Figura 4. A fixação de cabos deve ser realizada com chave de fenda.

No total, são 4 conjuntos de conectores:

- 2 conectores de 8 pinos para as saídas dos estágios.
- 1 conector de 6 pinos para funções auxiliares: RS485, Alarme e Fator de Potência Secundário.
- 1 conector de 4 pinos para entradas de tensão e corrente, usadas para alimentação e medição do controlador.

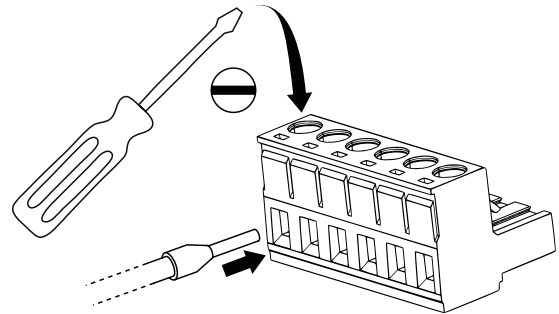


Figura 54: Terminais de conexão do controlador

A Figura 55 apresenta a visão traseira do PFWD01 com a nomenclatura de todas as conexões disponíveis no controlador.

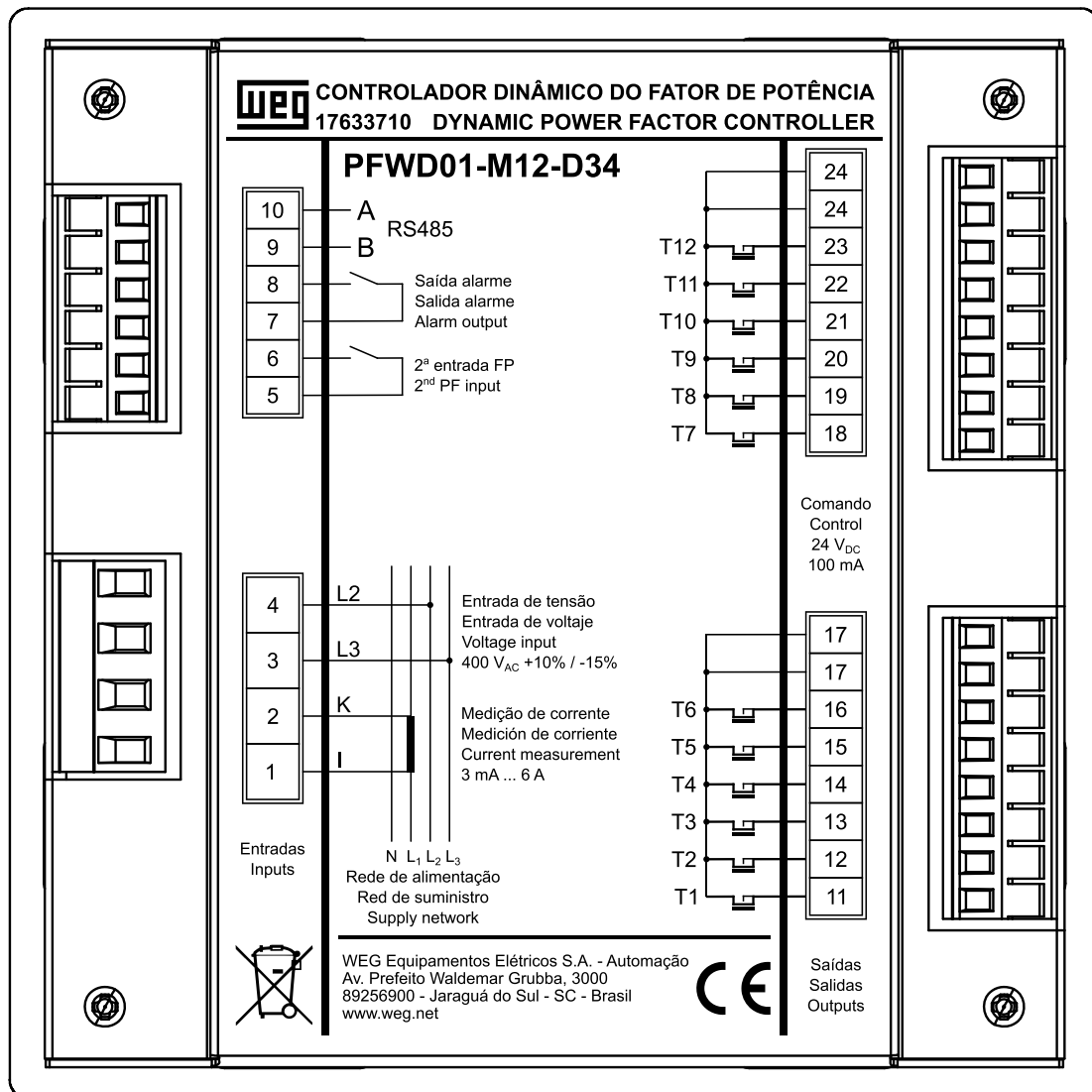


Figura 55: Visão geral das conexões do PFWD01-M12-D34



As conexões de alimentação e medição de tensão do PFWD01 devem ser protegidas, preferencialmente por fusível do tipo Cartucho e acionamento Rápido (F).

Terminais de alimentação: 2 ... 3,15 A.

Terminais de medição de tensão: 2 ... 6 A.

A medição de tensão é feita entre duas fases, e a medição da corrente é feita em uma das fases. Como padrão, recomenda-se conectar a medição de corrente na fase L₁, e a medição de tensão nas fases L₂ e L₃. O diagrama apresentado na etiqueta do produto e na Figura 55 indica a conexão a ser feita para a correta medição, considerando as configurações de fábrica. Caso essa conexão não seja possível, verificar o item 4.3.13 desse manual.

O TC para medição de corrente deve ser instalado em local que permita a detecção de corrente da carga e do capacitor simultaneamente. A Figura 56 apresenta a maneira correta para conexão do circuito de medição de corrente do PFWD01, bem como exemplos de conexões incorretas.

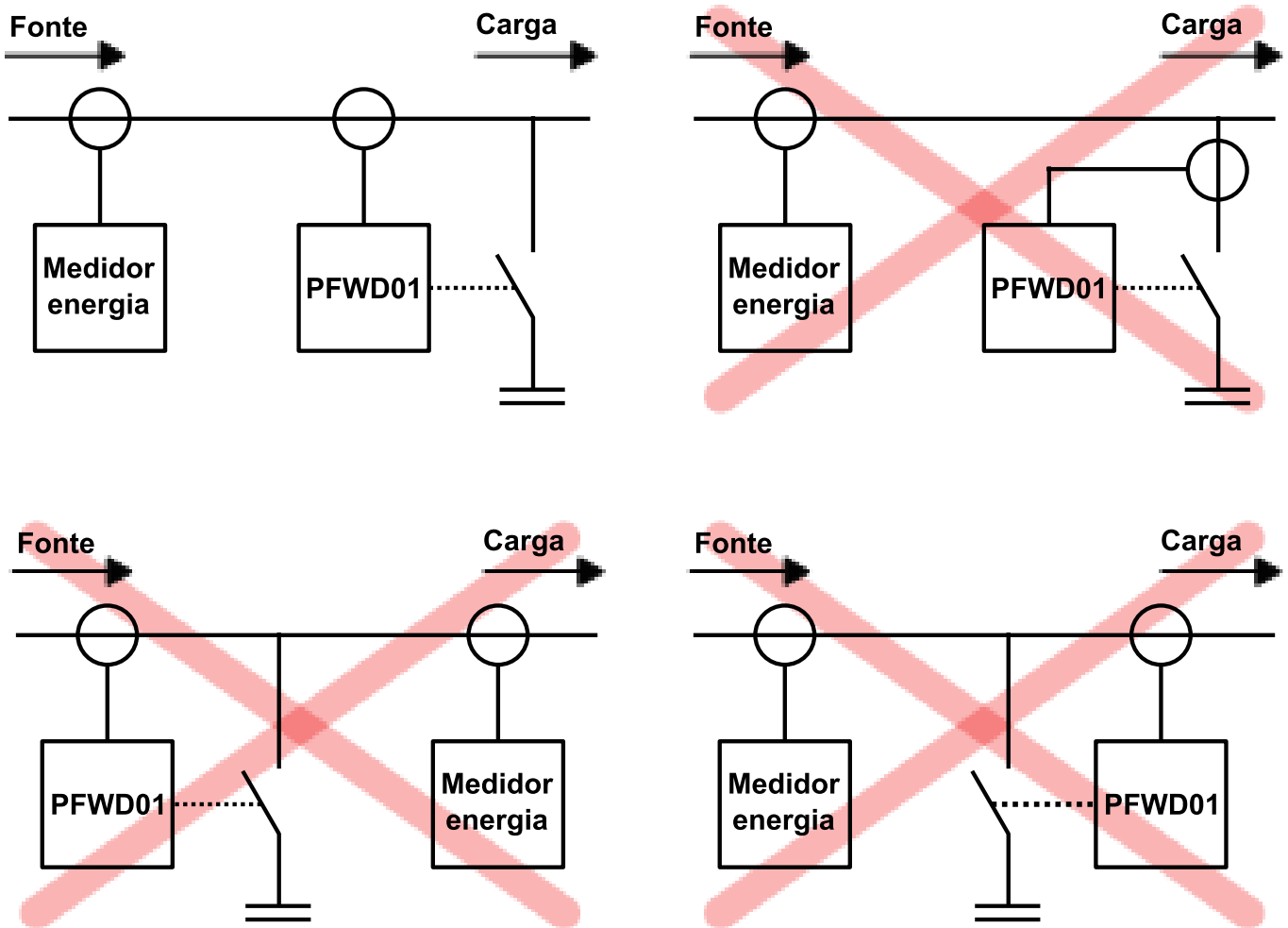


Figura 56: Posição do controlador PFWD01 em relação ao sistema elétrico



Estágios de mesma potência devem ser conectados no PFWD01 em portas adjacentes. Entretanto, não é necessário que todos os estágios estejam conectados de forma adjacente. Exemplo na Tabela 22.



Conforme apresentado na Tabela 19, a corrente máxima total das portas de saída é de 100 mA. Assim, ao usar o PFWD01 para manobrar chaves tiristorizadas CTSW – que possuem corrente de entrada de 5 mA, é possível conectar até 20 chaves nas portas de saída do controlador.

Tabela 22: Exemplo para conexão de potências nas portas do PFWD01

Primeiro estágio	Segundo estágio	Terceiro estágio	Quarto estágio	Quinto estágio	Sexto estágio
25 kvar	25 kvar	5 kvar	-	10 kvar	10 kvar

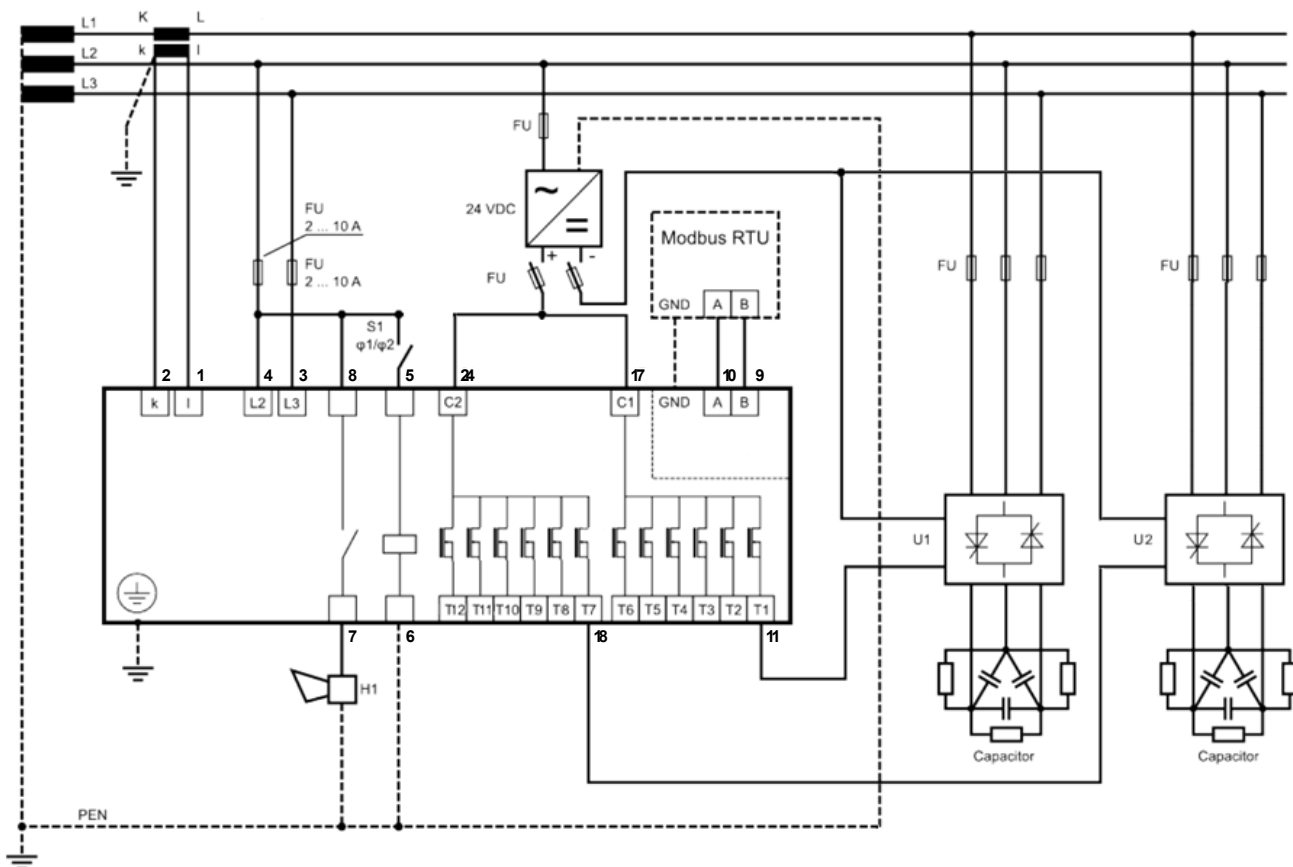


Figura 57: Diagrama de conexão do controlador PFWD01-M12-D34

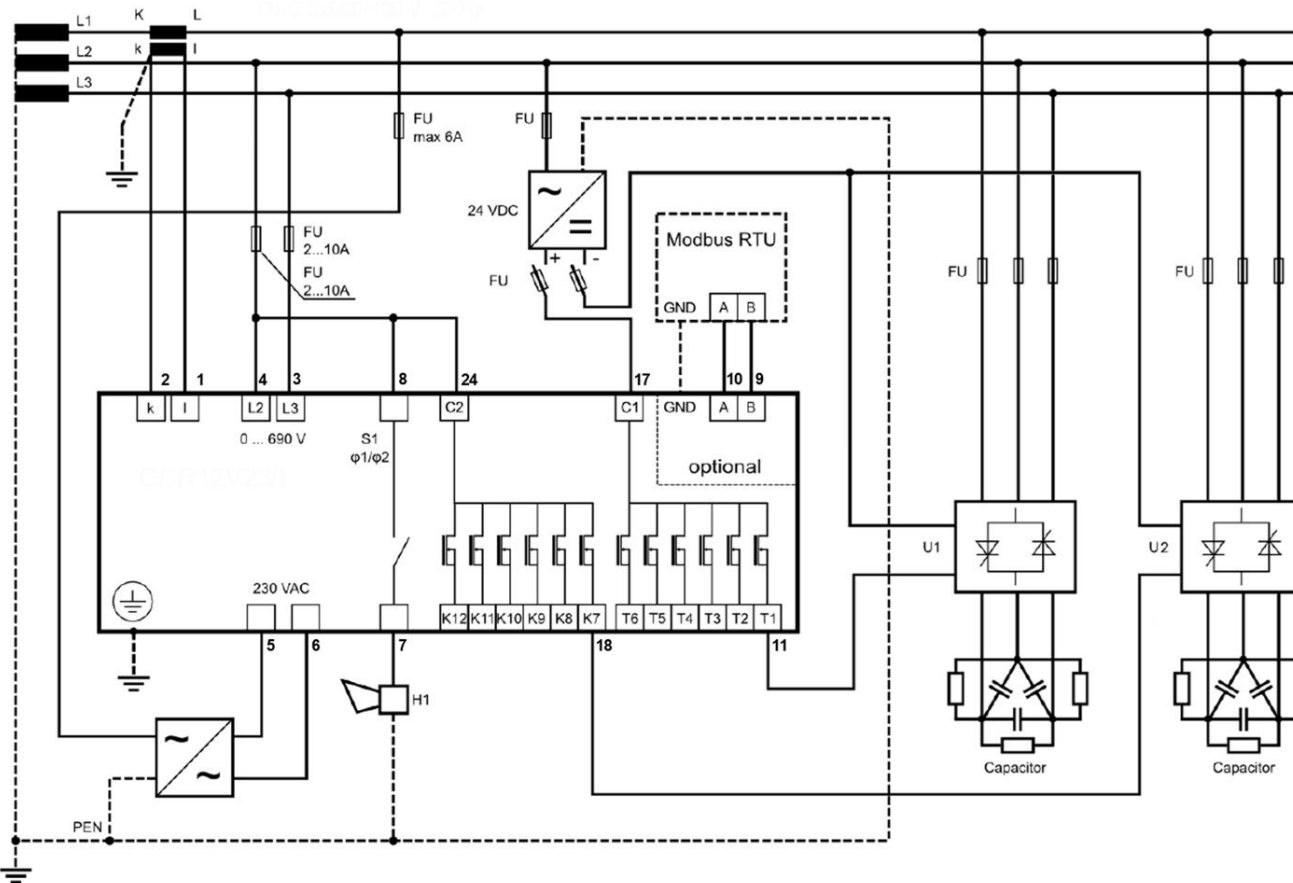


Figura 58: Diagrama de conexão do controlador PFWD01-M12-D24

3.3. INTERFACE RS485

O PFWD01 possui portas do padrão RS485 para comunicação Modbus RTU. A conexão é realizada através das portas 9 e 10 representadas na Figura 55.

Para conexão em barramento, recomenda-se o uso de conversor ou outro instrumento usado como *gateway* com uma unidade de alimentação para tal barramento.

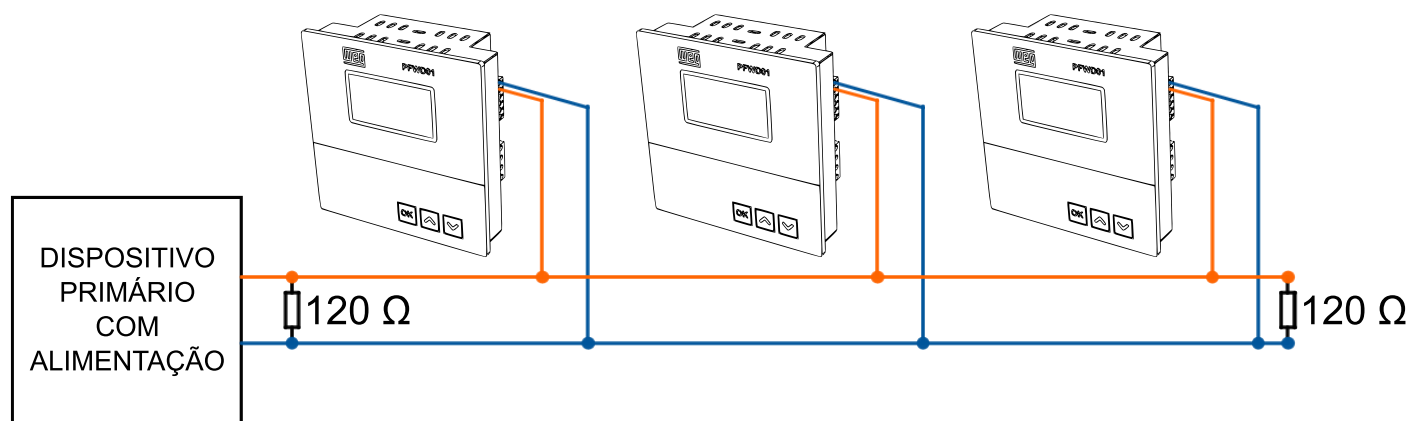


Figura 59: Conexão de interface RS485



Para correto funcionamento do padrão RS485, o início e o fim do barramento devem ser conectados com resistores de 120 Ω, também chamados de terminadores de rede. A função desses resistores é evitar reflexões de sinal e garantir uma comunicação mais estável.

4. OPERAÇÃO

4.1. INFORMAÇÕES GERAIS

A partir dos valores de tensão e corrente medidos, o controlador calcula os parâmetros do sistema elétrico, como o fator de potência, os valores eficazes de tensão e corrente e a distorção harmônica de tensão e corrente. Adicionalmente, o controlador também é capaz de medir componentes harmônicas de corrente e tensão até a 19ª ordem.

Com o valor instantâneo ou médio do fator de potência, o controlador define quais estágios capacitivos devem ser conectados para manter o fator de potência mais próximo do desejado.

O PFWD01 é capaz de operar não apenas com estágios capacitivos, mas também com estágios indutivos simultaneamente.



Na ordem de conexão, estágios indutivos devem ser conectados após estágios capacitivos.

O controlador possui função de detecção automática de estágios. Caso ativada, o controlador entra em um modo de conexão e desconexão de capacitores de forma independente, com o objetivo de medir e calcular o tipo e a potência em kvar de cada estágio.

O tempo necessário para definir os estágios automaticamente depende da topologia e complexidade do sistema. Recomenda-se aguardar de 5 a 10 minutos até que o controlador tenha finalizado a configuração automática.

É importante garantir que o parâmetro Relação ITC esteja configurado corretamente para o funcionamento adequado dessa função. Do contrário, as medições serão incorretas.

Caso a detecção automática das potências não for desejada, os valores também podem ser configurados manualmente através do controlador.

4.2. EXIBIÇÃO DE VALORES

Através dos botões de navegação é possível percorrer telas adicionais com exibição de parâmetros adicionais, gráficos de harmônicas e menu de configurações.

4.2.1. TELA INICIAL

A tela principal do PFWD01 apresenta os parâmetros principais do sistema, como fator de potência, tensão e corrente e o estado de cada estágio.

Quando inicializado, o controlador exibe a tela principal com as principais informações do sistema, conforme a Figura 60.

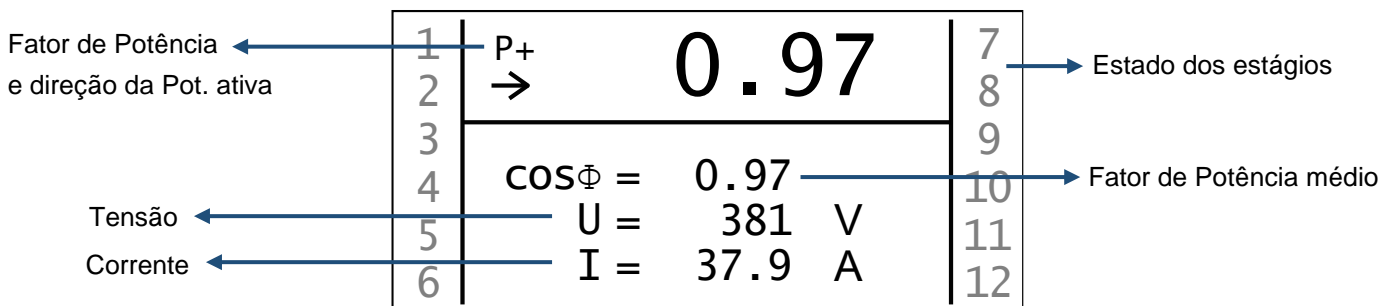


Figura 60: Tela inicial

Tabela 23: Botões e comandos

Confirmar / Seleciona Opção	Navegar acima / Tela seguinte	Navegar abaixo / Navega entre opções

4.2.2. VALORES MEDIDOS

A partir da tela inicial, utilizando o botão é possível iniciar a exibição de telas dos valores medidos pelo controlador. Após iniciar a exibição, deve-se percorrer todas as telas usando o botão até retornar à tela inicial.

A primeira interface é representada pela Figura 60 e apresenta fator de potência, tensão e corrente.

A interface seguinte é representada pela Figura 61, e apresenta distorções harmônicas totais de corrente e tensão, e frequência da rede. A terceira está representada na Figura 62 e apresenta distorções harmônicas totais de corrente e tensão.

1	P+	---	7
2	→	---	8
3	-----		9
4	S =	--- kVA	10
5	P =	--- kW	11
6	Q =	-- kvar	12

Figura 61: Tela das potências

1	P+	---	7
2	→	---	8
3	-----		9
4	THDU =	-.-%	10
5	THDI =	-.-%	11
6	f =	--.Hz	12

Figura 62: Tela das distorções harmônicas

Após as telas de exibição geral, a próxima tela apresenta o menu que agrupa os valores medidos em categorias relacionadas, conforme representado na Figura 63. A partir dessa tela, é possível usar o botão para navegar entre os parâmetros exibidos e selecioná-los com o botão .

Valores medidos	
Fator de potencia	▶
Corrente	▶▶
Tensao	▶▶▶
Potencia	▶▶▶▶
Num. ops. estagio	▶▶▶▶▶
Tempo ops. estagio	▶▶▶▶▶▶

Figura 63: Menu de valores medidos

Outros valores		▶
Temperatura	--°C	

Figura 64: Menu de medição da temperatura interna do controlador

4.2.3. VALORES ARMAZENADOS

Na tela de valores armazenados é possível visualizar valores máximos (↗) e valores mínimos (↘) dos parâmetros, caso a configuração “Salvar máximos” esteja ativada. Para navegar entre eles, utiliza-se o botão .

Ao selecionar um valor, pressionando o botão , será exibido a tela de “Apagar valores”, da Figura 66. É possível apagar apenas o valor selecionado ou todos os valores registrados.

Na interface da Figura 65, é possível acessar ou valores de corrente, tensão, harmônica, potência, frequência e temperatura do sistema.

Valores armazenados	
↗ I	- A
↗ THDI	- %
↗ H03i	- %
↗ H05i	- %
↗ H07i	- %
↗ H09i	- %

Figura 65: Tela de valores armazenados

Apagar valores	
<Sem valor>	
<Valor selecion.>	
< Valor >	
<Todos valores>	

Figura 66: Menu para apagar valores

4.2.4. GRÁFICOS DE BARRAS

O conjunto de telas apresentadas na Figura 67 e Figura 68 representam os gráficos de barras de tensão e corrente, em percentual, com componentes harmônicas ímpares de 3ª a 19ª ordem.

Esses gráficos são acessados pressionando o botão a partir da tela da Figura 65. Com o botão é possível alterar a escala do gráfico, de 5% a 200%.

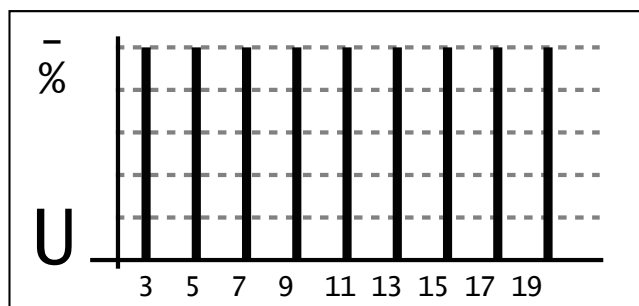


Figura 67: Gráfico de harmônicas (Tensão)

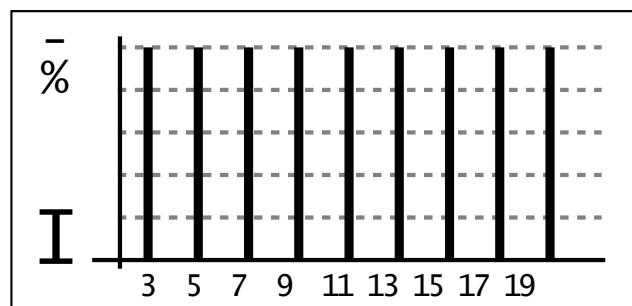


Figura 68: Gráfico de harmônicas (Corrente)

Ao pressionar o botão novamente, retorna-se à tela inicial.

4.3. CONFIGURAÇÃO DE PARÂMETROS

A partir da tela inicial na Figura 60, deve-se segurar o botão por 3 segundos para acessar a tela de **Menu principal**, na qual estão os principais parâmetros do controlador. A partir do Menu principal é possível acessar o Menu avançado, para acesso a mais configurações referentes ao funcionamento do controlador e do banco de capacitores associado.

Através do menu avançado é possível configurar os parâmetros, travar parâmetros (para que não possam ser modificados sem a senha (Ver 4.3.25), acessar os alarmes e retornar o controlador para as configurações de fábrica.

Caso não sejam alterados os parâmetros, o controlador irá considerar os valores de fábrica descritos na Tabela 24.

Menu principal	
Cos ϕ 1 alvo	
Relacao I_TC	
Autodetectar	
Menu avançado	▶

Figura 69: Menu principal

Menu avançado	
Cos ϕ 2 alvo	
COS ϕ 1 / COS ϕ 2	
Relacao V_TC	
Atraso sobrecomp.	▶
Potencia estagios	▶
Tempo descarga	▶

Figura 70: Menu avançado

A Tabela 24 demonstra todos os parâmetros apresentados nos menus de Configuração de Parâmetros da tela do PFWD01. A navegação entre parâmetros deve ser feita usando os botões e , e para selecionar/avançar.

Tabela 24: Valores padrão de fábrica para os parâmetros do PFWD01

#	Parâmetro	Descrição	Valor de fábrica	Intervalo de valores
Menu principal				
1	Cosφ1 alvo	Fator de Deslocamento que o controlador deve atingir	0,98 ind.	0,8 cap. ... 0,8 ind.
2	Razão TC	Relação de Transformação do TC	1	1 ... 6000
3	Auto detectar	Rotina de detecção automática de estágios	Off	Off On
Menu avançado				
4	CosΦ2 alvo	Define qual o valor do Fator de Potência Secundário desejado para compensação reativa	0,9 ind.	0,8 cap. ... 0,8 ind.
5	cosΦ1 / cosΦ2	Comutação entre cosΦ1 e cosΦ2	Entrada externa	Entrada Externa / Dir. Corrente
6	Razão TP	Relação de transformação de tensão	1	1 ... 300
7	Atraso sobrecomp.*	Atraso na regulação de sobrecompensação	60	0 ... 9999 s
8	Potência estágios	Configuração manual da potência dos estágios	0	0 ... 999,9 kvar C/L
9	Tempo descarga*	Tempo de descarga do estágio	0 / 30	5 ... 900 s
10	Tempo min. descon.*	Atraso para desconexão do estágio	0 / 15	5 ... 900 s
11	Num. ops. estagio	Contador do número de operações por estágio	0 / 999.999	≤ 999.999
12	Estagios fixos	Comportamento do capacitor por estágios	Auto	Auto / Off / On
13	Tipo conexao	Configuração de conexão do controlador	90	0° ... 330°
14	Desvio reativo	Regulação do deslocamento de potência reativa	0	0 ... 999,9 kvar
15	Media cosΦ	Regulação do cosΦ médio ou instantâneo	On	On / Off
16	Tempo media cosΦ	Período para cálculo do cosΦ médio	15	15/30/45/60 min
17	Salvar maximos	Ativar registro de valores máximos na memória	Off	On / Off
18	Estagios indutivos	Ativar etapas indutivas para descompensação	Off	On / Off
19	Alarmes	Acessar menu de alarmes (Figura 71)	Off	Ver 4.3.19
20	Temp. ventilador	Temperatura para inicialização da ventilação	35	30 ... 80 °C
21	Control. paralelo	ID do controlador na conexão em cascata	0	0 ... 32
22	Frequência	Frequência do controlador	50	50 / 60 Hz
23	Atraso dinamico	Atraso da ativação dos estágios	10	10 ... 1000 ms
24	Porta serial	Menu para configuração da comunicação RS485	Off	Ver 0
25	Senha acesso	Definição de senha de bloqueio	0853	0000 ... 9999
26	Idioma	Linguagem do sistema	English	EN / PT/ CZ
27	Trava menu	Acessar menu para travar configurações	Off	On / Off
28	Modo Manual	Operação manual dos estágios do capacitor	Off	On / Off
29	Restaurar	Restaurar para configurações de fábrica	-	-

Os capítulos a seguir apresentam um detalhamento de cada parâmetro configurável do PFWD01.




Os parâmetros marcados com um asterisco (*) são funções exclusivas para operação com controladores convencionais, e não se aplicam ao modelo PFWD01, que opera com saídas tiristorizadas para correção dinâmica.

4.3.1. COSΦ1 ALVO

Esse parâmetro usado para determinar o Fator de Deslocamento (Fator de potência) que o controlador deve buscar através da conexão dos capacitores que controla.

Esse parâmetro pode ser configurado de 0,8 capacitivo a 0,8 indutivo, e a característica capacitiva ou indutiva é apresentada no visor através de um símbolo correspondente.

Ao pressionar  o controlador registra a configuração e retorna ao Menu Principal.

4.3.2. RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DO TC

Esse parâmetro é fundamental para o funcionamento correto do controlador, e deve ser definida de acordo com o modelo de transformador de corrente adotado na medição do sistema.

É um valor inteiro, expresso como o quociente da relação de transformação. Por exemplo, para um TC com a relação 200/5, no qual uma corrente de 200 A no primário corresponde a uma corrente de 5 A no secundário, o parâmetro RELAÇÃO I_{TC} deve ser configurado para o valor 40, que é o resultado dessa divisão.

4.3.3. AUTODETECTAR

Esse parâmetro pode ser ativado para iniciar uma rotina de reconhecimento de estágios. Dessa forma, o PFWD01 é capaz de determinar quais os valores de potência reativa de cada estágio conectado ao controlador.

Quando marcado como “On”, inicia o processo de reconhecimento de parâmetros do sistema. Durante essa etapa, os estágios serão conectados e desconectados múltiplas vezes. Ao final do processo, o controlador retorna à tela inicial, tendo configurados o tipo e a potência reativa de cada estágio conectado. Esse processo pode levar alguns minutos.

Após a autodetecção, o controlador irá desativar o parâmetro AUTODETECTAR automaticamente.

Para que essa função funcione corretamente, é importante garantir previamente que o valor da RELAÇÃO I_{TC} esteja correto.

4.3.4. COSΦ2 ALVO

Esse parâmetro também é chamado de Fator de Deslocamento Secundário. Esse parâmetro serve como uma segunda referência que o controlador deve seguir em caso de ativação, e com isso pode mudar o valor do fator de potência desejado. A condição para que o controlador passe a seguir o alvo COSΦ2 ao invés do COSΦ1 depende do critério definido no Item 4.3.5.

4.3.5. COSΦ1 / COSΦ2

Esse parâmetro define o critério para que o controlador passe a seguir o Fator de Deslocamento Secundário COSΦ2. Dois critérios são possíveis:

- **Entrada Externa:** Habilita o COSΦ2 quando as portas 5 e 6 da Figura 55 são energizadas. Essa função não está disponível no modelo PFWD01-M12-D24, pois este usa as portas 5 e 6 portas como alimentação exclusiva.
- **Direção da corrente:** Habilita o COSΦ2 de acordo com a direção da corrente que flui no circuito de potência. Quando o fluxo de corrente ocorre da fonte para a carga, o controlador segue o COSΦ1. Quando o fluxo de corrente ocorre da carga para a fonte, o controlador segue o COSΦ2.

4.3.6. RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DO TP

Esse parâmetro indica para o controlador que está sendo usado um Transformador de Potencial, para redução no nível da tensão medida. É usado em aplicações de média tensão.

É um valor inteiro, expresso como o quociente da relação de transformação. Por exemplo, para um TP com a relação 14000/400, no qual uma tensão de 14 kV no primário corresponde a uma corrente de 400 V no secundário, o parâmetro RELAÇÃO I_{TC} deve ser configurado para o valor 35, que é o resultado dessa divisão.

4.3.7. ATRASO DE SOBRECENSAÇÃO*

Esse parâmetro define o tempo necessário para atrasar a desconexão dos capacitores em caso de sobrecompensação. Quando o $\text{COS}\Phi$ ultrapassa o valor alvo definido, o tempo definido nesse parâmetro começa a contagem decrescente, até que o tempo atinja zero e o controlador ajusta os estágios para corrigir a sobrecompensação.

Se, em qualquer momento da contagem, o fator de deslocamento retornar abaixo do valor alvo, o contador para até que o fator de deslocamento ultrapasse novamente, iniciando a contagem a partir do valor em que parou anteriormente. Esse parâmetro não afeta os controladores da linha PFWD01, por serem dispositivos de correção dinâmica.

4.3.8. POTÊNCIA DOS ESTÁGIOS

Esse menu permite a inserção da potência de cada estágio de forma individual. Os valores aceitáveis vão de 999,9 capacitivo a 999,9 indutivo.

Após entrar no menu, é possível selecionar cada um dos estágios, representados pelos parâmetros ST1 ... ST12.

4.3.9. TEMPO DE DESCARGA*

Esse menu configura o tempo que o controlador deve aguardar para reconectar um estágio após ele ter sido desconectado. O tempo de descarga é definido de acordo com o modelo de capacitor, e para a linha UCWT pode ser encontrado no catálogo do produto.

Após entrar no menu, é possível selecionar cada um dos estágios, representados pelos parâmetros ST1 ... ST12.

Esse parâmetro não afeta os controladores da linha PFWD01, por serem dispositivos de correção dinâmica.

4.3.10. TEMPO MÍNIMO PARA DESCONEXÃO*

Esse menu define o tempo mínimo que um capacitor deve permanecer conectado após sua conexão. Sua função é proteger contadores mecânicos contra conexões sucessivas em um curto período. Para contadores eletrônicos, essa proteção não é necessária pois a chave tiristorizada é capaz de selecionar o intervalo de comutação correto para que não ocorram correntes abruptas de *inrush*.

Após entrar no menu, é possível selecionar cada um dos estágios, representados pelos parâmetros ST1 ... ST12.

Esse parâmetro não afeta os controladores da linha PFWD01, por serem dispositivos de correção dinâmica.

4.3.11. NÚMERO DE OPERAÇÕES DOS ESTÁGIOS

Esse menu define o número de operações que um estágio pode ser ativado até que seja disparado um alarme de sinalização. Os valores permitidos vão de 0 a 999.999 operações.

Caso não seja desejado ativar o alarme por número de operações, deve-se manter os parâmetros desse menu em 0.

Após entrar no menu, é possível selecionar cada um dos estágios, representados pelos parâmetros ST1 ... ST12.

4.3.12. ESTÁGIOS FIXOS

Esse menu permite a definição do comportamento de cada estágio. Três regimes de operação são possíveis:

- *Auto*: Estágio controlado automaticamente. O controlador define o momento adequado para conectá-lo e desconectá-lo de acordo com a demanda do sistema.
- *Off*: Estágio permanentemente desligado.
- *On*: Estágio permanentemente ligado.

4.3.13. TIPO DE CONEXÃO

Caso os condutores de medição sejam instalados em fases diferentes das especificadas, o controlador pode ser configurado sem a necessidade de alterar fisicamente as conexões. Esse parâmetro deve ser selecionado de acordo com a Tabela 25.

Tabela 25: Deslocamento de fase para diferentes configurações de medição							
Fase do TC	Direção da corrente medida	Med. tensão L1 (4) L2 (3)	Med. tensão L2 (4) L1 (3)	Med. tensão L2 (4) L3 (3)	Med. tensão L3 (4) L2 (3)	Med. tensão L3 (4) L1 (3)	Med. tensão L1 (4) L3 (3)
L1	K (2) – I (1)	210°	30°	90°	270°	330°	150°
	I (1) – K (2)	30°	210°	270°	90°	150°	330°
L2	K (2) – I (1)	330°	150°	210°	30°	90°	270°
	I (1) – K (2)	150°	330°	30°	210°	270°	90°
L3	K (2) – I (1)	90°	270°	330°	150°	210°	30°
	I (1) – K (2)	270°	90°	150°	330°	30°	210°

4.3.14. DESVIO DE POTÊNCIA REATIVA

Esse parâmetro determina um desvio de potência reativa em relação ao valor medido. É útil para sistemas em que existe uma presença permanente de potência reativa indutiva ou capacitiva. Um exemplo típico dessa situação é em longas linhas de transmissão, que causam efeito de potência capacitiva constante.

4.3.15. MÉDIA DO COSΦ

Esse parâmetro define se o PFWD01 irá controlar os estágios reativos com base na potência instantânea ou média, conforme as seguintes opções:

- **On:** Controla estágios a partir do fator de potência médio de um período definido em 4.3.16.
- **Off:** Controla estágios a partir do fator de potência instantâneo.

4.3.16. TEMPO DE MÉDIA DO COSΦ

Esse parâmetro define o período adotado pelo controlador para calcular o fator de potência médio, caso a função esteja habilitada conforme o item 4.3.15. As opções disponíveis são 15, 30, 45 e 60 minutos.

4.3.17. SALVAR MÁXIMOS

Esse parâmetro habilita ou desabilita o registro dos valores máximos dos parâmetros medidos na memória não-volátil do controlador. Tais valores são gravados de forma absoluta, sem data/hora.

O armazenamento das informações em memória não-volátil ocorre a cada 60 minutos. Em intervalos menores, esses valores permanecem armazenados na memória RAM.

4.3.18. ESTÁGIOS INDUTIVOS

Esse menu permite definir estágios de potência reativa indutiva. Esse tipo de estágio é necessário principalmente em situações nas quais há excesso de potência reativa capacitiva no sistema.

Após entrar no menu, é possível selecionar cada um dos estágios, representados pelos parâmetros ST1 ... ST12.

4.3.19. ALARMES

Esse menu apresenta uma visão geral dos alarmes que o PFWD01 é capaz de acionar. Na interface de alarmes é possível habilitar as grandezas que se deseja sinalizar, conforme apresenta a Figura 71.

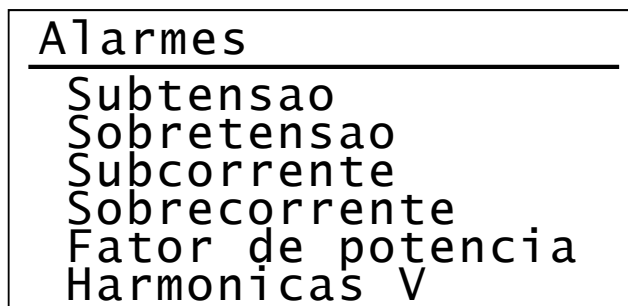


Figura 71: Menu de alarmes

Para cada grandeza é possível definir quatro opções de configuração conforme apresenta a Tabela 26.

Tabela 26: Opções de configuração para alarmes do PFWD01			
Parâmetro	Descrição	Valor de fábrica	Intervalo de valores
Ativação	Habilita ou Desabilita o alarme	Off	On / Off
Valor	Valor limite da grandeza medida para que o alarme seja ativado	0	Varia de acordo com a grandeza
Atraso	Duração mínima do evento para que o alarme seja ativado	0	0 ... 3600 s
Saídas	Caso ativado, o evento desconecta os estágios de saída do PFWD01	Off	On / Off



Quando acionada, a saída de alarme permanece ligada durante um minuto. Após esse tempo, é desligada.

4.3.20. TEMPERATURA DO VENTILADOR

Esse parâmetro define o valor máximo de temperatura ambiente no qual o PFWD01 fecha o contato do alarme. O parâmetro original é configurado em 35°C e pode ser alterado para o intervalo entre 30°C e 80°C.

4.3.21. OPERAÇÃO EM CASCATA (CONEXÃO PARALELA)



Para esse tipo de conexão, entre em contato com a WEG..

O PFWD01 pode ser conectado para operação em cascata com outro controlador. Dessa forma, podem operar até 24 estágios.

Para possibilitar a conexão, cada controlador deve possuir um ID diferente configurado no menu de comunicação Serial (ver item 4.3.24). No parâmetro de conexão paralela então, deve ser inserido o valor do ID do controlador complementar.

Por exemplo: Existem dois controladores configurados como ID=1 e ID=2. Para operação de ambos em paralelo, o controlador com ID=1 deve ter o parâmetro CASC=2, e o controlador com ID=2 deve ter parâmetro CASC=1.



Quando for desejado operar dois controladores PFWD01 em cascata, os parâmetros de comunicação devem ser configurados de acordo com o item 4.3.24.

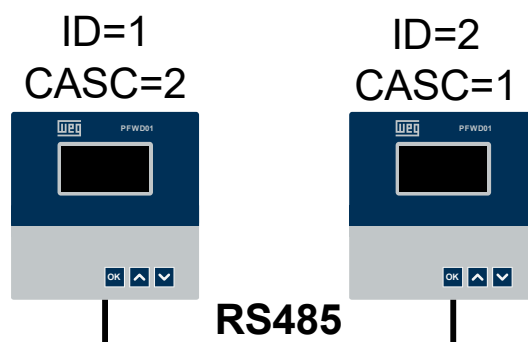


Figura 72: Exemplo de conexão de dois PFWD01 em cascata

A operação paralela de dois controladores em cascata não demanda uma relação primário/secundário. Ambos os controladores podem operar como primários ou secundários, ou até mesmo independentemente. Essa relação depende das condições medidas na rede.



Para expansão de estágios, apenas um controlador (identificado como primário) deve medir a corrente através de TCs. O outro controlador será usado para expansão dos estágios. Ele não deve ter TC conectado e funcionará permanentemente como secundário.



Para correto funcionamento, é necessário que as potências conectadas nos estágios do controlador primário sejam maiores ou iguais das potências conectadas nos estágios do controlador secundário.

4.3.22. FREQUÊNCIA

Esse parâmetro deve ser inserido de acordo com a frequência fundamental da rede na qual o controlador está conectado. As opções são 50 Hz ou 60 Hz.



A frequência da rede é essencial para o funcionamento correto do PFWD01. Deve-se certificar que esse parâmetro está inserido corretamente antes de colocar o controlador em operação.

4.3.23. ATRASO DINÂMICO

Esse parâmetro define um atraso, em milissegundos, para que os sinais de comando sejam enviados aos dispositivos de manobra dos capacitores.



O parâmetro de atraso dinâmico pode ser usado para acrescentar “inércia” ao sistema de compensação reativa, em casos nos quais for desejável um tempo de resposta atenuado. Do contrário, o controlador apresentará resposta instantânea.

4.3.24. PORTA SERIAL

Esse menu apresenta três parâmetros para a configuração da porta serial RS485 com protocolo Modbus RTU, conforme a Figura 73. O detalhamento dos parâmetros é apresentado na Tabela 27.

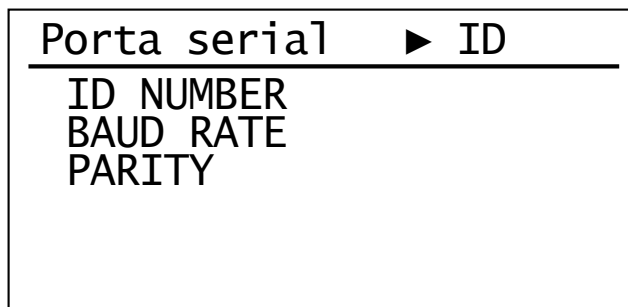


Figura 73: Menu de comunicação

Tabela 27: Padrões do menu de comunicação			
Parâmetro	Descrição	Valor de fábrica	Intervalo de valores
ID NUMBER	ID do dispositivo na comunicação RS485	1	1 ... 255
BAUD RATE	Velocidade de comunicação para transmissão dos dados	0	0 / 2400 / 4800 / 9600 Bd
PARITY	Controle de comunicação por verificação de paridade	Off	On_O (Ímpar) / On_E (Par) / Off



Quando for desejado operar dois controladores PFWD01 em cascata, os parâmetros devem ser configurados da seguinte forma:

- ID NUMBER: De acordo com o item 4.3.21.
- BAUD RATE: 9600
- PARITY: Off

4.3.25. SENHA DE ACESSO

O uso de senha é possível para restringir os parâmetros que podem ser editados e limitar o acesso às pessoas autorizadas.



Como configuração de fábrica, a senha do dispositivo é **0853**.

O usuário sem o conhecimento da senha só é capaz de visualizar os parâmetros configurados, porém não é capaz de alterá-los.



Caso a senha incorreta seja inserida, o controlador seguirá no menu selecionado normalmente, porém somente para visualização. A inclusão de valores nos parâmetros após a inserção de uma senha incorreta não surtirá efeito algum.

Após entrar no parâmetro da senha, o controlador exibirá uma tela aguardando a inserção da senha, com quatro asteriscos “****”. Inicialmente, o primeiro asterisco permanece piscando. Usando o botão direcional para cima, é possível alterar o número de 0 a 9. Para passar ao segundo campo, usar o botão direcional para baixo. O processo pode ser repetido até o último número ser inserido. Quando todos os números forem inseridos conforme desejado, deve-se clicar “OK” para confirmar a definição. A partir desse momento, toda mudança deverá ser confirmada através da inserção correta da senha. Caso a senha seja inserida incorretamente, as mudanças não serão aceitas.

Para alterar a senha no primeiro acesso, é necessário seguir os seguintes passos:

11. Inserir a senha inicial 0853;
12. Retornar à tela inicial para registrar a ativação da função senha.
13. Para retornar ao menu de configuração, o controlador passará a solicitar a senha de acesso.
14. Após inserir a senha novamente, navegar até o menu INSERIR CÓDIGO e registrar a nova senha.
15. A partir dessa etapa, a nova senha estará configurada para futuros acessos.

Caso deseje-se eliminar a necessidade de senha para acesso aos menus, é necessário restaurar as configurações de fábrica.

4.3.26. IDIOMA

Esse parâmetro permite alterar o idioma usado na interface do PFWD01. Os idiomas disponíveis são Português, Inglês e Tcheco.

4.3.27. BLOQUEIO DE MENU

Esse menu demanda a inserção da senha para que seja permitida sua configuração. Nele, é possível definir quais menus e parâmetros devem ser bloqueados contra alterações.

Para que seja possível alterar os menus e parâmetros bloqueados, deve-se retornar a essa opção, inserir a senha correta e desbloquear o menu ou parâmetro antes de alterá-lo.

4.3.28. MODO MANUAL

Esse parâmetro permite entrar no modo de operação manual, no qual é possível conectar e desconectar os estágios manualmente. A Figura 74 apresenta a forma como a tela exibe o modo manual em funcionamento.

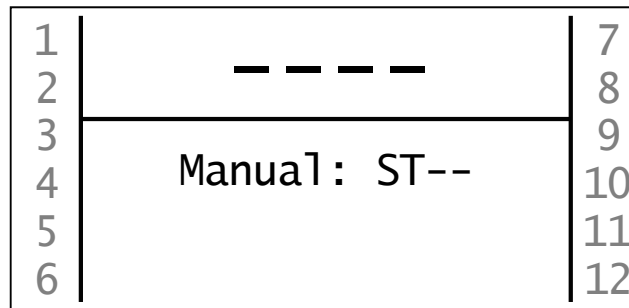


Figura 74: Modo manual

Nessa tela, é possível selecionar o estágio desejado através dos botões direcionais, e ativá-los/desativá-los com o botão “OK”. A alteração dos estágios respeitará os outros parâmetros definidos, como o tempo de atraso dinâmico. O retorno do modo manual para o automático deve ser feito retornando ao Menu Avançado e selecionando o parâmetro novamente. Isso deve ser feito pressionando o botão “OK” durante 5 segundos para acessar o Menu Principal. No Menu Avançado, deve-se retornar à opção “Manual OFF” e acessá-la para retornar ao modo automático.



Estágios fixos, definidos conforme o item 4.3.12, não podem ser manipulados no modo manual.

4.3.29. RESTAURAR CONFIGURAÇÕES

Esse parâmetro restaura todas as configurações de fábrica do controlador. Em caso de esquecimento da senha ou por outros motivos que demandem restaurar todas as configurações de fábrica, é possível acessar esse menu e clicar no botão OK.

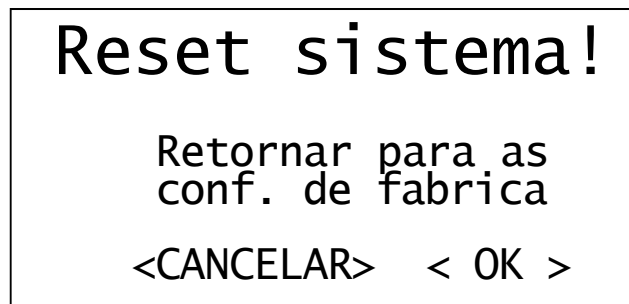


Figura 75: Restaurar padrões de fábrica

Uma nova tela será exibida para confirmação da decisão, conforme a Figura 75. A partir dessa tela, deve-se selecionar a opção <OK> com o botão direcional para baixo, e então clicar no botão OK para confirmar a decisão.



Após reiniciado, todos os parâmetros do PFWD01 devem ser novamente configurados ou revisados, inclusive os parâmetros básicos de potência dos estágios, razão de transformação do TC e frequência da rede.



WEG Drives & Controls – Automation LTDA.

Jaraguá do Sul – SC – Brasil

Phone 55 (47) 3276-4000 – Fax 55 (47) 3276-4020

automacao@weg.net

www.weg.net