

Active harmonic filter for power factor correction

Filtro de armónicas para corrección activa del factor de potencia

Filtro de harmônicas para correção ativa do fator de potência

AHFW

User's Manual

Manual del Usuario

Manual do Usuário





User's Manual

Series: AHFW

Language: English

Document: 10013396652

Publication: 02/2026

The information below describes the revisions made to this manual.

Version	Revision	Description
1	R00	First edition.
1	R01	Addition of English and Spanish

TABLE OF CONTENTS

Language: English	3
TABLE OF CONTENTS	5
1. SAFETY INSTRUCTIONS	10
1.1. SAFETY WARNINGS IN THE MANUAL	10
1.2. SAFETY WARNINGS ON THE PRODUCT	10
1.3. PRELIMINARY RECOMMENDATIONS	10
2. GENERAL INFORMATION	11
2.1. ABOUT THIS MANUAL	11
2.2. TERMS AND DEFINITIONS	11
2.3. ABOUT THE AHFW	12
2.3.1. Identification labels	13
2.4. RECEIVING, INSPECTION AND STORAGE	13
3. INSTALLATION AND CONNECTION	14
3.1. MECHANICAL INSTALLATION	14
3.1.1. Environmental conditions	14
3.1.2. Positioning and Mounting	14
3.1.3. Ventilation requirements	16
3.2. ELECTRICAL INSTALLATION	16
3.2.1. Identification of terminals and connectors	16
3.2.2. Main power terminals	17
3.2.3. Communication and control terminals	18
3.3. DEVICE CONNECTION DIAGRAMS	19
3.3.1. Control terminal	19
3.3.2. CT connection	20
3.3.3. RS485 interface	22
3.4. STATUS INDICATORS	23
4. INSTALLATION WITH CAPACITORS	24
5. ENERGIZATION AND COMMISSIONING	25
5.1. ENERGIZATION STEPS	25
5.1.1. Inspection	25
5.1.2. Startup	25
5.1.3. Compensation effect	25
5.2. DEVICE DISPLAY	25
5.3. POWERING THE DEVICE ON AND OFF	25
5.3.1. Startup modes	25
5.3.2. Shutdown modes	26
6. HUMAN-MACHINE INTERFACE – HMI (WHEN INCLUDED)	27
6.1. DIMENSIONS	27
6.2. MAIN INTERFACE	27
6.3. PARAMETERS	30
6.3.1. Main system parameters	30
6.3.2. Module Parameters	31
6.4. LOGS	32

6.5.	SYSTEM CONFIGURATION.....	33
7.	COMMUNICATION PROTOCOL.....	34
7.1.	DATA TYPES.....	34
7.2.	FUNCTION CODES.....	35
7.3.	COMMUNICATION PROTOCOL.....	35
8.	TROUBLESHOOTING AND MAINTENANCE.....	37
8.1.	PREVENTIVE MAINTENANCE.....	37
8.2.	PRECAUTIONS.....	37
8.3.	FAULTS AND SOLUTIONS.....	37
8.4.	ALARM LIST.....	42
9.	TECHNICAL DATA.....	43
9.1.	FILTER POWER DATA.....	43
9.1.1.	Electrical characteristics.....	43
9.1.2.	Environmental characteristics and frames.....	44
9.2.	MECHANICAL DATA.....	45
	ANNEX I: MODULE MULTI-LINE DIAGRAM.....	49
	ANNEX II: PARALLEL MODULES MULTI-LINE DIAGRAM.....	50
	Idioma: Español.....	51
1.	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.....	53
1.1.	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL.....	53
1.2.	AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO.....	53
1.3.	RECOMENDACIONES PRELIMINARES.....	53
2.	INFORMACIONES GENERALES.....	54
2.1.	SOBRE EL MANUAL.....	54
2.2.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	54
2.3.	SOBRE EL AHFW.....	55
2.3.1.	Etiquetas de identificación.....	56
2.4.	RECEPCIÓN, ANÁLISIS Y ALMACENAMIENTO.....	56
3.	INSTALACIÓN Y CONEXIÓN.....	57
3.1.	INSTALACIÓN MECÁNICA.....	57
3.1.1.	Condiciones ambientales.....	57
3.1.2.	Posicionamiento y fijación.....	57
3.1.3.	Requisitos para ventilación.....	59
3.2.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	59
3.2.1.	Identificación de bornes y terminales.....	59
3.2.2.	Terminales de alimentación general.....	60
3.2.3.	Terminales de comunicación y comando.....	61
3.3.	DIAGRAMAS DE CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO.....	62
3.3.1.	Terminal de comando.....	62
3.3.2.	Conexión de los TCs.....	63
3.3.3.	Interfaz RS485.....	65
3.4.	INDICADORES LUMINOSOS.....	66
4.	INSTALACIÓN CON CONDENSADORES.....	67
5.	ENERGIZACIÓN Y ACTIVACIÓN DEL EQUIPO.....	68
6	AHFW	

5.1.	PASOS PARA ENERGIZACIÓN	68
5.1.1.	Inspección	68
5.1.2.	Inicialización	68
5.1.3.	Efecto de compensación	68
5.2.	PANTALLA DEL DISPOSITIVO	68
5.3.	ENCENDER Y APAGAR EL DISPOSITIVO	68
5.3.1.	Modos de inicialización	68
5.3.2.	Modos de apagado	69
6.	INTERFAZ HUMANO MÁQUINA – IHM (CUANDO ESTÉ INCLUIDA).....	70
6.1.	DIMENSIONAL	70
6.2.	INTERFAZ PRINCIPAL	70
6.3.	PARÁMETROS	73
6.3.1.	Parámetros principales del sistema	73
6.3.2.	Parámetros del Módulo	74
6.4.	REGISTRO	75
6.5.	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	76
7.	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.....	77
7.1.	TIPOS DE DATOS	77
7.2.	CÓDIGOS DE FUNCIONES.....	78
7.3.	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	78
8.	DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS Y MANTENIMIENTO.....	80
8.1.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	80
8.2.	PRECAUCIONES.....	80
8.3.	FALLAS Y SOLUCIONES	80
8.4.	LISTA DE ALARMAS	85
9.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	86
9.1.	DATOS DE POTENCIA DEL FILTRO	86
9.1.1.	Características eléctricas	86
9.1.2.	Características ambientales y <i>frames</i>	87
9.2.	DATOS MECÁNICOS	88
	ANEXO I: MULTIFILAR DEL MÓDULO.....	92
	ANEXO II: MULTIFILAR DE LOS MÓDULOS EN PARALELO.....	93
	Idioma: Português	94
1.1.	AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL	96
1.2.	AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO	96
1.3.	RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES	96
2.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	97
2.1.	SOBRE O MANUAL	97
2.2.	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	97
2.3.	SOBRE O AHFW.....	98
2.3.1.	Etiquetas de identificação.....	99
2.4.	RECEBIMENTO, ANÁLISE E ARMAZENAMENTO	99
3.	INSTALAÇÃO E CONEXÃO	100
3.1.	INSTALAÇÃO MECÂNICA	100

3.1.1.	Condições ambientais	100
3.1.2.	Posicionamento e fixação.....	100
3.1.3.	Requisitos para ventilação	102
3.2.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	102
3.2.1.	Identificação dos bornes e terminais	102
3.2.2.	Terminais de alimentação geral.....	103
3.2.3.	Terminais de comunicação e comando	104
3.3.	DIAGRAMAS DE CONEXÃO DO DISPOSITIVO	105
3.3.1.	Terminal de comando.....	105
3.3.2.	Conexão dos TCs.....	105
3.3.3.	Casos especiais	107
3.4.	INDICADORES LUMINOSOS	109
4.	INSTALAÇÃO COM CAPACITORES	110
5.	ENERGIZAÇÃO E ATIVAÇÃO DO EQUIPAMENTO	111
5.1.	PASSOS PARA ENERGIZAÇÃO	111
5.1.1.	Inspeção.....	111
5.1.2.	Inicialização.....	111
5.1.3.	Efeito de compensação	111
5.2.	TELA DO DISPOSITIVO	111
5.3.	LIGAR E DESLIGAR O DISPOSITIVO.....	111
5.3.1.	Modos de inicialização	111
5.3.2.	Modos de desligamento	112
6.	INTERFACE HUMANO MÁQUINA – IHM (QUANDO INCLUSA)	113
6.1.	DIMENSIONAL.....	113
6.2.	INTERFACE PRINCIPAL	113
6.3.	PARÂMETROS	115
6.3.1.	Parâmetros principais do sistema.....	116
6.3.2.	Parâmetros do Módulo	116
6.4.	REGISTRO.....	118
6.5.	CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA	120
7.	PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO.....	121
7.1.	TIPOS DE DADOS	121
7.2.	CÓDIGOS DE FUNÇÕES	122
7.3.	PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO	122
8.	DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS E MANUTENÇÃO	124
8.1.	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	124
8.2.	PRECAUÇÕES	124
8.3.	FALHAS E SOLUÇÕES	124
8.4.	LISTA DE ALARMES	129
9.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	130
9.1.	DADOS DE POTÊNCIA DO FILTRO	130
9.1.1.	Características elétricas	130
9.1.2.	Características ambientais e <i>frames</i>	131
9.2.	DADOS MECÂNICOS	132

9.2.1.	<i>Frame Rack 50 A</i>	132
9.2.2.	<i>Frame Rack 100 A e 150 A</i>	133
9.2.3.	<i>Frame Parede 50 A</i>	134
9.2.4.	<i>Frame Parede 100 A e 150 A</i>	135
ANEXO I: MULTIFILAR DO MÓDULO		136
ANEXO II: MULTIFILAR DOS MÓDULOS EM PARALELO		137

1. SAFETY INSTRUCTIONS

This manual contains the necessary information for the correct use of the AHFW active harmonic filter for power factor correction. This document is intended for use by individuals with appropriate training or technical qualifications to operate this type of equipment.

1.1. SAFETY WARNINGS IN THE MANUAL

The following safety warnings are used in this manual:



DANGER!

The procedures recommended in this warning aim at protecting the user against death, serious injury, and considerable material damages.



ATTENTION!

Failure to comply with the procedures recommended in this warning may cause material damage.



NOTE!

The information mentioned in this warning is important for the correct understanding and proper operation of the product.

1.2. SAFETY WARNINGS ON THE PRODUCT

The following symbols are placed on the product to serve as safety warnings:



CAUTION!

Risk of electric shock, since the capacitors inside the product store energy. Do not touch the terminals or remove the cover within 15 minutes after disconnecting all power sources.

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 and capable of installing, energizing, and operating the equipment in accordance with this manual and current legal safety procedures.



Only appropriately qualified personnel must plan or implement the installation, operation, and maintenance of the AHFW.

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

After de-energizing the panel where the AHFW is installed, wait at least ten minutes before touching any internal parts, as some components may store electrical energy.

It is mandatory to connect the grounding point to the protective earth (PE).

2. GENERAL INFORMATION

2.1. ABOUT THIS MANUAL

This manual provides information for the proper installation, parameter setting, and operation of the AHFW filter, as well as its main technical features and instructions on how to identify and correct common problems.

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 product clarifications, please contact a WEG sales representative.



This manual is not intended to cover all possible applications of AHFW. WEG cannot assume any responsibility for the use of the AHFW that is not based on this manual.

For further information regarding other accessories and communication, refer to the following manuals:

- Low Voltage Switchgear and Controlgear Assembly System - TTW;
- WEG Operating Interfaces (HMIs)
- WEG NH Type Blade Contact and Flush End aR and gL/gG Fuses

2.2. TERMS AND DEFINITIONS

°C: degrees Celsius.

°F: Fahrenheit degree.

A: amperes.

AC: alternating current.

DC: direct current. **cm:** centimeter.

HMI: Human Machine Interface; a device that allows controlling the inverter parameters.

Hz: Hertz.

IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor; basic component of the output inverter bridge.

k: kilo (10^3)

kg: kilogram.

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

Frame: A designation related to the product dimensions that covers a specific power range.

min: minute.

s: second.

V: volts.

VA: volt-ampere.

Ω: ohms.

μ: micro (10^{-6}).

TC: current transformer.

Internal transformer: complementary transformer.

External transformer: main transformer.

THD: Total Harmonic Distortion.

CAN: Controller Area Network (CAN); a communication standard that allows the exchange of information between control components.

NO: normally open. **NC:** normally closed. **P1:** CT primary 1.

P2: CT primary 2.

2.3. ABOUT THE AHFW

The AHFW Active Filter is a device focused on Power Factor Correction and features three operation modes:

1. Compensation of harmonics caused by the distortion factor.
2. Compensation of reactive power, originating from the displacement factor.
3. Phase balancing.

It features the following characteristics:

- Filtering of odd harmonics up to the 50th order, simultaneously or selectively;
- Multiple protection against overcurrent, overvoltage, overheating, and phase failures;
- Reactive power compensation, inductive or capacitive, ensuring PF of 0.99;
- Phase current imbalance degree below 5% at the system's nominal capacity;
- High control capacity, fast response times, automatic current limiting, and no overloads;
- CAN and RS485 communication interfaces, which can exchange information with other devices. In addition, it can be configured with wired or wireless communication modules to perform remote monitoring.

Figure 2.1 demonstrates the three functions that the AHFW can perform, independently or combined.

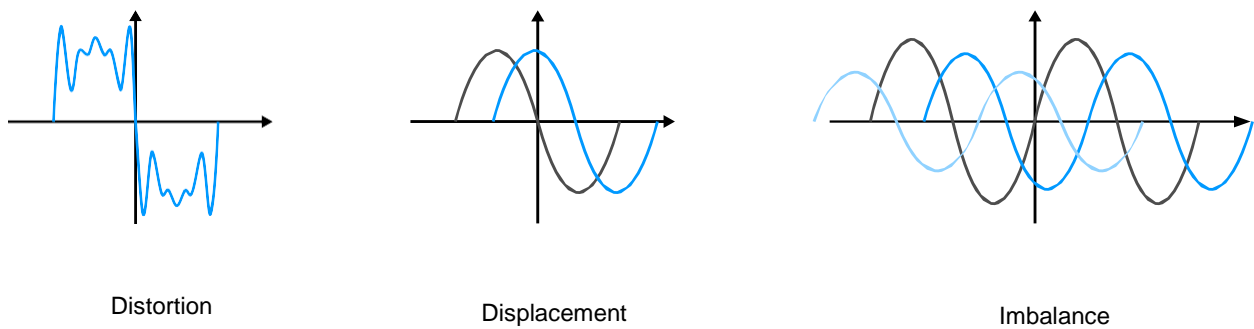


Figure 2.1: AHFW correction modes

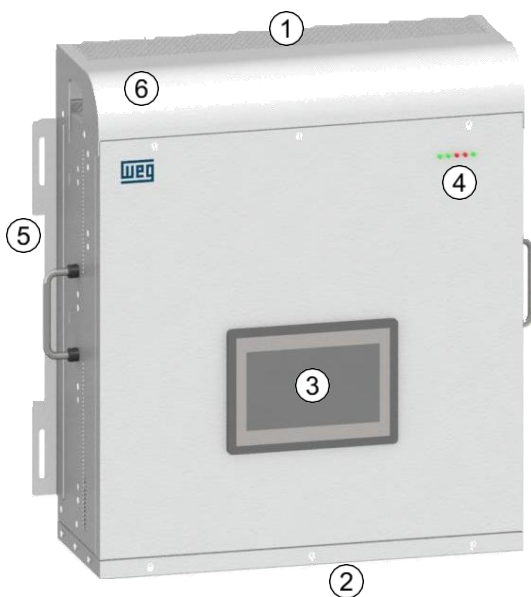


Figure 2.2: Main components of the wall-mount AHFW

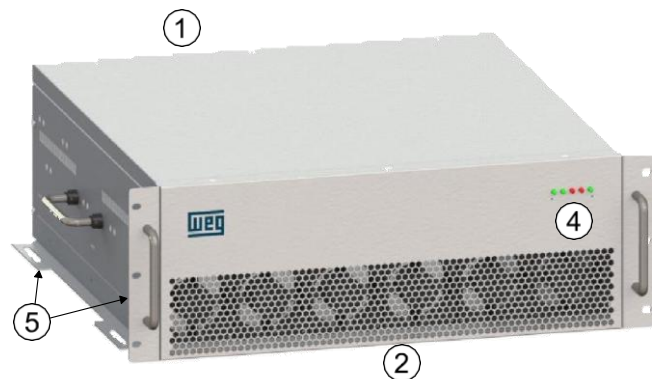


Figure 2.3: Main components of the rack-mount AHFW

Table 2.1: AHFW parts	
ITEM	DESCRIPTION
1	Air outlet
2	Air inlet
3	HMI (Exclusive for the wall-mount model)
4	Operation and fault LED indicators
5	Mounting brackets
6	IP20 protection cover

2.3.1. Identification labels

There are two identification labels for the AHFW: a complete one located on the active filter and a summary label on the product packaging.



Figure 2.4: Identification label on the AHFW



Figure 2.5: AHFW packaging label

2.4. RECEIVING, INSPECTION AND STORAGE

Upon receiving the product, check the following:

- The invoice, comparing it with the received products and checking the number of packages.
- If the label data matches the purchased model.
- If all the contents of the box are present.
- If any problems occurred during transport, signs of impact, or damage.
- Do not store in environments subject to sudden temperature variations.
- Do not store in corrosive environments or in the presence of vapors.
- After the initial inspection, if the product is not 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 does not match or is damaged, immediately contact the carrier, the factory, or the regional representative.

After the initial inspection, if the product is not used immediately, it must be repackaged and stored in an appropriate, sheltered, dry (temperature between 10 °C and 40 °C), and clean location.

3. INSTALLATION AND CONNECTION

This chapter describes the electrical and mechanical installation procedure for the AHFW. The guidelines and suggestions listed in this manual must be followed to ensure the safety of personnel and equipment, as well as the correct operation of the filter.

3.1. MECHANICAL INSTALLATION

3.1.1. Environmental conditions

This product is designed for indoor operation.

Avoid:

- Direct exposure to sunlight, rain, excessive humidity, or sea air.
- Explosive or corrosive liquids or gases.
- Dust, metallic particles, or oil mist in the air.
- Excessive vibration.
- Low or high temperatures.

3.1.2. Positioning and Mounting

To ensure proper operation, the filter must be installed with the minimum clearances described in the table below.

Table 3.1: Distances for proper installation	
POSITION	INSTALLATION SPACE REQUIREMENTS
Front face (Air inlet)	≥ 100 mm
Rear face (Air outlet)	≥ 200 mm
Sides	≥ 100 mm

3.1.2.1. Rack Mounting

The rack-mount AHFW must be positioned horizontally on the shelves and secured with screws.

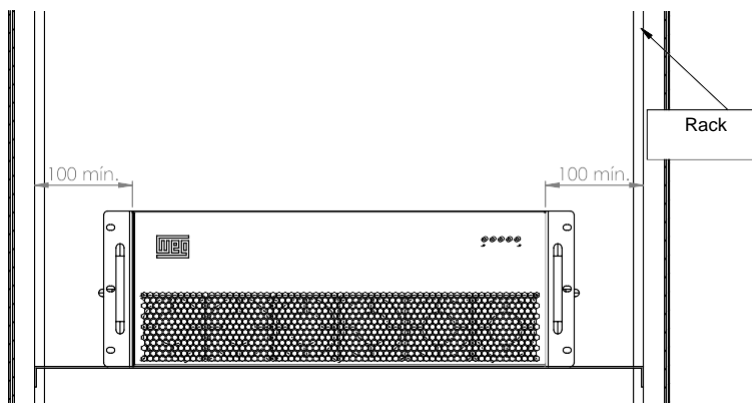


Figure 3.1: Front view - Rack mounting

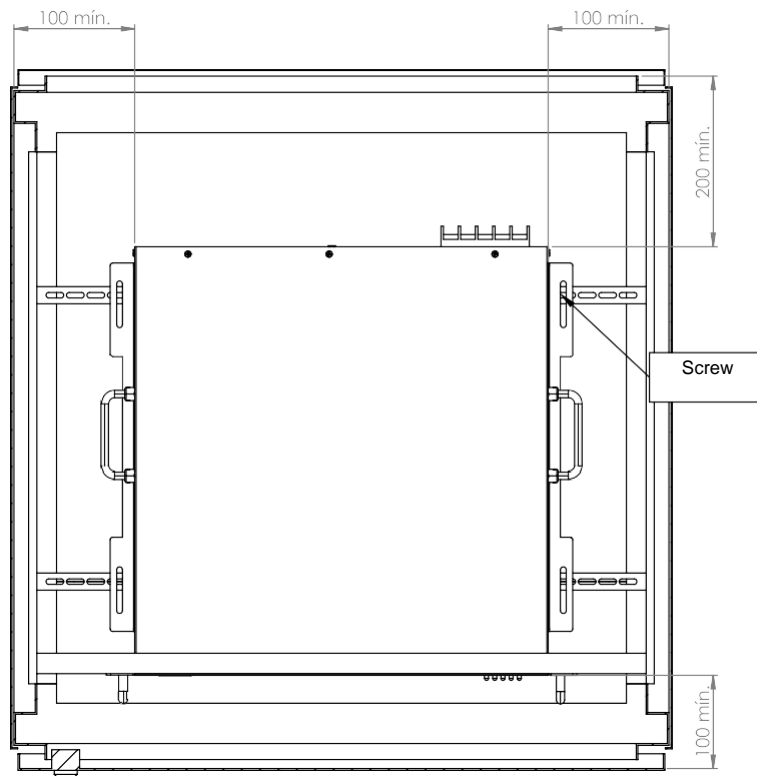


Figure 3.2: Top view - Rack mounting

3.1.2.2. Wall mounting

The wall-mount AHFW uses wall-mounting brackets and must maintain the installation requirements described in Table 3.1.

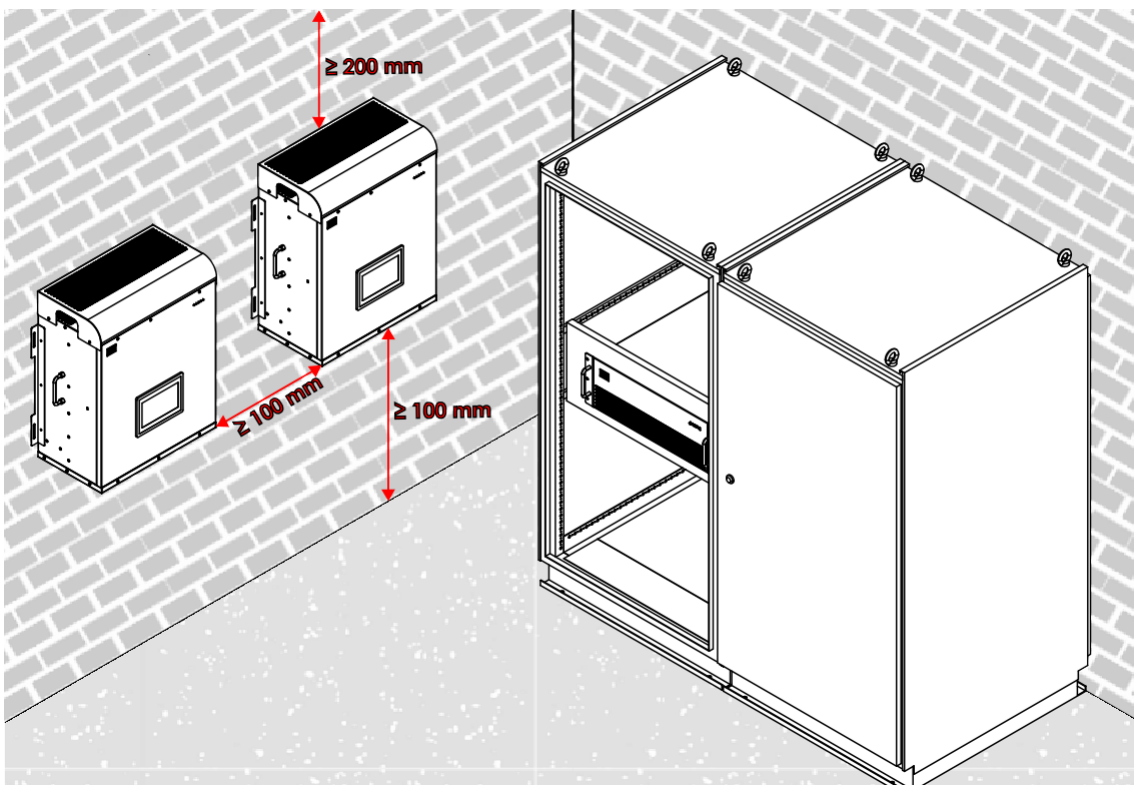


Figure 3.3: Wall mounting


3.1.3. Ventilation requirements

The components used in this device dissipate heat; therefore, to maintain correct operation, adequate minimum clearances, good ventilation, and proper heat dissipation are required. It is recommended to avoid installing the filter near heat sources.

After installing the device, the requirements for proper heat dissipation are as follows:

- The front and rear faces of the panel must have openings that respect the dimensions of the device's air inlets and outlets, and cannot be smaller than the existing ones;
- Cotton filters must not be installed to prevent dust and impurities from entering the internal region of the device, which would block the airflow;
- If the installed panel is equipped with ventilation and heat dissipation, the airflow must follow the information provided in Table 9.2.

3.2. ELECTRICAL INSTALLATION



Short-circuits or electrical shocks caused by incorrect grounding connections or electrical contact with liquids can be fatal.

- Ensure that the device is grounded.
- The device must not be mounted in a wet environment.
- The device must not be exposed to a humid environment.
- The panel or door may only be opened when there is a guarantee that the device is switched off and the capacitor is discharged (at least 5 minutes discharge time).

3.2.1. Identification of terminals and connectors

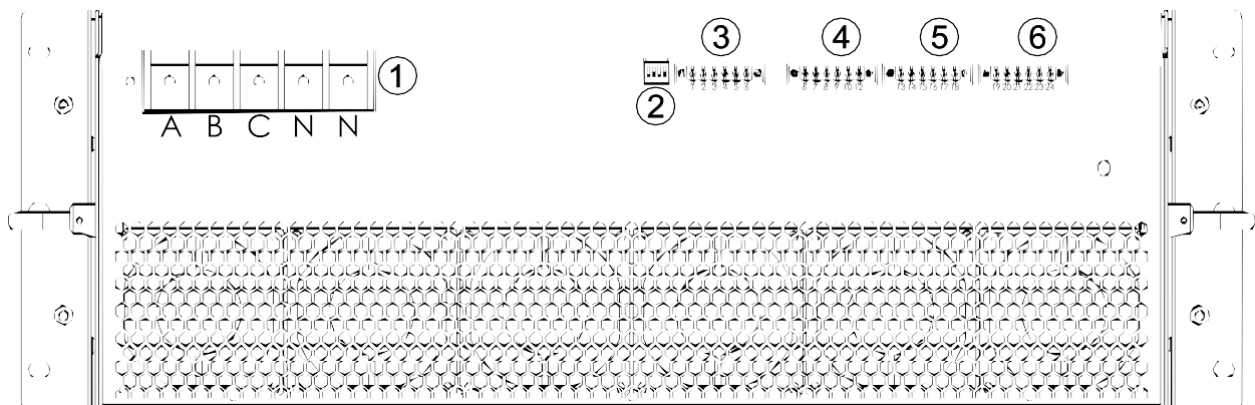


Figure 3.4: Overview of the AHFW connections

Table 3.2: Description of the connections ¹	
ITEM	DESCRIPTION
1	Power connection terminals
2	DIP switch for RS485 communication configuration.
3	Communication connector
4	Control connector
5	Load CT connection
6	Compensation CT connection

¹ For more information, refer to **Table 3.4**.

3.2.2. Main power terminals

The AHFW has five main terminals for the primary circuit: inputs A, B, and C refer to the phases, N to the neutral, and the others to communication and control. Table 3.3 provides the cable selection for each of the terminals.



The AHFW has two neutral terminals due to the phase imbalance function, allowing for neutral current distribution and reducing heat at the terminals.



The AHFW power supply and measurement connections must be protected by high speed fuses, sized at 1.2 x the filter's rated current.



It is recommended to use flexible cables connected by terminals for the power and grounding cables.



It is recommended to separate the system signal and control cables from the power system.

Table 3.3: Conductor selector for the device

ITEM	PARAMETERS				
CT range	50:5 ~ 20000:5				
CT cable	CT rated load		Conductor cross-section area	Connection length	
	5 VA		2.5 mm ² or 14 AWG	≤ 10 m	
			4 mm ² or 12 AWG	10 ~ 20 m	
	10 VA		2.5 mm ² or 14 AWG	≤ 20 m	
			4 mm ² or 12 AWG	20 ~ 40 m	
	15 VA		2.5 mm ² or 14 AWG	≤ 30 m	
4 mm ² or 12 AWG			30 ~ 60 m		
Power cable	Capacity	High speed fuses	A/B/C	N	PE
	50 A	63 A	16 mm ² or 6 AWG	2 x 16 mm ²	16 mm ²
	100 A	125 A	35 mm ² or 3 AWG	2 x 35 mm ²	16 mm ²
	150 A	200 A	50 mm ² or 1 AWG	2 x 50 mm ²	25 mm ²
If there are requirements for high temperatures in the cable, conductors with superior characteristics must be specified.					

3.2.3. Communication and control terminals

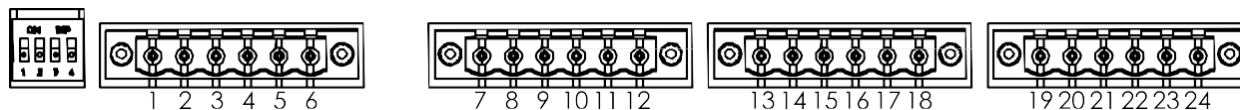


Figure 3.5: Device communication and control terminals

Table 3.4: Description of the device connections			
ID	CODE	DESCRIPTION	NOTES
COMMUNICATION			
1	485A1	No. 1 - Port A - RS485	RS465 line 1 (Standby; it can be connected to a smart capacitor or another device)
2	485B1	No. 1 - Port B - RS485	
3	485A2	No. 2 - Port A - RS485	RS465 line 2 (Parallel operation modules, HMI)
4	485B2	No. 2 - Port B - RS485	
5	CANL	CANL	CAN communication interface (Standby)
6	CANH	CANH	
CONTROL			
7	COM+	DC24V+	DC output voltage: 24 V; Power: 25 W It can be used as a power supply for HMI or other controllers.
8	COM-	DC24V-	
9	DI1	Device start signal (remote input signal)	DI1 and COM- connected to a normally open switch
10	DI2	Device stop signal (remote input signal)	DI2 and COM- connected to a normally closed switch
11	YK1	Device operation instruction (relay output)	YK1 and COM- connected to 24 V with status indicator activated during operation
12	YK2	Device fault instruction (relay output)	YK1 and COM- connected to 24 V with status indicator activated during standstill
LOAD CURRENT			
13	IA+	Main CT terminal S1 (L1)	Samples of load current measurements.
14	IA-	Main CT terminal S2 (L1)	
15	IB+	Main CT terminal S1 (L2)	
16	IB-	Main CT terminal S2 (L2)	
17	IC+	Main CT terminal S1 (L3)	
18	IC-	Main CT terminal S2 (L3)	
COMPENSATION CURRENT			
19	GIA+	Complem. CT terminal S1. (L1)	Not required when using only one module. It must be installed when connecting multiple devices in parallel or using capacitors for compensation. The complementary CT measures the total output current in the compensation region. ²
20	GIA-	Complem. CT terminal S2. (L1)	
21	GIN+	Complem. CT terminal S1. (L2)	
22	GIB-	Complem. CT terminal S2. (L2)	
23	GIC+	Complem. CT terminal S1. (L3)	
24	GIC-	Complem. CT terminal S2. (L3)	

² Install according to ANNEX I: MODULE MULTI-LINE DIAGRAM or ANNEX II: PARALLEL MODULES MULTI-LINE DIAGRAM.

3.3. DEVICE CONNECTION DIAGRAMS

3.3.1. Control terminal

The control terminal covers the device's start and stop functions, as well as operation or fault signaling. Figure 3.6 represents these connections.



In wall-mount devices, there is an external jumper between terminals DI2 and COM-, which must be maintained for proper operation. Removing this jumper prevents the normal operation of the AHFW.

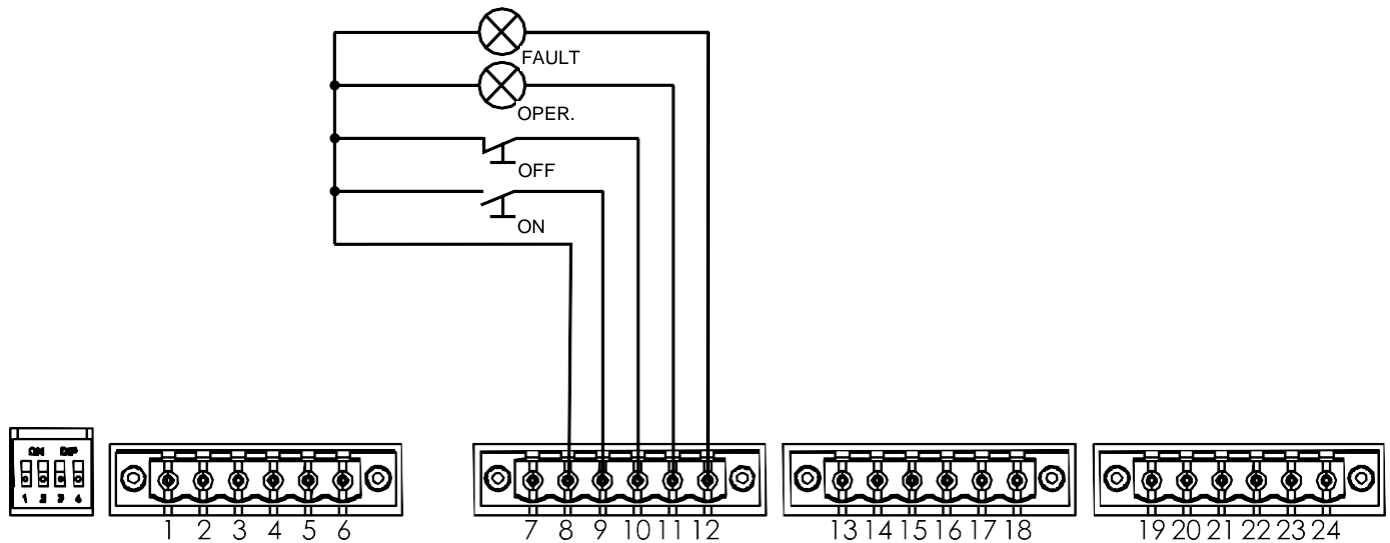


Figure 3.6: Single module connection

In rack-mount modules, there are two command modes for external start/stop connections:

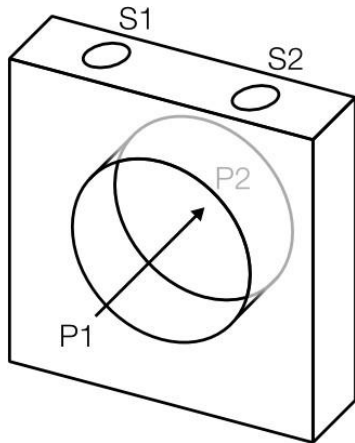
- If a selector switch is used, the device will start when closed and stop when opened, for both DI1 and DI2;
- In situations where pushbuttons are installed, it is necessary to connect the NO (Normally Open) contact to terminal DI1, acting as the Start button, and the NC (Normally Closed) contact to DI2, acting as the Stop button.

Fault or operation indication is provided through terminals YK1 and YK2, which send 24V DC signals when the relays are activated. Thus, by connecting a light indicator to terminal YK1, it is possible to indicate that the device is running, while YK2 signals the presence of faults.

3.3.2. CT connection



The AHFW filter is not supplied with a current transformer. This must be provided separately.



From a construction standpoint, the CT is generally a device as shown in Figure 3.7. It is a device with two circuits:

- Primary, indicated by P1 and P2
- Secondary, indicated by S1 and S2

The phases of the power circuit to be analyzed by the filter must pass through the CT opening, constituting the primary circuit. Side P1 must always be placed toward the source side, and P2 toward the load side.

The secondary circuit conductors, connected to S1 and S2, are then connected to the filter control circuit, according to Table 3.4.

Figure 3.7: Typical CT appearance



If the CT is not connected correctly, it may cause an open control circuit, leading to material damage and personal injury.

When connecting the transformer, the secondary side must be short-circuited, and it must be ensured that the CT remains in this state until the terminals are properly connected.

To disconnect the CT, the transformer secondary must be short-circuited. It is recommended to use test switches for CT connections.

Table 3.5: CT specifications

CHARACTERISTIC	PARAMETER
Rated output current	5 A
Rated output power	≥ 5 VA (1 to 5 devices in parallel) ≥ 10 VA (6 to 10 devices in parallel)
Accuracy rate	≥ 0.5

Installation information:

- P1 of the main CT must face the power side and P2 must face the load side;
- CT terminal S1 must be connected to the positive input current terminal of the device (IA+, IB+, IC+ or GIA+, GIB+, GIC+), while S2 must be connected to the negative terminal (IA-, IB-, IC- or GIA-, GIB-, GIC-), and both must follow their respective phases;
- The CT input signal must be equipped with a test terminal to facilitate corrections and device installation.

The AHFW CTs can be installed in two modes: load side and power side. To configure the device and select the appropriate mode for the installed system, it is necessary to configure the HMI using the information below.



The rack-mount AHFW model does not include an HMI, as its design is intended for operation with other modules in parallel.

3.3.2.1. Load mode

In the Load Side mode, the main CT (represented in red in Figure 3.8) must be positioned before the system loads. Additionally, during parameter configuration, the correct mode must be selected on the HMI.

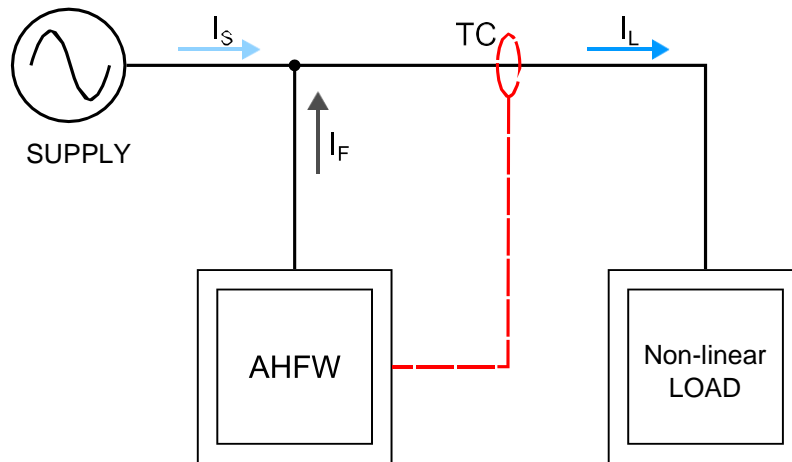


Figure 3.8: Load-side installation

3.3.2.2. Special cases

If more modules are installed in parallel, a complementary CT must be installed (represented in green in Figure 3.9) to obtain the current generated by all modules and thus perform the correction correctly.

Furthermore, in parallel installations, the CT signals must be connected in series between devices according to Table 3.5. For installations with more than 5 devices in parallel, the CT capacity must be increased, or additional sets of transformers must be installed. When this installation is required, P1 of the complementary CT must face the power side, and P2 must face the modules.

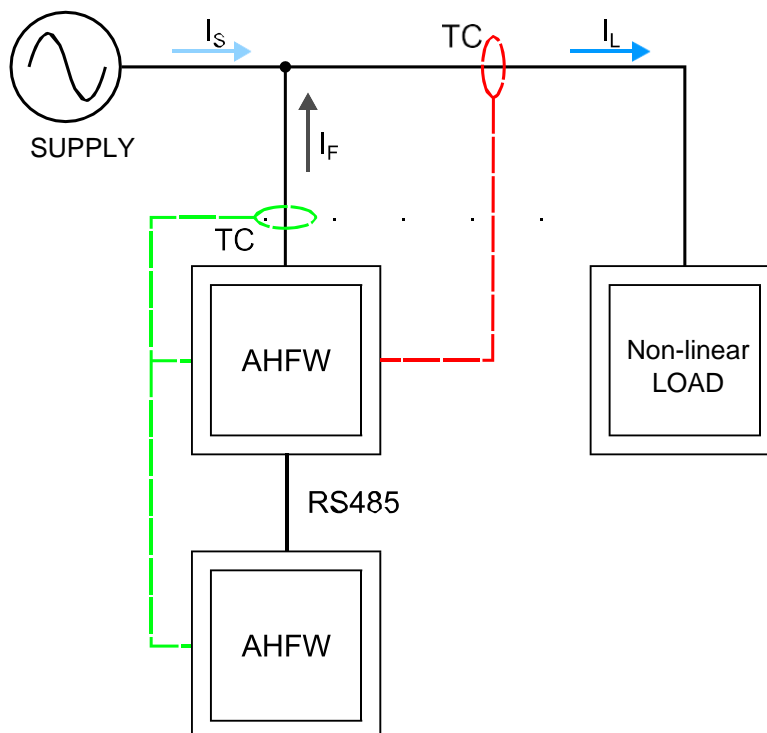


Figure 3.9: Installation with more than one module in parallel

To install the AHFW with capacitors, refer to the information in Chapter 4.

3.3.2.3. Source mode

In cases where it is desired to measure the system input current (Power side), which ideally should be a sine wave, the system parameters must be changed, and the main CT must be connected as illustrated in Figure 3.10.

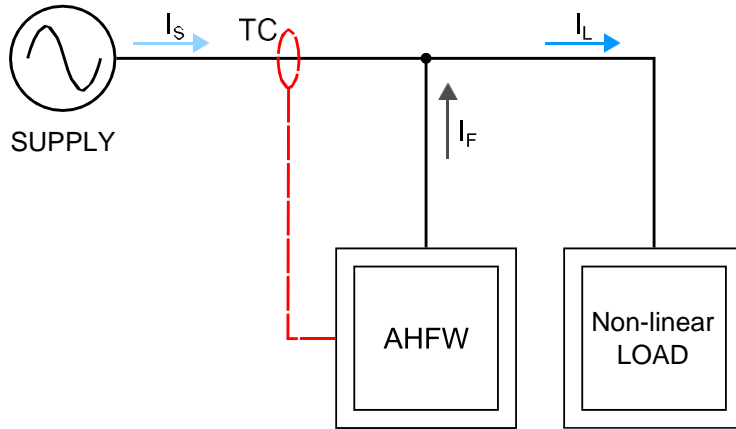


Figure 3.10: Power-side installation

3.3.3. RS485 interface

The AHFW features RS485 communication to connect the HMI to the system (where applicable) or to interconnect modules in parallel. When more than eight modules are connected or the transmission distance exceeds 300 m, it is necessary to connect a 120 Ω resistor in parallel for each communication line, as shown in Figure 3.11.

It is common to connect 120 Ω resistors at the end of each RS485 bus. These resistors are placed at the ends of the bus to prevent signal reflections and ensure stable communication.

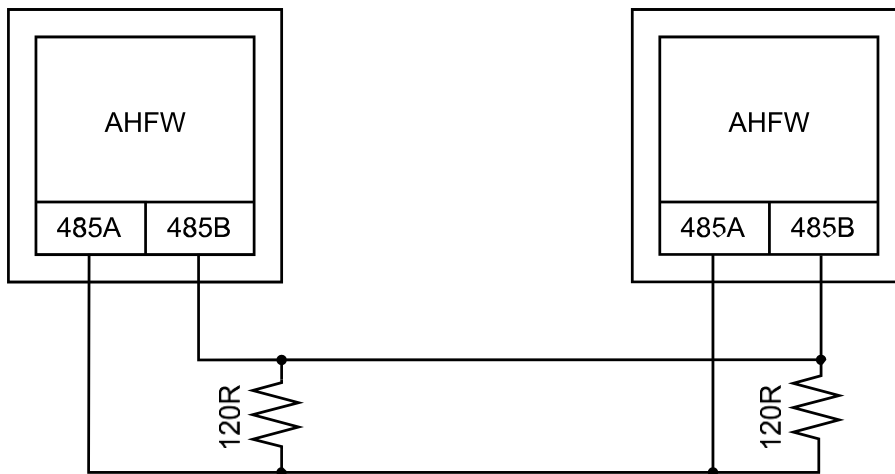


Figure 3.11: Parallel connection

3.4. STATUS INDICATORS

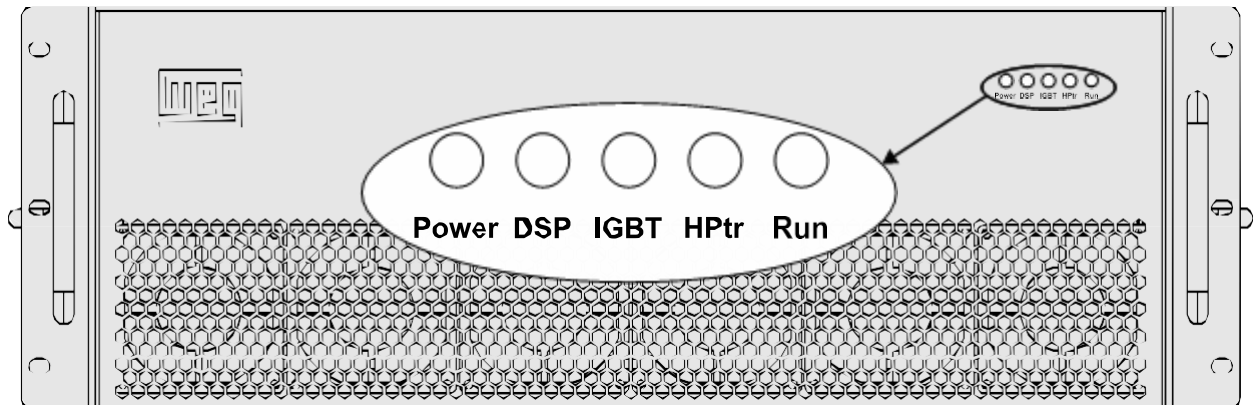


Figure 3.12: Front view with the device's indicator panel.

1. Power – Indicates that the circuit board is powered (green LED);
2. DSP – Indicates the DSP is in operation; the LED flashes every 1 second (green LED);
3. IGBT – Indicates an IGBT fault (red LED);
4. HPtr – Indicates a system fault, excluding the IGBT (red LED);
5. Run – Device in operation (green LED).

4. INSTALLATION WITH CAPACITORS

When the electrical system where the AHFW is installed already has power factor correction with capacitors, the filter must be installed downstream of the capacitors. This ensures that harmonic amplification will not interfere with the proper functioning of the module, as shown in Figure 4.1.

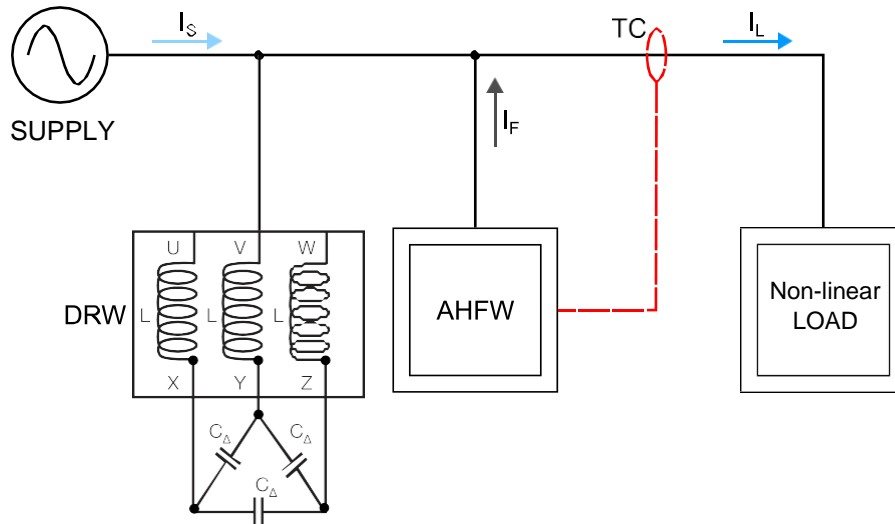


Figure 4.1: Hybrid Installation



When an active filter is installed in the presence of Capacitors, it is mandatory to connect detuning reactors in series with the capacitors. This practice prevents potential resonance between the capacitors and the filter, which could be harmful to the system.

5. ENERGIZATION AND COMMISSIONING

5.1. ENERGIZATION STEPS

Before energizing the device, all the steps listed below must be followed.

5.1.1. Inspection

1. Device grounded correctly;
2. Voltage lines connected correctly and voltage values appropriate;
3. CTs installed according to Section 3.3.2;
4. Correct line current;
5. Communication connected correctly;
6. Air outlets unobstructed;
7. No tools around the device.

5.1.2. Startup

1. Upon turning on the device, observe if the supply voltage is correctly recorded on the display;
2. Next, configure the relevant parameters and observe if the current, power, and power factor are correct;
3. If there are no faults, the device can be started normally;
4. Observe the device's compensation effect.

5.1.3. Compensation effect

The compensation effect on the device can be observed in real-time on the display or verified through power quality analyzers. Additionally, harmonic current, reactive current, and the system's three-phase active power can also be measured by the module.

5.2. DEVICE DISPLAY

Only wall-mount models have an HMI integrated into the device; however, it is possible to install an external controller for the rack-mount model.

The HMI can display real-time values for voltage, current, harmonics, power factor, among other measurements. It is also capable of storing faults and relevant information while the device is in operation.

Relevant parameters can be configured, such as startup mode, CT transformation ratio, compensation method, and compensation rate, for example.

Chapter 6 describes its characteristics and operation in more detail.

5.3. POWERING THE DEVICE ON AND OFF

5.3.1. Startup modes

This device can be started through the following modes: automatic start, manual start, or HMI start.

- Automatic start: The device will initialize 5 minutes after being powered on. This mode ensures that if there are any communication failures or errors, the device will return to normal operation after the correction. In this mode, the module can be de-energized via the stop button, which will be represented on the screen if an HMI is present. However, in situations without an HMI, the installation in Section 3.3.1 must be followed.
- Manual start: Initialized after activating an external button installed on the panel, also according to Section 3.3.1.
- HMI start: Initialization performed via the HMI.



To start the device, only one of the modes must be selected; however, any of the modes can be used to de-energize the device.

5.3.2. Shutdown modes

As previously described, the device can be turned off by any of the existing modes, which are the following three:

- Direct disconnection of the module (emergency mode): Turning off the circuit breaker or disconnecting the device from the main power supply. In this situation, the device must be discharged before maintenance can be performed. Using this mode is prohibited during normal module operation; due to the existence of internal capacitors, the panel must not be opened before five minutes to ensure the total discharge of these elements.
- De-energize via HMI: Using the stop button located on the HMI.
- De-energize manually: Interruption after activating an external button installed on the panel, according to Section 3.3.1.

The last two modes only deactivate the IGBT feeder devices, causing the system to remain in standby mode.

6. HUMAN-MACHINE INTERFACE – HMI (WHEN INCLUDED)



Before configuring the parameters, the operator must be trained and qualified to handle the equipment.

The HMI used must communicate with the AHFW module via RS485, where it is possible to configure the necessary parameters and access the desired information.

The use of the integrated HMI is restricted to wall-mount models. To start the module using the HMI, terminals DI2 and COM- must be connected.

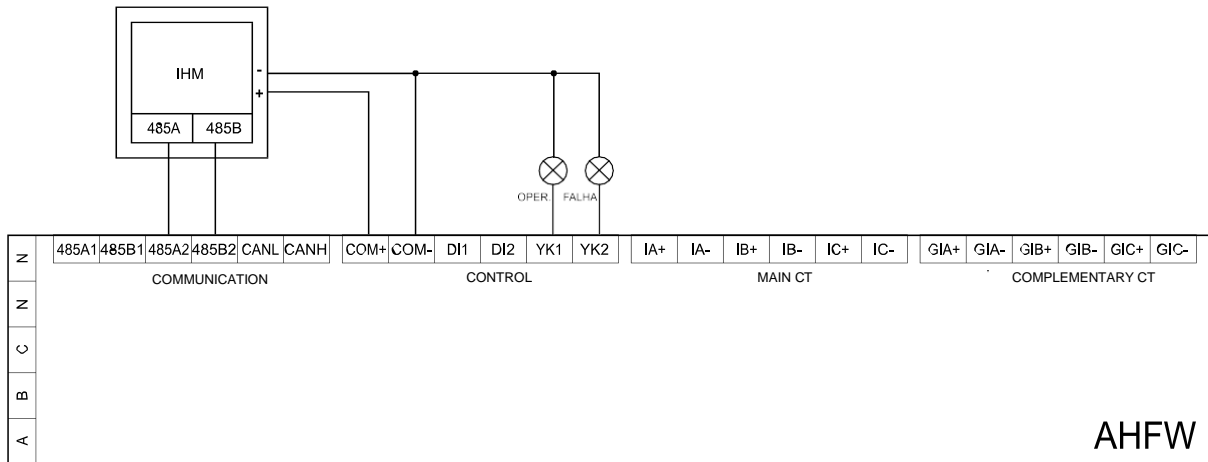


Figure 6.1: HMI installation on the AHFW

6.1. DIMENSIONS

The controller requires a cutout of 192 mm x 138 mm, as shown in the figures below:

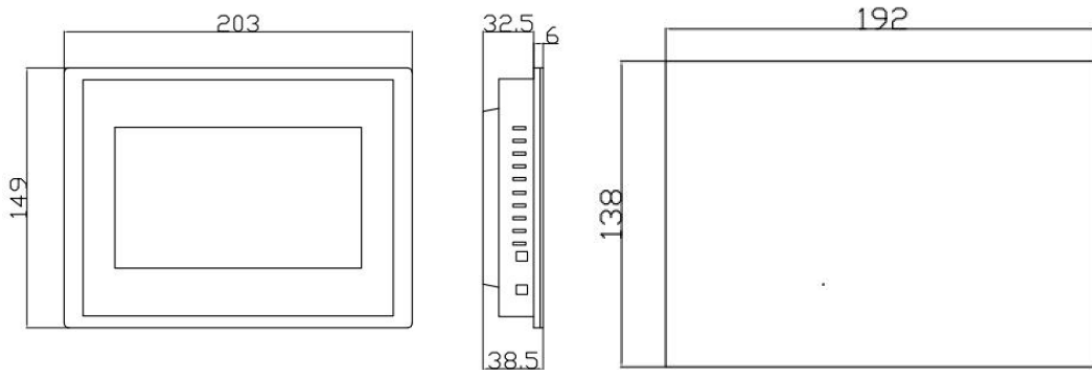


Figure 6.2: HMI dimensions on the left and panel cutout on the right

6.2. MAIN INTERFACE

After powering on the device, the HMI will also activate and request the configuration of the current date and time. The main interface displays the following information in real-time: system power, current voltage, current, power factor, voltage and current distortion rate, grid and load imbalance, among other characteristics for each phase.

The power buttons are available on the main screen and can control the modules individually or all at once. For individual control, you need to access each module's screen, which will be listed next to the main menu. If it is not manually started within five minutes, the device will start automatically.

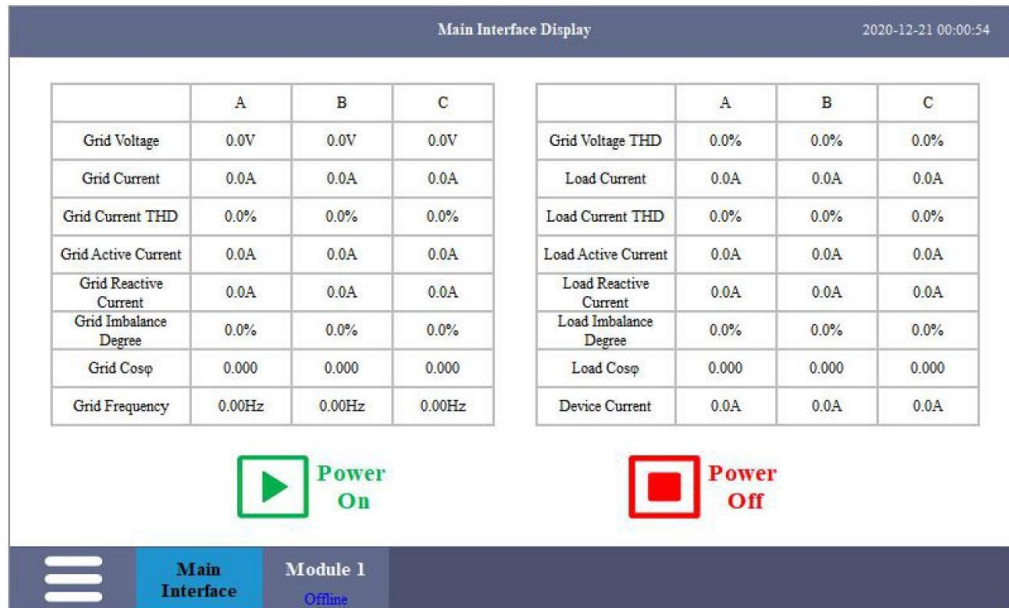


Figure 6.3: Main screen

It is possible to access the interfaces of other modules using the top menu or the bottom bar, as shown in Figure 6.4.

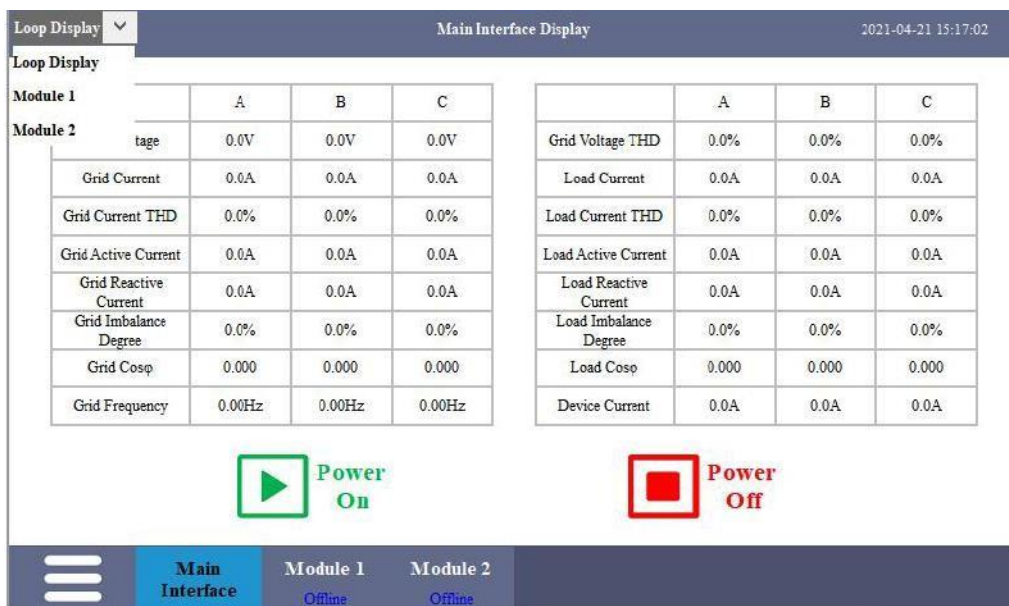


Figure 6.4: Module selection menu

Furthermore, in the main menu on the bottom-left bar (Figure 6.5), it is possible to configure parameters, the information to be displayed, access the data logs, and system settings.

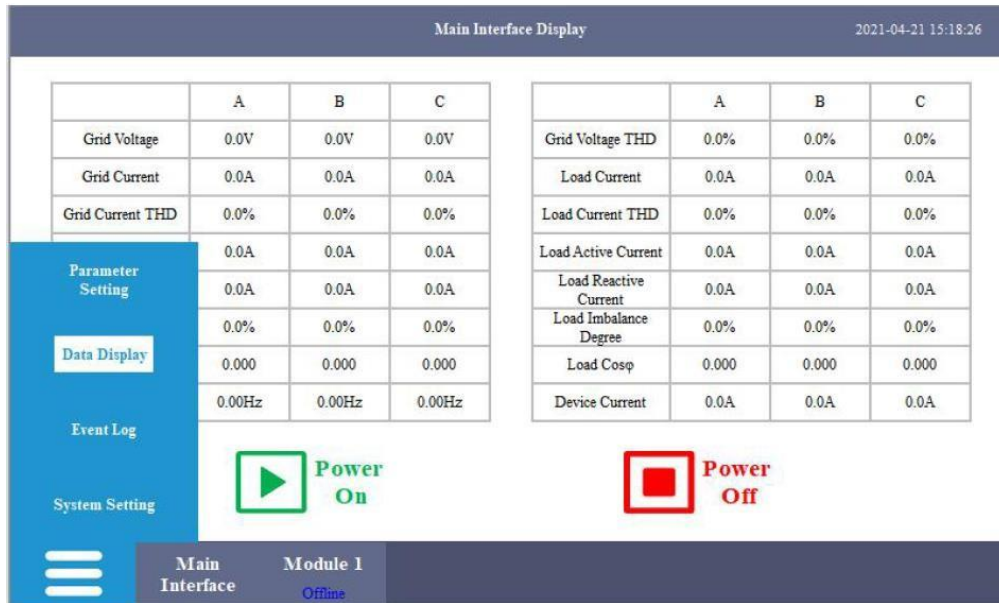


Figure 6.5: Main menu

When selecting the corresponding module in the bottom bar, the screen will redirect to specific module information. The available information is displayed in Figure 6.6.

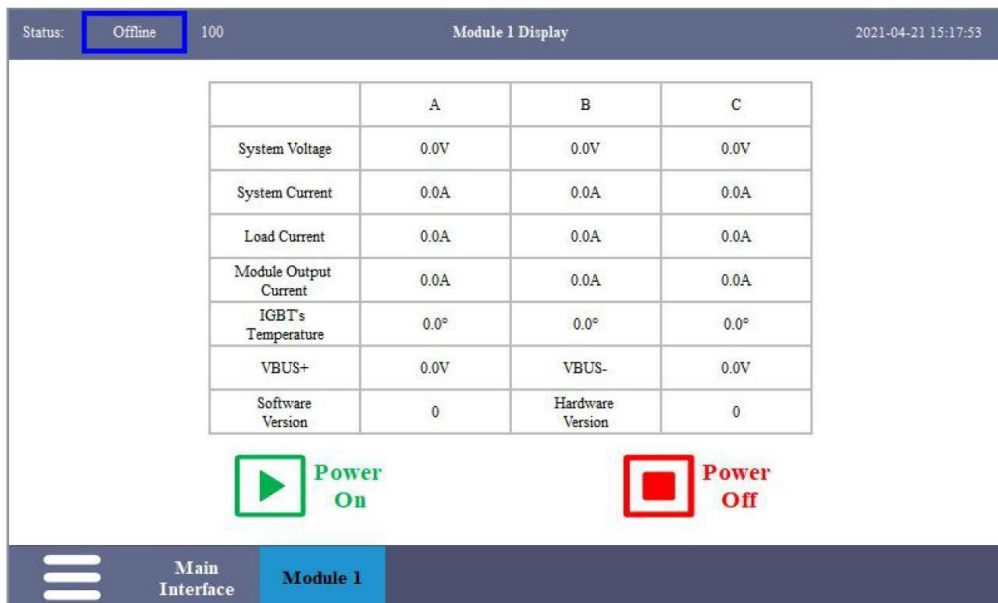


Figure 6.6: Individual module screen

In the top bar of this screen, it is possible to see the module's operating mode, which can be: offline, standby, startup, running, fault, among others. As previously mentioned, it is possible to start or stop only the selected module using the highlighted buttons.

6.3. PARAMETERS

It is possible to parameterize characteristics intrinsic to the modules and general system characteristics, such as the number of modules, CT position, and transmission address.

6.3.1. Main system parameters

When selecting the Parameter Setting option in the main menu, a 4-digit password will be requested to access the system settings; enter "8888" to proceed. After entering the password, the screen shown in Figure 6.7 will be displayed.

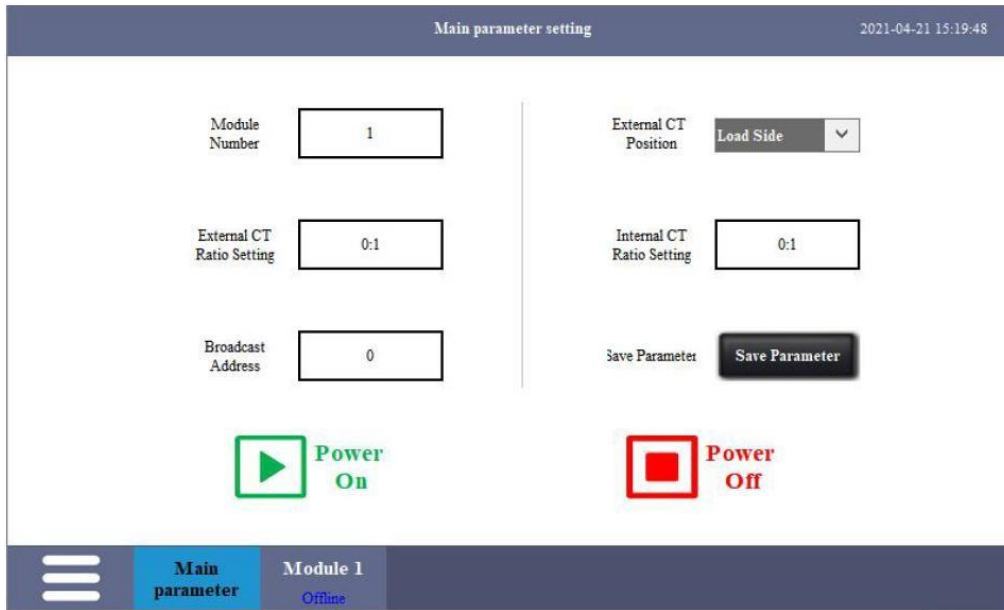


Figure 6.7: Main parameter configuration

Table 6.1: Main parameters on the AHFW HMI	
PARAMETERS	DESCRIPTION
<i>Module Number</i>	Represents the number of modules to be controlled by the HMI, which must not exceed six modules.
<i>External/Internal CT Ratio Setting</i>	Configuration relating to the transformation ratio of the CTs used. Note that for single-module installations with only one module, the complementary CT must not be installed.
<i>Selection of External CT Location</i>	The main CT can be installed on the load side or power side, according to Section 3.3.2.
<i>Broadcast Address</i>	Used to register the module's transmission address. If the device DIP switch is damaged or not present on the model, the module must be connected individually to perform the configuration.
<i>Power On/Off</i>	Buttons to turn the device on or off via the HMI.
<i>Save Parameter</i>	Saves the previously configured parameters. The module must be in Standby mode and parameters cannot be configured while the device is running.

6.3.2. Module Parameters

After configuring the general parameters, the characteristics of each individual module must be adjusted. To do this, select the desired module in the bottom bar of the interface.



If the filter's peak current exceeds the rated value, the AHFW reverts to the reference value.

Figure 6.8: Module parameter settings



Note that Red signaling (close) in compensation modes indicates that the modes are disabled, while blue (open) indicates the equivalent function is activated.

This screen (Figure 6.8) contains some of the same settings found in the main parameter configuration, which should only be changed if there is a specific requirement for the selected module. If there are no special requirements, proceed to the settings in Table 6.2.

Figure 6.9: Individual harmonic configuration

Table 6.2: Basic parameters on the AHFW HMI	
PARAMETERS	DESCRIPTION
<i>Compensation Mode (priority)</i>	Determines the priority of compensations: harmonic compensation, reactive power, and balancing. There are 6 combinations in total.
<i>Reactive Compensation</i>	Enables or disables the displacement factor correction function; when on, the phase reactive power is expected to be zero.
<i>Harmonic Compensation</i>	Enables or disables the harmonic compensation function; when on, phase reactive power must be zero.
<i>Imbalance Compensation</i>	Enables or disables the phase imbalance compensation function; when on, phase reactive power must be zero.
<i>Peak Current Setting</i>	Multiplies the module's capacity by the rate added in this function.
<i>Capacity Compensation Ratio</i>	Configures the module's compensation capacity. Usually represents the module current ratio by the number of devices in parallel.
<i>Target Power Factor</i>	Sets the desired power factor.
<i>Phase Reactive Power Output</i>	Actively produces reactive power to control the output reactive current. The reactive power compensation, harmonic compensation, and phase balancing functions must be disabled when establishing these values.
<i>Harmonic Parameter</i>	To adjust the harmonic compensation rate for each harmonic individually, access the menu in the top tab, as shown in Figure 6.9. Depending on field requirements, the compensation rate can be adjusted to the corresponding harmonic; it will generally be 100%.

6.4. LOGS

The Event Log option in the main menu displays the actions performed and faults that occurred in the AHFW within a specific time interval.



Figure 6.10: Log screen interface

6.5. SYSTEM CONFIGURATION

General system settings include device language selection, time and date definition, and additional settings regarding the communication address of each module.

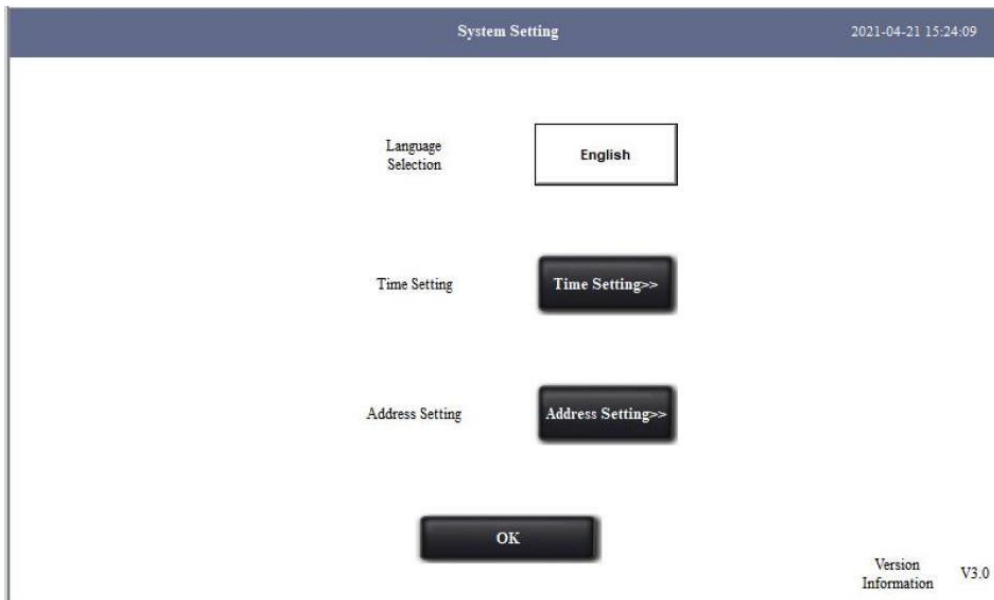


Figure 6.11: System settings

The communication address must be between 1 and 6, cannot be repeated, and must match the field module. The figure below shows how the additional settings are displayed.

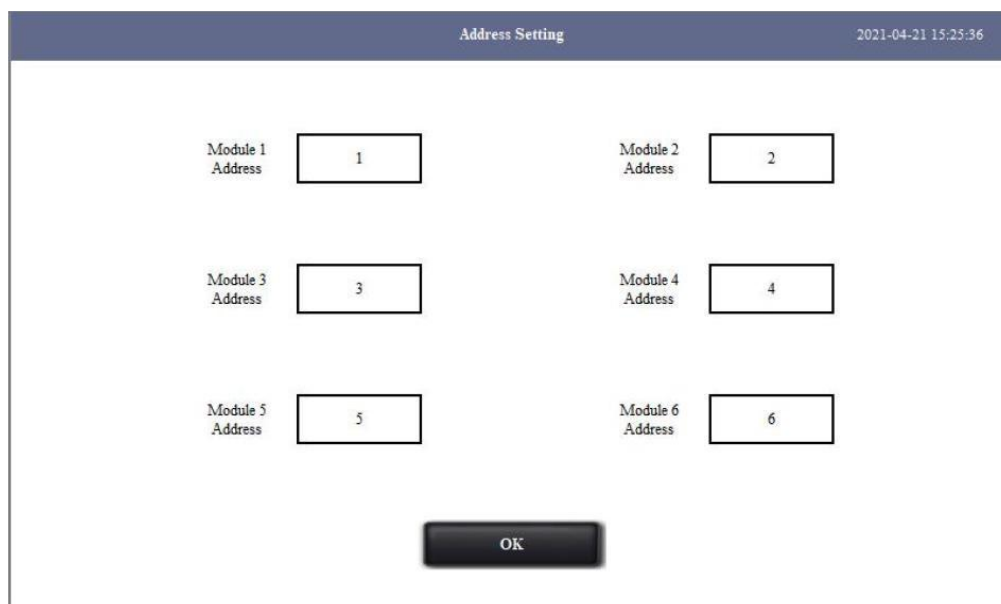


Figure 6.12: Additional system settings

7. COMMUNICATION PROTOCOL

Table 7.1: Communication characteristics	
PARAMETER	DESCRIPTION
Communication protocol	Modbus RTU
Physical connection	RS485 Serial
Transmission mode	Half-Duplex
Baud rate	9600 bps
Settings	1 start bit; 8 data bits (least significant bit first); No odd parity checking; 1 stop bit.

For multiple device connections via RS485, a point-to-point topology must be used. If the cable distance exceeds 300 m, a 120 Ω termination resistor must be connected in parallel.

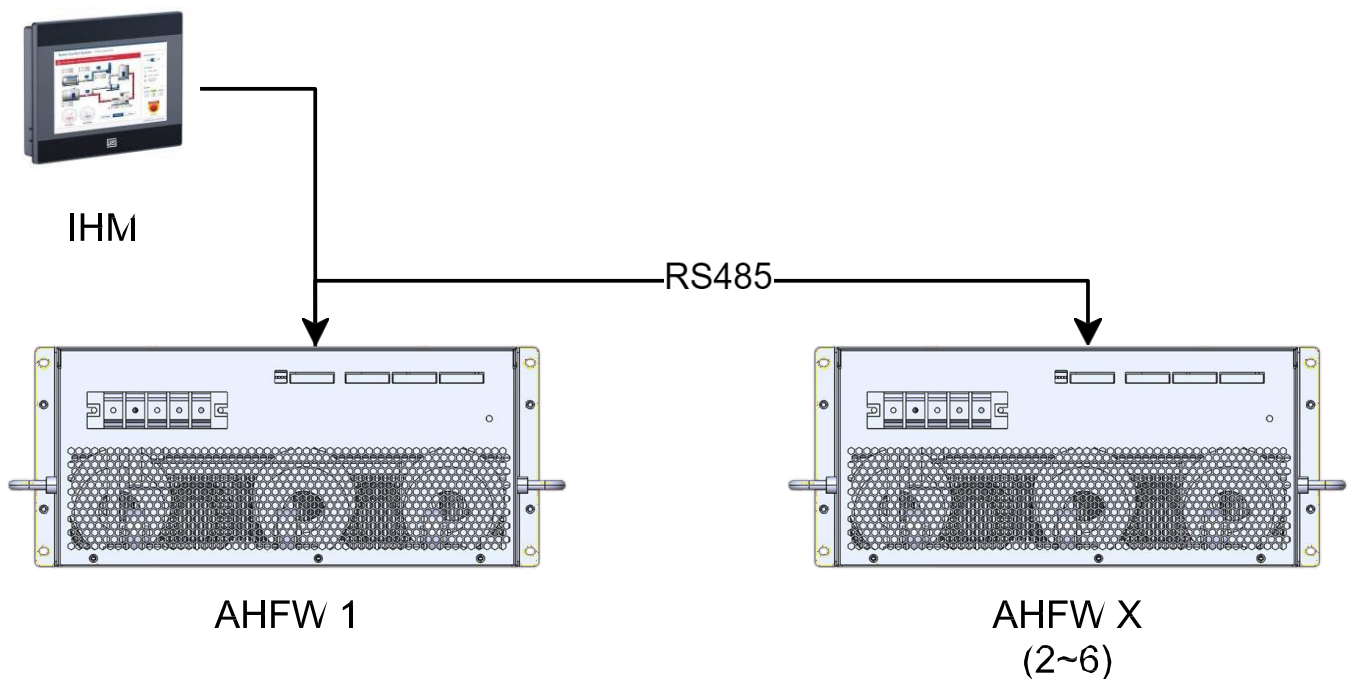


Figure 7.1: Communication between devices

7.1. DATA TYPES

Table 7.2: Data types	
DATA TYPE	DESCRIPTION
<i>Signed integer_16</i>	16-bit characters, 2's complement.
<i>Signed integer_32</i>	32-bit characters, two consecutive Modbus addresses for transmission. The least significant byte is at the lower Modbus address.
<i>Unsigned integer_16</i>	16-bit characters.
<i>Unsigned integer_32</i>	32-bit characters, two consecutive Modbus addresses for transmission. The least significant byte is at the lower Modbus address.
<i>Single precision floating point type</i>	32-bit characters (IEEE-754 floating-point format).

7.2. FUNCTION CODES

Table 7.3: Function codes	
CODE	DESCRIPTION
03 (0x03)	Read holding register.
06 (0x06)	Write single holding register.

7.3. COMMUNICATION PROTOCOL

Table 7.4: Protocol addresses			
SERIAL NUMBER	ADDRESS (HEX)	UNIT	DESCRIPTION
1	0002H	V	Line 1 Input Voltage
2	0003H	V	Line 2 Input Voltage
3	0004H	V	Line 3 Input Voltage
4	0005H	A	Line 1 Harmonic Current (Load)
5	0006H	A	Line 2 Harmonic Current (Load)
6	0007H	A	Line 3 Harmonic Current (Load)
7	0008H	A	Line 1 Reactive Current (Load)
8	0009H	A	Line 2 Reactive Current (Load)
9	000AH	A	Line 3 Reactive Current (Load)
10	000BH	A	Line 1 Output Current (Device)
11	000CH	A	Line 2 Output Current (Device)
12	000DH	A	Line 3 Output Current (Device)
13	000EH	0.001	Line 1 Power Factor (Load)
14	000FH	0.001	Line 2 Power Factor (Load)
15	0010H	0.001	Line 3 Power Factor (Load)
16	0011H	0.001	Line 1 Power Factor (System)
17	0012H	0.001	Line 2 Power Factor (System)
18	0013H	0.001	Line 3 Power Factor (System)
19	0014H	°C	Line 1 Temperature (IGBT)
20	0015H	°C	Line 2 Temperature (IGBT)
21	0016H	°C	Line 3 Temperature (IGBT)
22	0017H	0.1%	Line 1 Current THD (Load)
23	0018H	0.1%	Line 2 Current THD (Load)
24	0019H	0.1%	Line 3 Current THD (Load)
25	001AH	0.1%	Line 1 Current THD (System)
26	001BH	0.1%	Line 2 Current THD (System)
27	001CH	0.1%	Line 3 Current THD (System)
28	001DH	0.1%	Line 1 Voltage THD (System)
29	001EH	0.1%	Line 2 Voltage THD (System)
30	001FH	0.1%	Line 3 Voltage THD (System)

Table 7.4: Protocol addresses

SERIAL NUMBER	ADDRESS (HEX)	UNIT	DESCRIPTION
31	0020H	0.1%	Line 1 Imbalance Degree
32	0021H	0.1%	Line 2 Imbalance Degree
33	0022H	0.1%	Line 3 Imbalance Degree
34	0023H	V	DC voltage (VBUS+)
35	0024H	V	DC voltage (VBUS+)
36	0025H	A	Line 1 Active Current (Load)
37	0026H	A	Line 2 Active Current (Load)
38	0027H	A	Line 3 Active Current (Load)
39	0028H	A	Line 1 Current (System)
40	0029H	A	Line 2 Current (System)
41	002AH	A	Line 3 Current (System)
42	002BH	A	Line 1 Current (Load)
43	002CH	A	Line 2 Current (Load)
44	002DH	A	Line 3 Current (Load)
45	002EH	0.1%	Line 1 Imbalance Degree (Load)
46	002FH	0.1%	Line 2 Imbalance Degree (Load)
47	0030H	0.1%	Line 3 Imbalance Degree (Load)

8. TROUBLESHOOTING AND MAINTENANCE

8.1. PREVENTIVE MAINTENANCE

- Check the tightness of all electrical connections;
- Frequently verify that device ventilation is normal and air ducts are clean;
- Use an infrared thermometer to detect potential hot spots; In case of abnormal conditions, immediately disconnect the power supply and contact technical support or the responsible engineer;
- Measure the operating voltage;
- Frequently verify the grounding connection.

8.2. PRECAUTIONS

- Since this device operates with high currents, do not access or open the unit during normal operation to ensure safety during maintenance;
- Due to the air duct insulation, air filters are generally not required. However, in harsh environments (high temperature, high humidity, or conductive dust), contact the responsible engineer for a specific solution.

8.3. FAULTS AND SOLUTIONS



Most protection and alarm activations can be resolved using the instructions in this chapter. Otherwise, contact WEG's technical support or your regional representative.



INDEX	PROBLEM	DESCRIPTION	RECOMMENDED SOLUTIONS
1.		DEVICE STARTUP ISSUES	
1.1	Communication failure between module and HMI	All values display "0", and the device signals a communication fault.	<p>Check if the device address is correct. Verify the RS485 wiring (ensure A and B lines are not swapped).</p> <p>When the module controls standard capacitors, change the "capacitor control board" setting from 0 to 1 in the module's configuration interface. Check that the communication cable is correctly connected. If there are many communication and HMI cables in the place, replace them to ensure proper operation.</p> <p>Verify HMI and device software compatibility.</p>
1.2	Device won't start	No response when attempting to start	<p>Check startup mode: if set to Automatic, manual start is disabled. In Automatic mode, the device will start five minutes after power-up or after saving the parameters. It is possible to change the startup mode via communication or using the "DI" button;</p>
		No response when attempting to start	<p>Check for any active faults on the device; it will typically be "undervoltage fault," "overvoltage fault," "overheating fault," etc.</p>
1.2	Device won't start	When the device is powered on, the external operation LED indicator will flash once, and the relay will be energized simultaneously.	<p>If the field module is not directly connected to the start and stop buttons, jumper terminals COM- and DI2.</p> <p>If using external start and stop buttons, ensure the stop button (COM- and DI2) is wired to the normally closed (NC) contact.</p>
		In the automatic startup configuration, the device will not start	<p>If the device is manually interrupted in automatic mode, the parameters must be updated or the device restarted before it enters automatic mode again.</p> <p>* In automatic startup mode, it is usually necessary to wait 3 to 5 minutes before starting to prevent failures caused by power outages.</p>

INDEX	PROBLEM	DESCRIPTION	RECOMMENDED SOLUTIONS
1.3	Device will not stop	After turning on the device, it starts automatically or restart automatically after being stopped via HMI.	If not using external start and stop buttons, ensure COM- and DI1 are not jumpered/short-circuited If using external start and stop buttons, ensure the start button (COM- and DI1) is wired to the normally open (NO) contact.
2. DEVICE OPERATIONAL ISSUES			
2.1	Constant current measurement	After startup, the device measures the current without load and gradually increases it.	If the module is not connected to the external transformer's sampling signal, ensure the external CT is connected to the load side. If the module is connected to the external transformer's sampling signal, check if the device's power supply originates from a different source.
2.2	Incorrect device samples	One or multiple voltage phases display "0".	Open the device top cover and use a multimeter to check the connection between the primary winding and the main board. If they are connected, the problem is with the motherboard or DSP. Check the DSP connection, and if no issue is found, replace the DSP or the motherboard. If no continuity, the fuse is blown; check if the drive board or IGBT are damaged and replace if necessary.
2.3	Poor compensation effect	System active and reactive current shows negative values	For non-photovoltaic systems, a positive active current together with a negative reactive current signifies a capacitive load, which is normal. When the system is not a photovoltaic generation system and both the active current and the phase reactive power are negative, it means the transformer sampling direction (CT polarity) is reversed. Check if the system sampling is correct. Review the parameters: CT transformation ratio, CT placement, system mode, etc.

INDEX	PROBLEM	DESCRIPTION	RECOMMENDED SOLUTIONS	
			DEVICE ALARMS	
3.1	Overvoltage and undervoltage alarm		Check that the system voltage on the HMI is within the nominal range and then confirm that the input voltage is OK. Check the local neutral connection. Inspect the internal neutral wiring inside the module.	
3.2	Hardware Alarm		Check that the device is properly grounded. Check the fault log for 480 V operation. If the V_{bus} voltage exceeds 443 V, inspect the protection resistor in the module motherboard circuit. For the SVG module, resistor R190 must be 5.1 k Ω , and for the APF module, resistor R234 must be 6.8 k Ω . Replace the main board.	
3.3	Instantaneous overcurrent alarm		Check if the sampling connections on the main board. Replace the main board.	
3.4	Overheating alarm		Check the IGBT temperature. Readings of 100 °C or -31 °C indicate a short circuit or open circuit in the IGBT temperature sampling.	
3.5	High V_{bus+} voltage alarm		Generally, the increase in voltage V_{bus+} is a result of problems in IGBT. Make sure the IGBT is operating properly.	
3.6	Effective overcurrent alarm		RMS overcurrent is usually caused by incorrect parameter settings. Ensure the sum of different compensation values does not exceed device limits. If the parameters are correct, replace the motherboard.	
3.7	IGBT fault alarm		Inspect IGBT, drive board, and fuses. Replace damaged components.	
3.8	Smoke or explosion during operation		Smoke is usually caused by overheating of the contactor or filter resistor on the LCL board. In addition, damage to the IGBT also occurs in parallel. Typically, the LCL board needs to be replaced. Check the IGBT and replace it in case of damage.	

INDEX	PROBLEM	DESCRIPTION	RECOMMENDED SOLUTIONS
4.		LOCAL COMPENSATION EFFECT	
4.1	Poor harmonic compensation	The equipment harmonic current output is lower than the detected current	Adjust Kp and Ki values. The default Kp and Ki value is 0.1. However, if the compensation is incorrect, this value can be adjusted to 0.01. If still unsatisfactory, it can be set to 0.
4.2	Compensation for insufficient reactive power at reduced load		Set the transformer capacity to 200 KVA and the load limit to 0.99.
4.3	The reactive power generated by the transformer needs to be considered during field compensation.		When configuring the transformer capacity, the module can generate a certain amount of reactive power to compensate for the reactive power produced by the transformer while compensating the load reactive power. Adjusting the load limit allows for fine-tuning the precision of the load's reactive power compensation.

8.4. ALARM LIST

Table 8.1: Alarm list		
FAULT NUMBER	ALARM	DESCRIPTION
0	<i>Standby</i>	Standby
1	<i>Start</i>	Startup
2	<i>Run</i>	Running
8	<i>A phase grid voltage fault</i>	Grid voltage fault on Line 1
9	<i>B phase grid voltage fault</i>	Grid voltage fault on Line 2
10	<i>C phase grid voltage fault</i>	Grid voltage fault on Line 3
11	<i>Hardware and software startup failure</i>	Hardware and software startup failure
12	<i>Switch closing fault</i>	Switch closing failure
13	<i>DC overvoltage</i>	DC overvoltage
14	<i>A phase effective value once overcurrent (1.2 times)</i>	Line 1 RMS overcurrent once (1.2 times)
15	<i>B phase effective value once overcurrent</i>	Line 2 RMS overcurrent
16	<i>C phase effective value once overcurrent</i>	Line 3 RMS overcurrent
17	<i>A phase peak overcurrent</i>	Line 1 peak overcurrent
18	<i>B phase peak overcurrent</i>	Line 2 peak overcurrent
19	<i>C phase peak overcurrent</i>	Line 3 peak overcurrent
20	<i>A phase peak five times overcurrent</i>	Line 1 peak overcurrent (5 times)
21	<i>B phase peak five times overcurrent</i>	Line 2 peak overcurrent (5 times)
22	<i>C phase peak five times overcurrent</i>	Line 3 peak overcurrent (5 times)
23	<i>Over temperature fault</i>	Overtemperature failure
24	<i>A phase effective value continuous overcurrent</i>	Line 1 continuous RMS overcurrent (1.1 times)
25	<i>B phase effective value continuous overcurrent</i>	Line 2 continuous RMS overcurrent
26	<i>C phase effective value continuous overcurrent</i>	Line 3 continuous RMS overcurrent
35	<i>Hardware IGBT malfunction</i>	IGBT malfunction
36	<i>Hardware overvoltage and overcurrent</i>	Hardware overvoltage and overcurrent

9. TECHNICAL DATA

9.1. FILTER POWER DATA

9.1.1. Electrical characteristics

Table 9.1: AHFW electrical parameters	
CHARACTERISTIC	PARAMETERS
Operating voltage	400, 480, and 690 V
Operating frequency	60 Hz \pm 5%
Connection mode	3P + N + PE
Circuit structure	Three-phase four-wire connection
Capacity/module	50 A, 100 A, and 150 A
Circuit topology	Three-level structure
Parallel devices	Up to 12 modules can be connected in parallel (rack-mount model)
	HMI limited to 6 parallel devices (wall-mount models)
Current transformation	Definition of CTs for parallel connections: ≥ 5 VA (1 to 5 devices in parallel) ≥ 10 VA (6 to 10 devices in parallel)
	50:5 ~ 10000:5
Power consumption	$\leq 2.5\%$ of rated capacity
Response time	≤ 5 ms
Equipment efficiency	$\geq 98\%$
Harmonic orders	The device can automatically filter odd harmonics from the 2nd to the 50th order, and specific harmonics (between the 2nd and 50th order) can be filtered based on configuration.
Compensation effect	THDi $\leq 5\%$ Reactive power factor ≥ 0.99 Three-phase imbalance $\leq 5\%$
Display interface	On models with HMI (Wall-Mount Module)
Operating mode	Manual or automatic start
Communication	RS485, Modbus communication protocol
Ambient temperature	-20 ~ 55 °C
Storage temperature	10 ~ 40 °C
Relative humidity	Maximum 95%
Altitude	Up to 1500 m above sea level
Cooling	Forced ventilation

9.1.2. Environmental characteristics and frames

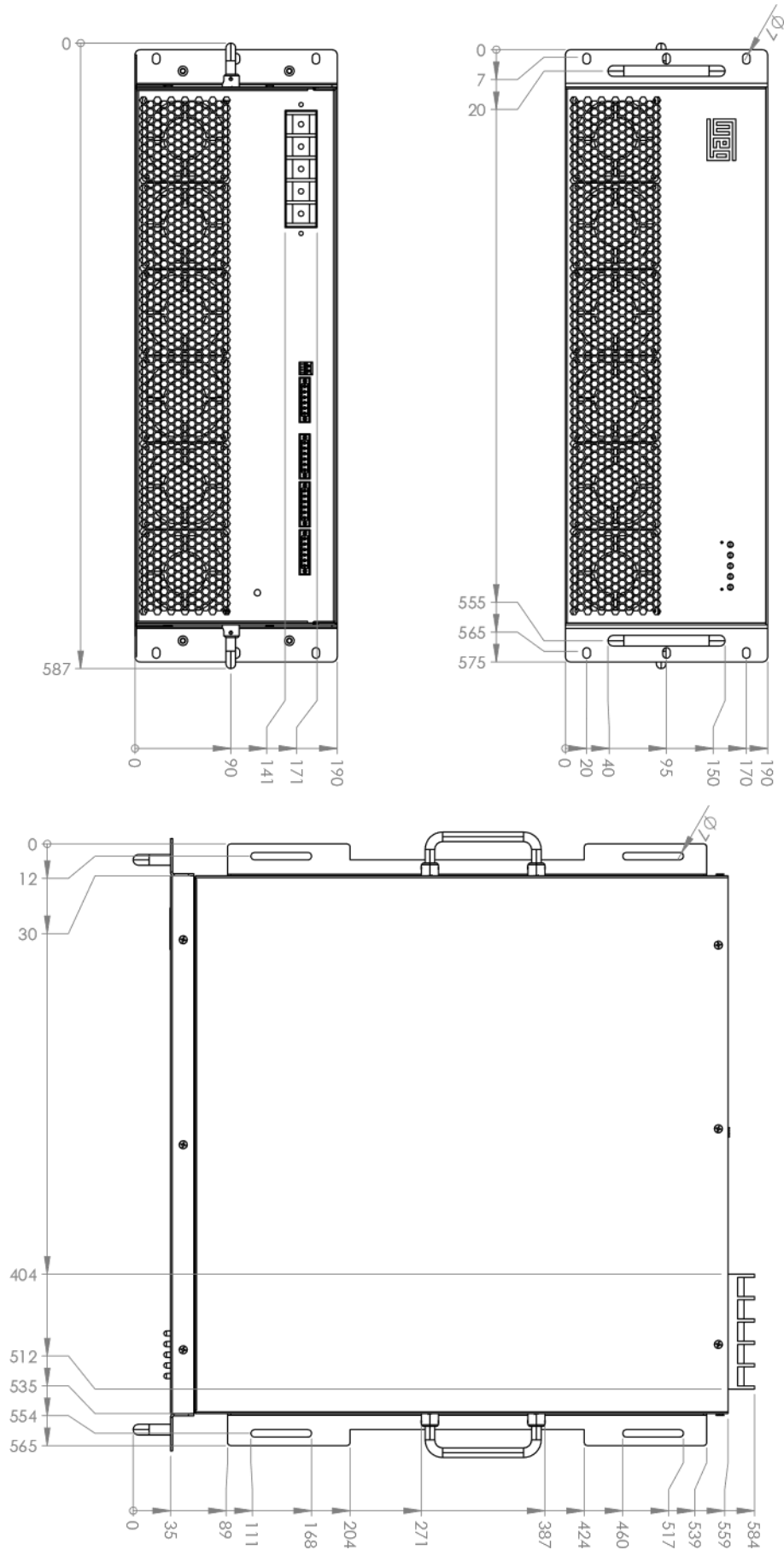
English

Table 9.2: Mechanical data – rack-mount			
RATED CAPACITY	50 A	100 A	150 A
Cooling	Forced ventilation		
Ambient temperature	-20° ~ 55°C		
Minimum airflow	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h
Protection	IP00		
Dimensions (HxWxD) [mm]	190 x 587 x 584	280 x 587 x 635	
Weight	45 kg	55 kg	57 kg

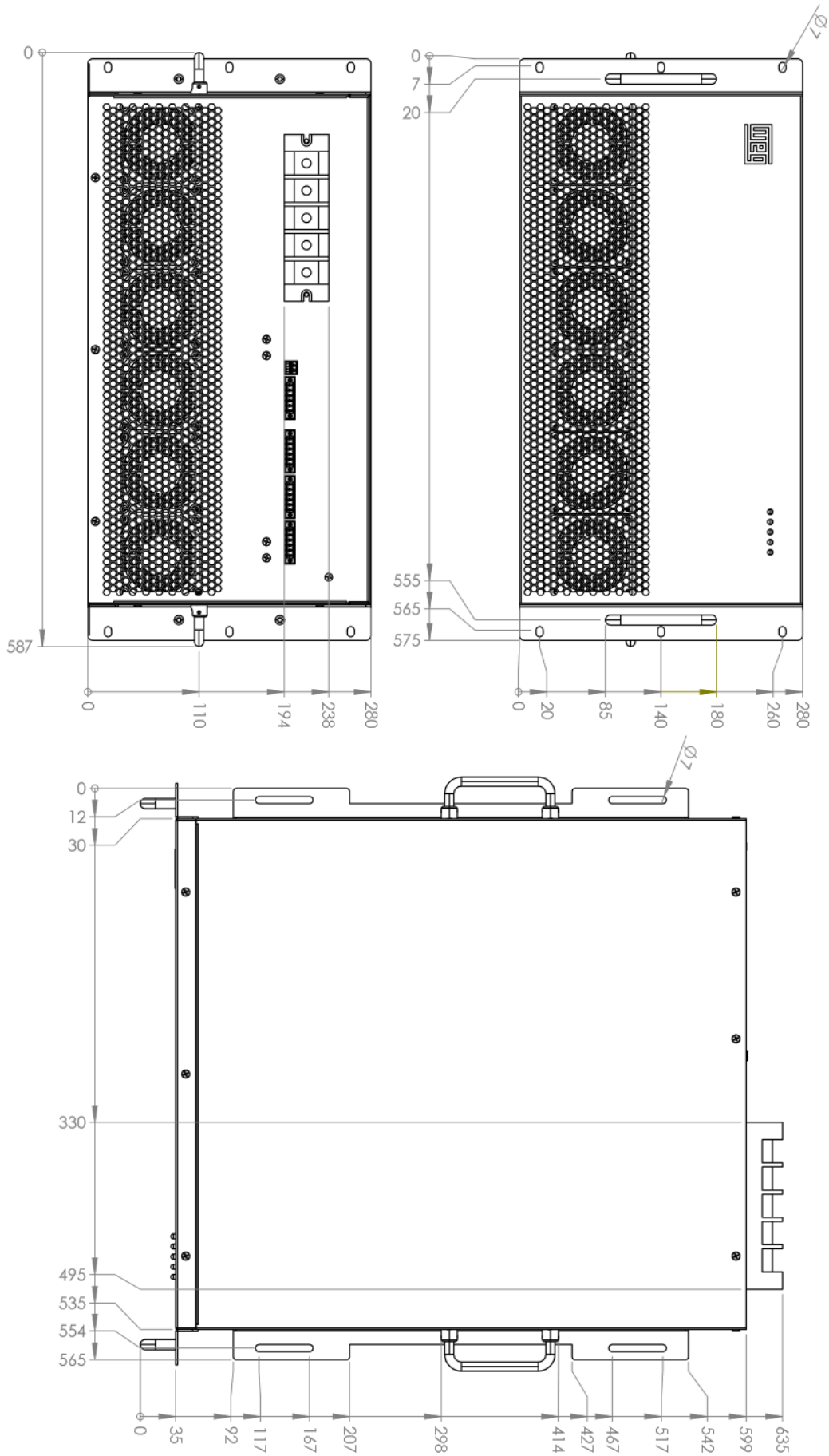
Table 9.3: Mechanical data – wall-mount			
RATED CAPACITY	50 A	100 A	150 A
Cooling	Forced ventilation		
Ambient temperature	-20° ~ 55°C		
Minimum airflow	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h
Protection	IP20		
Dimensions (HxWxD) [mm]	594 x 587 x 190	634 x 587 x 280	
Weight	45 kg	55 kg	57 kg

9.2. MECHANICAL DATA

9.2.1. 50 A Rack-Mount Frame

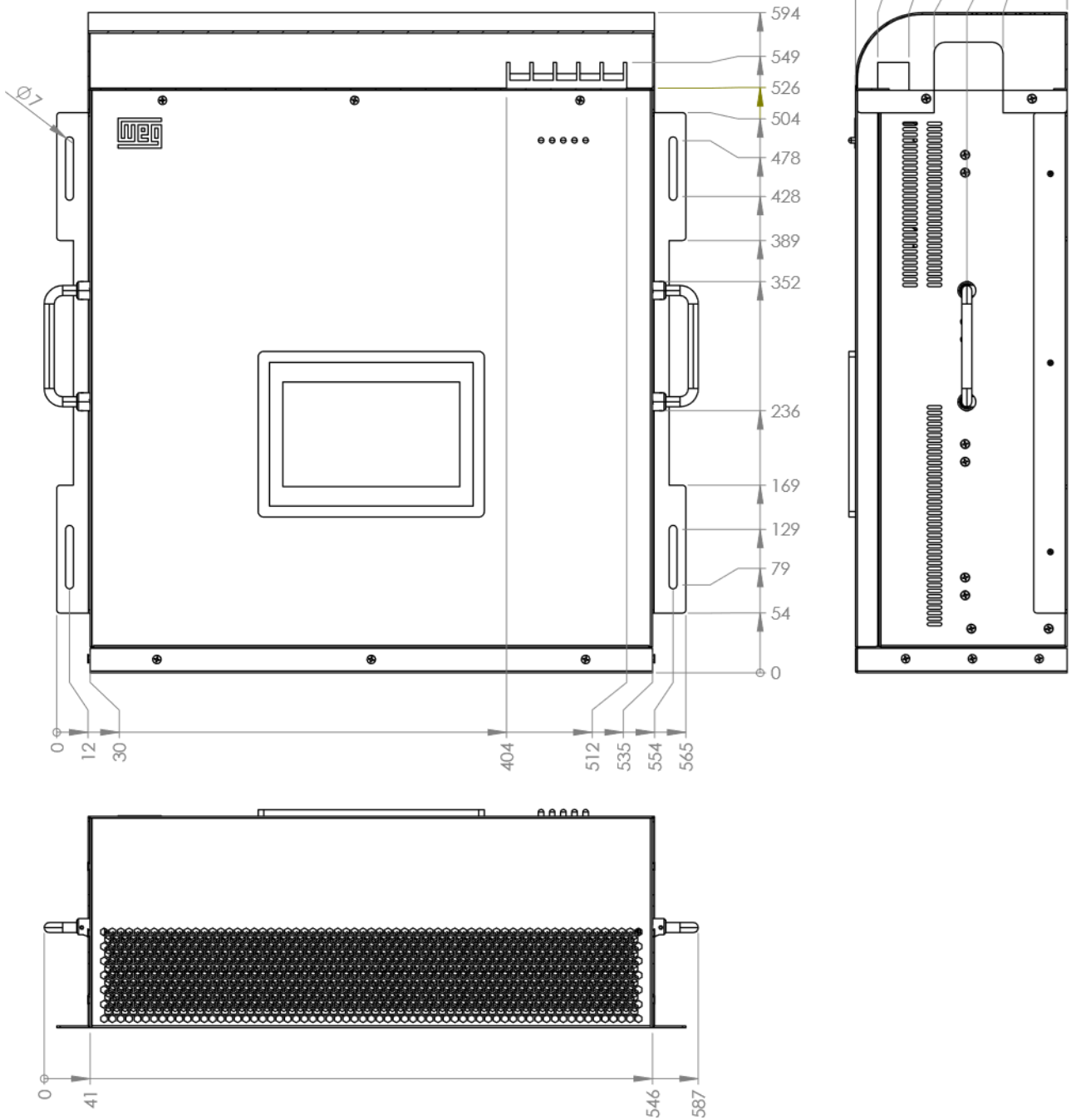


9.2.2. 100 and 150 A Rack-Mount Frame



English

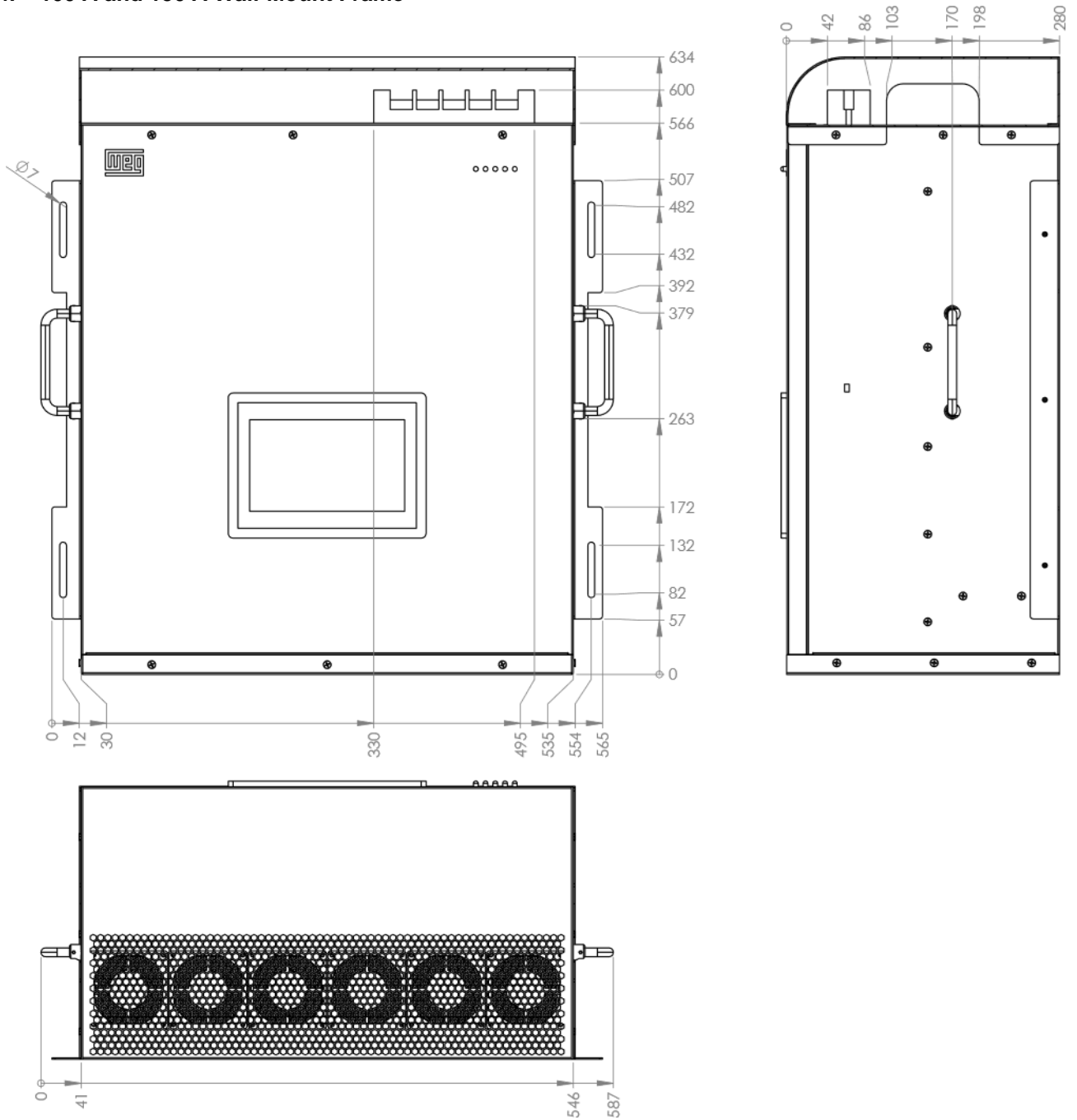
9.2.3. 50 A Wall-Mount Frame



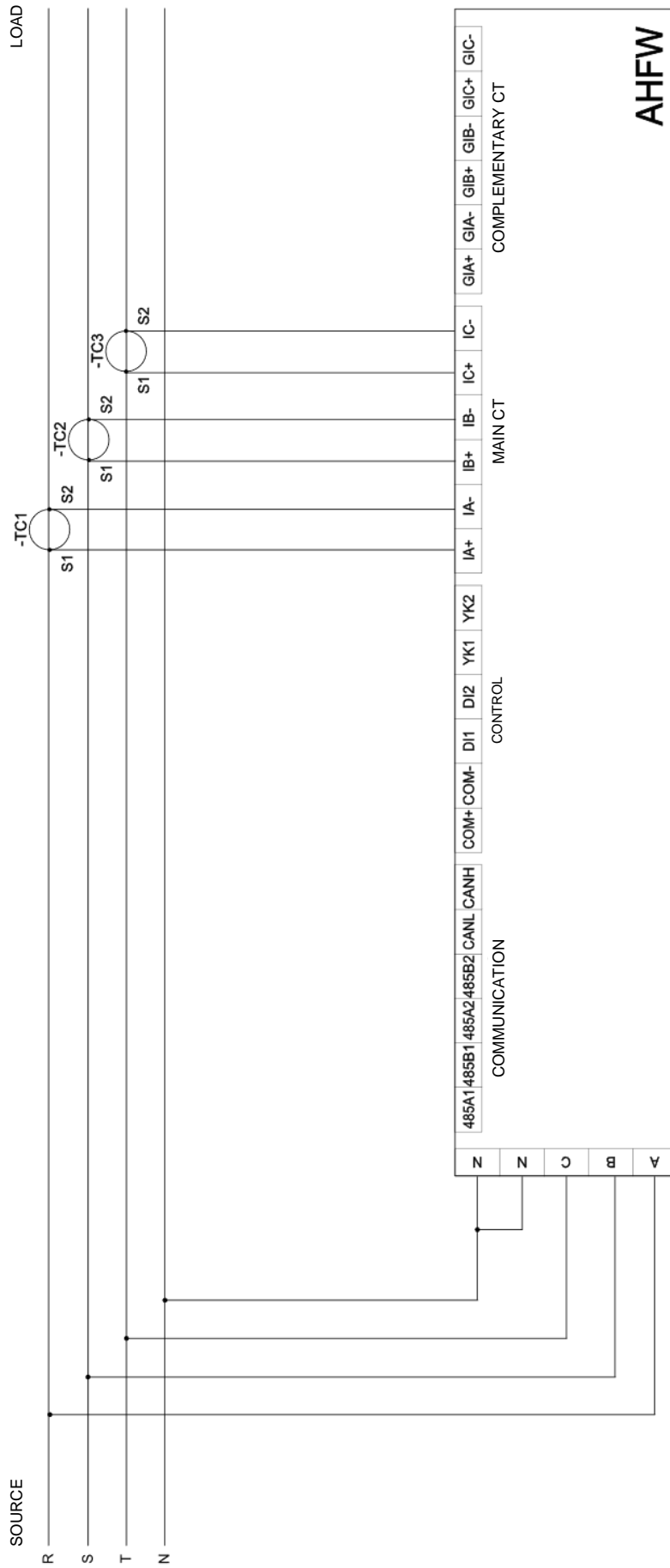
English

9.2.4. 100 A and 150 A Wall-Mount Frame

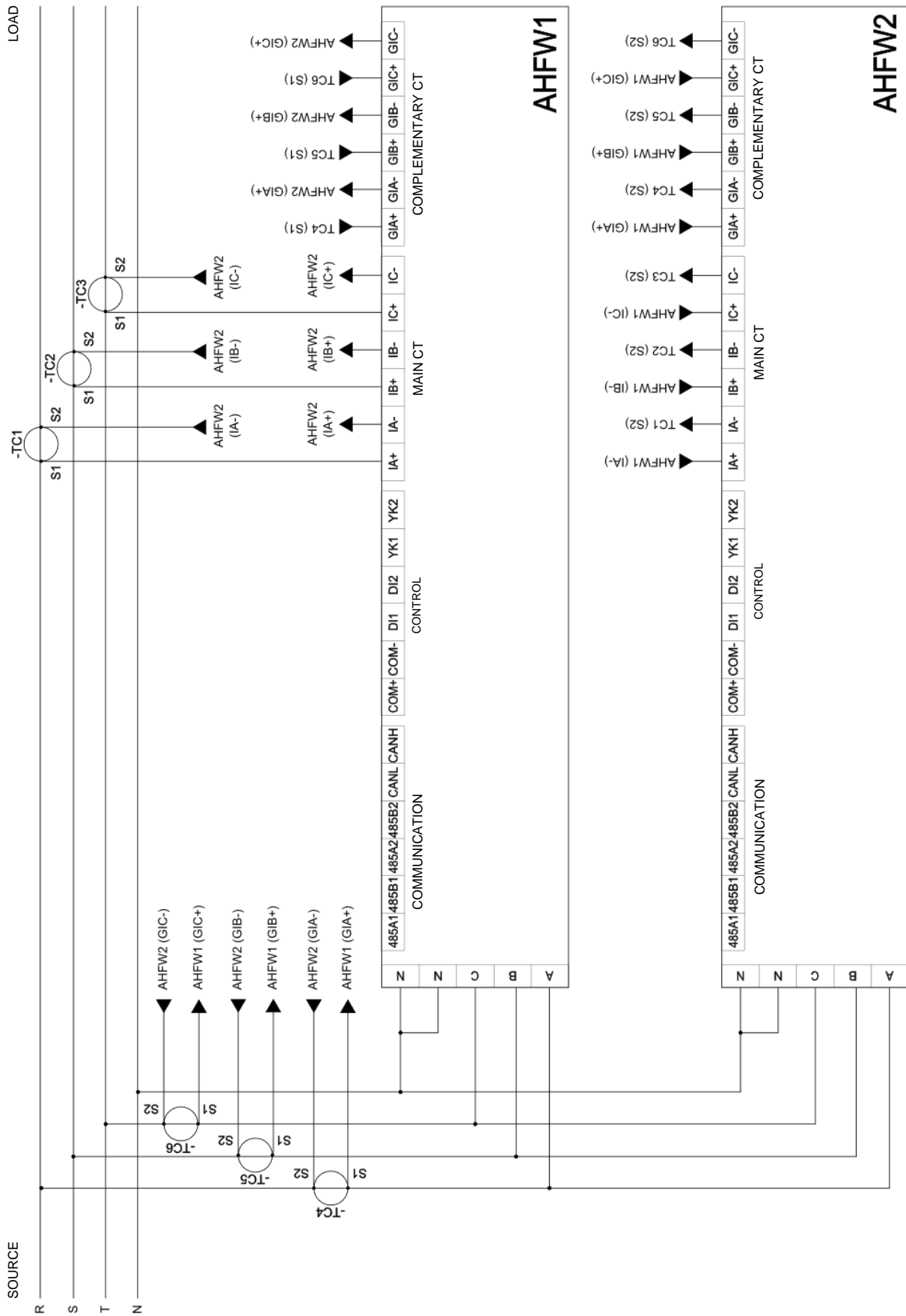
English



ANNEX I: MODULE MULTI-LINE DIAGRAM



ANNEX II: PARALLEL MODULES MULTI-LINE DIAGRAM



English



Manual del Usuario

Serie: AHFW

Idioma: Español

Documento:10013396652

Publicación: 02/2026

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

Versión	Revisión	Descripción
1	R00	Primera edición.
1	R01	Adición de inglés y español

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Este manual contiene las informaciones necesarias para el uso correcto del filtro de armónicas, para corrección activa del factor de potencia, AHFW. El documento fue desarrollado para ser utilizado por personas con entrenamiento o cualificación técnica adecuados 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!

Los procedimientos recomendados en este aviso tienen como objetivo proteger al usuario contra muerte, heridas graves y daños materiales considerables.



¡ATENCIÓN!

La desconsideración de los procedimientos recomendados por este aviso puede causar daños materiales.



¡AVISO!

Las informaciones mencionadas en este aviso son importantes para el correcto entendimiento y el buen funcionamiento del producto.

1.2. AVISOS DE SEGURIDAD EN EL PRODUCTO

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



¡CUIDADO!

Riesgo de shock eléctrico, los condensadores internos del producto almacenan energía. No toque los terminales ni remueva la tapa por 15 minutos después de desconectar todas las fuentes de alimentación.

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 equipo, de acuerdo con este manual y así como con los procedimientos legales de seguridad vigentes.



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

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

Luego de desenergizar el tablero en el que está instalado el AHFW, aguarde por lo menos diez minutos antes de tocar cualquier parte interna, ya que algunos componentes pueden almacenar energía eléctrica.

Es obligatorio conectar el punto de puesta a tierra al conductor 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 filtro AHFW.

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.



No es la intención de este manual agotar todas las posibilidades de aplicación del AHFW. WEG puede asumir cualquier responsabilidad por el uso del AHFW que no esté basado en este manual.

Para más informaciones a respecto, de otros accesorios y sobre comunicación, consultar los siguientes manuales:

- Sistema de Tableros de Distribución y Maniobra de Baja Tensión - TTW;
- Interfaces de Operación WEG (IHMs)
- Fusibles aR y gL/gG Tipo NH Contacto Cuchilla y Flush End WEG

2.2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

°C: grados Celsius.

°F: grado Fahrenheit.

A: amperios.

CA: corriente alterna.

CC: corriente continua.

cm: centímetro.

IHM: del inglés Human Machine Interface, Interfaz Hombre-Máquina, dispositivo que permite el control de los parámetros del convertidor.

Hz: Hertz.

IGBT: del inglés "Insulated Gate Bipolar Transistor", componente básico del puente inversor de salida.

k: kilo (10³)

kg: kilogramo.

m: mili (10⁻³).

Frame: denominación relacionada con las dimensiones del producto que cubre un rango de potencia.

min: minuto.

s: segundo.

V: volts.

VA: volt-ampere.

Ω: ohms.

μ: micro (10⁻⁶).

TC: transformador de corriente.

Internal transformer: transformador complementario.

External transformer: transformador principal.

THD: Distorsión Armónica Total.

CAN: del inglés Controller Area Network, es un estándar de comunicación que permite el intercambio de información entre componentes de control.

NA: normalmente abierto.

NF: normalmente cerrado.

P1: primario 1 del TC.

P2: primario 2 del TC.

2.3. SOBRE EL AHFW

El Filtro Activo AHFW es un dispositivo enfocado en la Corrección del Factor de Potencia y posee tres modos de actuación:

1. Compensación de las armónicas causada por el factor de distorsión.
2. Compensación de la potencia reactiva, originada por el factor de desplazamiento.
3. Equilibrio de fases.

Presenta las siguientes características:

- Filtro de armónicas impares hasta a 50° orden de forma simultánea o selectiva;
- Múltiple protección contra sobrecorriente, sobretensión, sobrecalentamiento y fallas en fases;
- Compensación de potencia reactiva, inductivas o capacitiva, garantizando FP de 0,99;
- Grado de desequilibrio de corriente entre fases por debajo de 5% en la capacidad nominal del sistema;
- Alta capacidad de control, respuestas rápidas, limitación de corriente automática y sin sobrecargas;
- Interfaces de comunicación CAN y RS485, el cual puede realizar el intercambio de informaciones con otros dispositivos. Además de eso, puede ser configurado con módulos de comunicación con o sin cable, para realizar el monitoreo remoto.

La Figura 2.1 muestra las tres funciones realizables por el AHFW, de forma independiente o combinada.

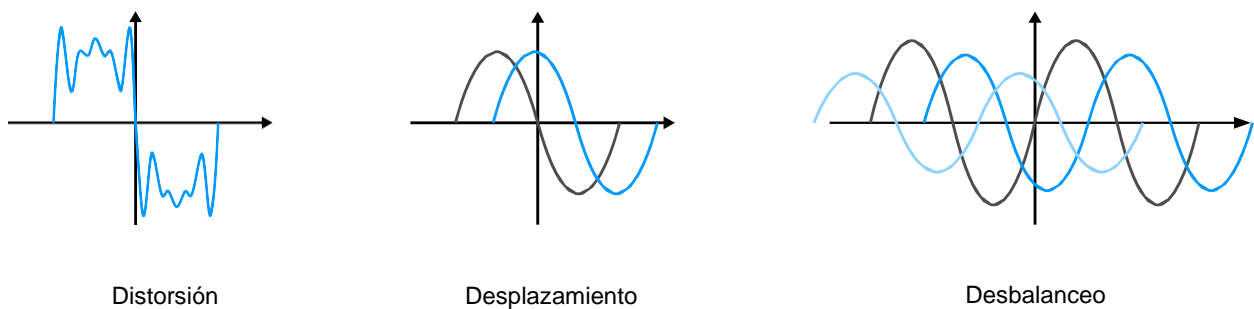


Figura 2.1: Modos de corrección del AHFW

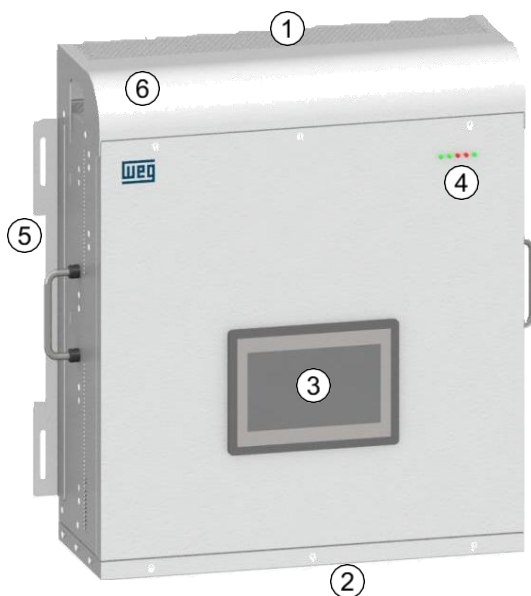


Figura 2.2: Principales componentes AHFW de pared

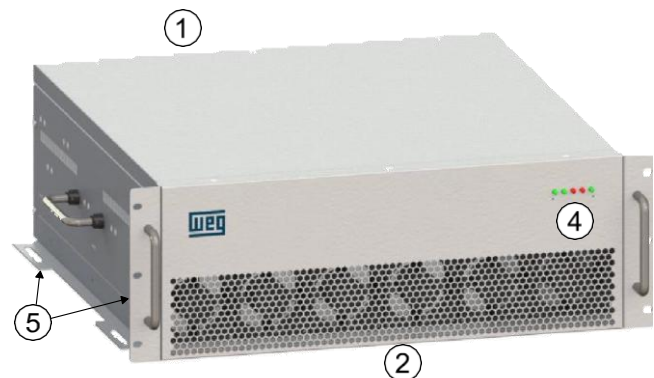


Figura 2.3: Principales componentes AHFW para rack

Tabla 2.1: Partes del AHFW	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Salida de aire
2	Entrada de aire
3	IHM (Exclusivo para modelo de Pared)
4	LEDs indicadores de operación y falla
5	Soportes para montaje
6	Tapa de protección IP20

2.3.1. Etiquetas de identificación

Existen dos etiquetas de identificación del AHFW: una completa, localizada en el filtro activo, y otra resumida en el empaque del producto.



Figura 2.4: Etiqueta de identificación en el AHFW



Figura 2.5: Etiqueta del empaque del AHFW

2.4. RECEPCIÓN, ANÁLISIS Y ALMACENAMIENTO

En la recepción del producto, verificar:

- La factura, confrontándola con los productos recibidos, verificando inclusive el número de volúmenes.
- Si los datos de la etiqueta corresponden al modelo adquirido.
- Si todo el contenido de la caja está presente.
- Si ocurrieron problemas durante el transporte, indicios de impacto o daños.
- No almacenar en ambiente sujeto a variaciones bruscas de temperatura.
- No almacenar en ambientes corrosivos o con presencia de vapores.
- Después de la inspección inicial, si el producto no se utiliza inmediatamente, debe volver a embalsarse y almacenarse en un lugar adecuado, protegido, seco y limpio.
- Si el embalaje estuviera mojado, se deberá removerlo.

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

Después de la inspección inicial, si el producto no se utiliza inmediatamente, debe volver a embalsarse y almacenarse en un lugar adecuado, protegido, seco (temperatura entre 10 °C y 40 °C) y limpio.

3. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN

Este capítulo describe los procedimientos de instalación mecánica y eléctrica del AHFW. Deben ser seguidas las orientaciones y sugerencias listadas en este manual, buscando la seguridad de personas y equipos, así como el correcto funcionamiento del filtro.

3.1. INSTALACIÓN MECÁNICA

3.1.1. Condiciones ambientales



Este producto está 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.
- Temperaturas bajas o elevadas.

3.1.2. Posicionamiento y fijación

Para garantizar el funcionamiento adecuado, el filtro debe ser instalado con el espaciamiento mínimo descrito en la tabla de abajo.

Tabla 3.1: Distancia para instalación adecuada

POSICIÓN	REQUISITOS PARA ESPACIO DE INSTALACIÓN
Cara frontal (Entrada de aire)	≥ 100 mm
Cara posterior (salida de aire)	≥ 200 mm
Laterales	≥ 100 mm

3.1.2.1. Montaje en Rack

El AHFW en rack debe colocarse horizontalmente en las estanterías y fijarse mediante tornillos.

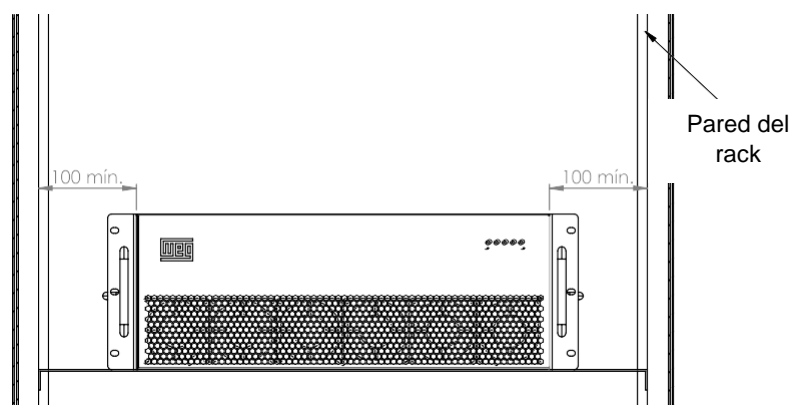


Figura 3.1: Vista frontal - Instalación en rack

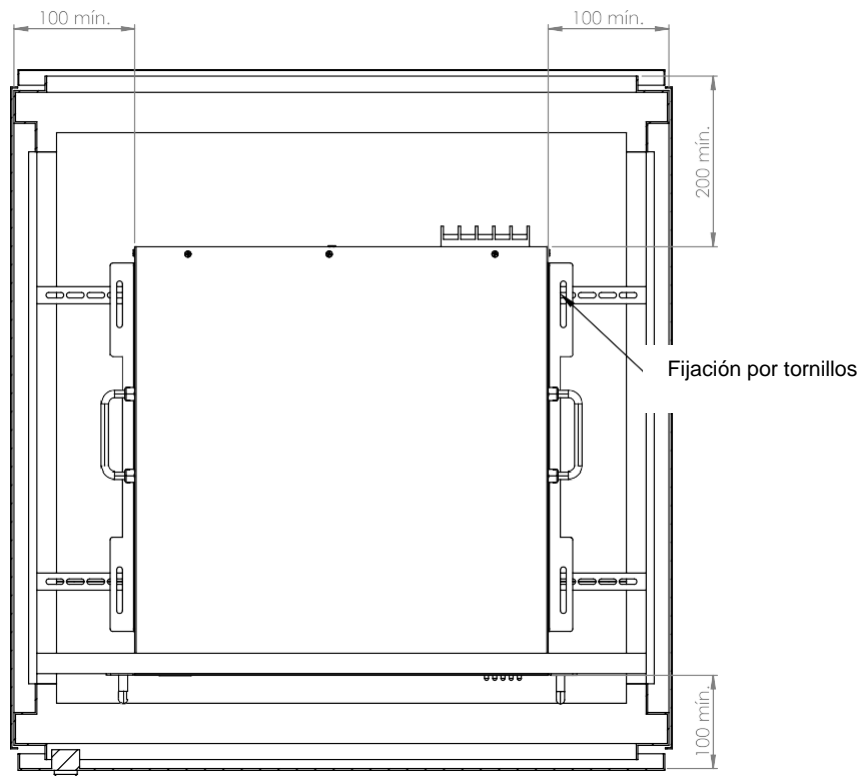


Figura 3.2: Vista superior - Instalación en rack

3.1.2.2. Instalación en pared

El AHFW instalado en pared utiliza los soportes para montaje en pared y debe mantener los requisitos de instalación descritos en la Tabla 3.1.

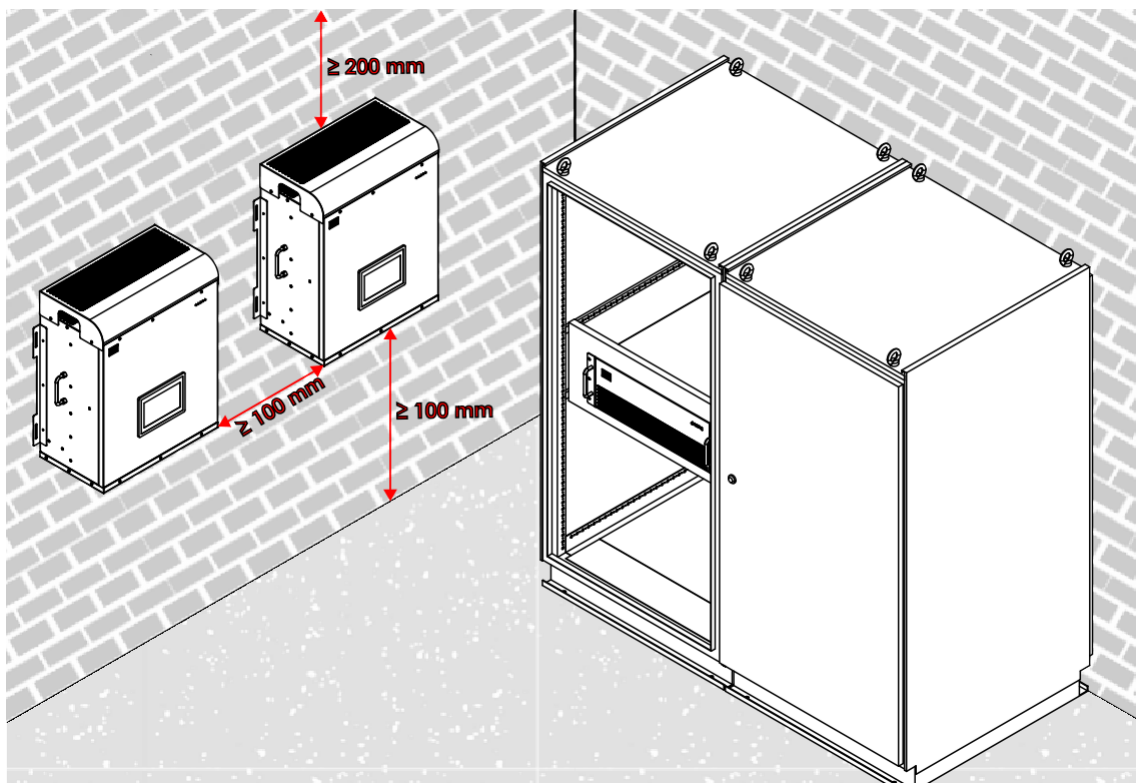


Figura 3.3: Instalación en pared

3.1.3. Requisitos para ventilación

Los componentes utilizados en este dispositivo disipan calor; por lo tanto, para mantener su correcto funcionamiento, es necesario que los espaciamentos mínimos sean adecuados y que haya una buena ventilación y una disipación de calor apropiada. Se recomienda evitar la instalación del filtro cercana a fuentes de calor.

Luego de la instalación del dispositivo, los requisitos para disipación correcta del calor son los siguientes:

- Las caras frontal y posterior del tablero deben tener aberturas, las cuales respeten las dimensiones de las salidas y entradas de aire del dispositivo, no pudiendo ser más pequeñas que la existente;
- No se deben instalar filtros de algodón para evitar que el polvo y las impurezas ingresen a la región interna del dispositivo, ya que bloquean el paso del aire;
- En caso de que el tablero instalado esté equipado con ventilación y disipación de calor, el flujo de aire deberá seguir las informaciones dadas en la Tabla 9.2.

3.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA



El cortocircuito o shock eléctrico causado por la conexión incorrecta de la puesta a tierra o por contacto eléctrico en líquidos puede ser fatal.

- Debe ser garantizado que el dispositivo esté puesto a tierra.
- No está permitido montar el dispositivo en un ambiente mojado.
- No está permitido exponer el dispositivo a un ambiente húmedo.
- El tablero o la puerta sólo podrán ser abiertos en caso de que exista la garantía de que el dispositivo está apagado y el condensador descargado (por lo menos 5 minutos de descarga).

3.2.1. Identificación de bornes y terminales

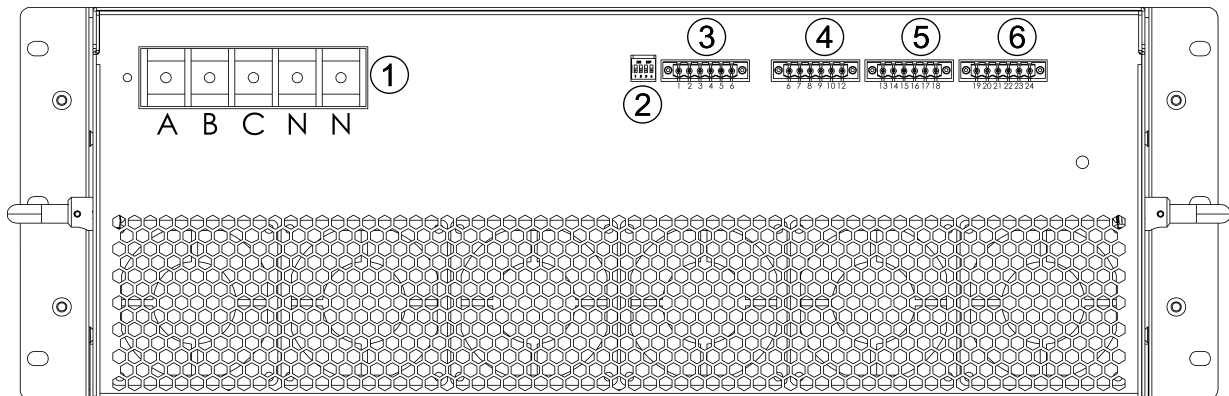


Figura 3.4: Visión general de las conexiones del AHFW

Tabla 3.2: Descripción de las conexiones³

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Bornes de la conexión de potencia
2	DIP switch para configuración de la comunicación RS485
3	Conector de comunicación
4	Conector de comando
5	Conexión para TC en la carga
6	Conexión para TC de compensación

³ Para más informaciones consulte la **Tabla 3.4**.

3.2.2. Terminales de alimentación general

El AHFW tiene cinco terminales principales para el circuito primario, las entradas A, B y C son referentes a las fases, N al neutro y las demás a la comunicación y comando. La Tabla 3.3 tiene la selección de los cables para cada uno de los terminales.



El AHFW tiene dos terminales de neutro, debido a la función de desequilibrio de fases, para permitir la distribución de la corriente de neutro y reducir el calentamiento en los terminales.



Las conexiones de alimentación y medición del AHFW deben ser protegidas por fusibles ultrarrápidos, dimensionados para 1,2 x corriente nominal del filtro.



Se recomienda el uso de cables flexibles conectados mediante terminales para los cables de alimentación y puesta a tierra.



Se recomienda separar los cables de señal y comando del sistema de potencia.

Tabla 3.3: Selector de conductores para el dispositivo

ÍTEM	PARÁMETROS				
Rango TC	50:5 ~ 20000:5				
Cable TC	Carga nominal TC		Área de la sección del conductor	Largo de la conexión	
				≤10 m	
	5 VA		2,5 mm ² o 14 AWG	10 ~ 20 m	
	<10 VA		2,5 mm ² o 14 AWG	≤20 m	
			4 mm ² o 12 AWG	20 ~ 40 m	
	15 VA		2,5 mm ² o 14 AWG	≤30 m	
4 mm ² o 12 AWG			30 ~ 60 m		
Cable de alimentación	Capacidad	Fusibles ultrarrápidos	A/B/C	N	PE
	50 A	63 A	16 mm ² o 6 AWG	2 x 16 mm ²	16 mm ²
	100 A	125 A	35 mm ² o 3 AWG	2 x 35 mm ²	16 mm ²
	150 A	200 A	50 mm ² o 1 AWG	2 x 50 mm ²	25 mm ²
Si hubiera requisito para temperaturas elevados en el cable, se deberá especificar conductores con características superiores.					

Español

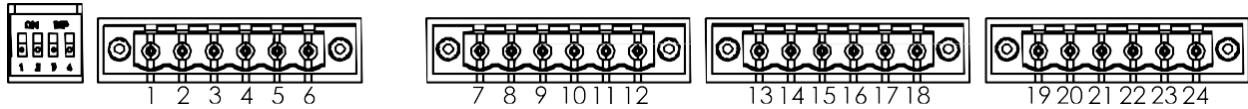
3.2.3. Terminales de comunicación y comando


Figura 3.5: Terminales de comunicación y comando del dispositivo

Tabla 3.4: Descripción de las conexiones del dispositivo			
ID	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
COMUNICACIÓN			
1	485A1	Nº 1 - Puerto A - RS485	RS465 línea 1 (en espera, puede ser conectado a un condensador inteligente o a otro dispositivo)
2	485B1	Nº 1 - Puerto B - RS485	
3	485A2	Nº 2 - Puerto A - RS485	RS465 línea 2 (Módulos de operación en paralelo, IHM)
4	485B2	Nº 2 - Puerto B - RS485	
5	CANL	CANL	Interfaz de comunicación CAN (en espera)
6	CANH	CANH	
COMANDO			
7	con+	DC24V+	Tensión de salida DC: 24V; Potencia: 25W Puede ser utilizada como fuente de alimentación para IHM u otros controladores.
8	con	DC24V-	
9	DI1	Señal inicial del dispositivo (señal de entrada remota)	DI1 y COM conectados en una llave normalmente abierta
10	DI2	Señal de parada del dispositivo (señal de entrada remota)	DI2 y COM conectados en una llave normalmente cerrada
11	YK1	Instrucción de operación del dispositivo (salida relé)	YK1 y COM conectados al 24V con indicador luminoso accionado durante funcionamiento
12	YK2	Instrucción de falla del dispositivo (salida relé)	YK1 y COM conectados al 24V con indicador luminoso accionado durante parada
CORRIENTE EN LA CARGA			
13	IA+	Terminal S1 TC principal (L1)	Muestras de mediciones de corriente en la carga.
14	IA-	Terminal S2 TC principal (L1)	
15	IB+	Terminal S1 TC principal (L2)	
16	IB-	Terminal S2 TC principal (L2)	
17	IC+	Terminal S1 TC principal (L3)	
18	IC-	Terminal S2 TC principal (L3)	
CORRIENTE DE COMPENSACIÓN			
19	GIA+	Termin. S1 TC complem. (L1)	No es necesario utilizarlo cuando se está utilizando solamente un módulo. Al conectar múltiples dispositivos en paralelo o utilizar condensadores para compensación, es preciso instalarlo. El TC complementario realiza la medida de la corriente de salida total en la región de compensación. ⁴
20	GIA-	Termin. S2 TC complem. (L1)	
21	GIN+	Termin. S1 TC complem. (L2)	
22	GIB-	Termin. S2 TC complem. (L2)	
23	GIC+	Termin. S1 TC complem. (L3)	
24	GIC-	Termin. S2 TC complem. (L3)	

⁴ Instalar de acuerdo con el ANEXO I: MULTIFILAR DEL MÓDULO o ANEXO II: MULTIFILAR DE LOS MÓDULOS EN PARALELO.

3.3. DIAGRAMAS DE CONEXIÓN DEL DISPOSITIVO

3.3.1. Terminal de comando

El terminal de comando abarca las funciones de encender y apagar del dispositivo, señalización de operación o falla, la Figura 3.6 representa esas conexiones.



En dispositivos de pared, existe un conector externo entre el terminal DI2 y COM-, que debe ser mantenido para el correcto funcionamiento. La remoción de ese conector impide la operación normal del AHFW.

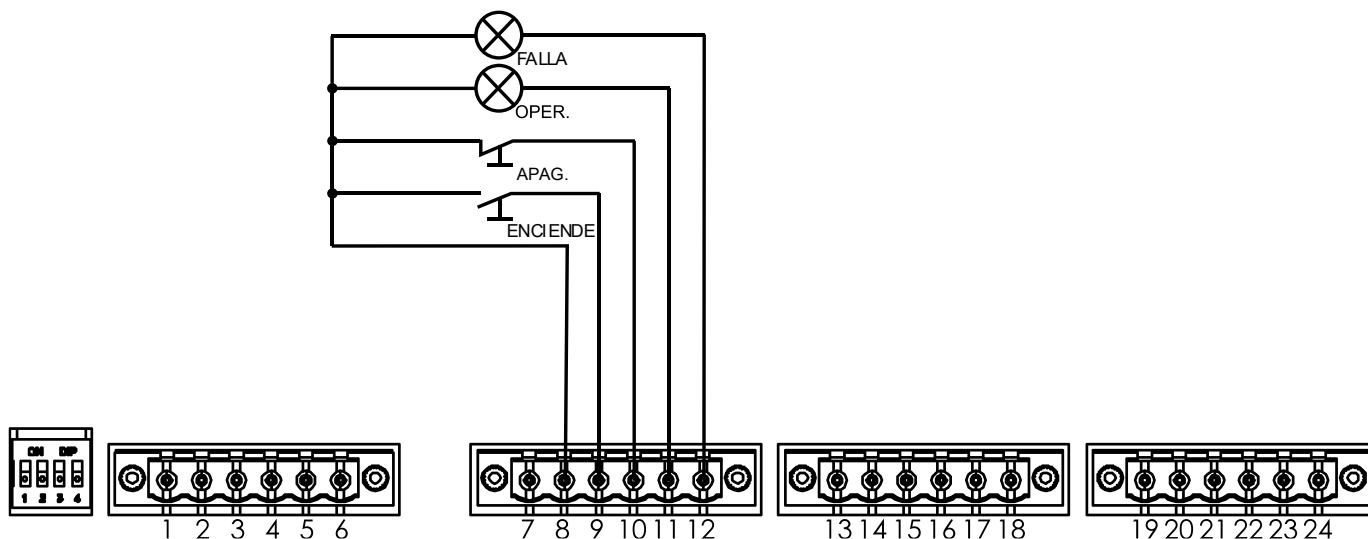


Figura 3.6: Conexión de un módulo

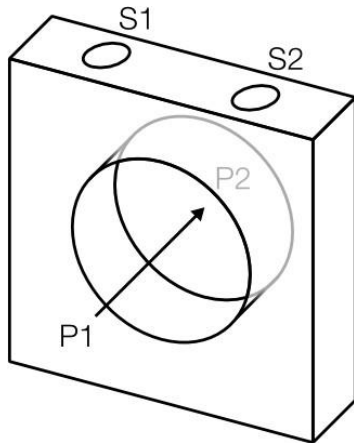
En los módulos de rack existen dos modos de comando de las conexiones externas para encender/apagar:

- En caso de que sea utilizado un conmutador, el dispositivo se iniciará cuando sea cerrado y tendrá el funcionamiento interrumpido cuando sea abierto, tanto para el DI1 como DI2;
- En situaciones en las que sea instalada botonera para el accionamiento, será necesario conectar o NA en el terminal DI1, funcionando, así como el botón de Enciende, y el NF en el DI2, equivalente al botón de apaga.

La señalización de fallas u operación del dispositivo es realizada por medio de los terminales YK1 y YK2, que envían señales de 24V DC cuando los relés son accionados. De esa forma, al conectar un señalero en el terminal YK1, será posible indicar que el dispositivo está en funcionamiento, mientras que el YK2 señala la presencia de fallas.

3.3.2. Conexión de los TCs


El filtro AHFW no es suministrado con transformador de corriente. Éste debe ser adquirido por separado.



Desde el punto de vista constructivo, el TC generalmente es un dispositivo como el de la Figura 3.7. Es un dispositivo con dos circuitos:

Primario, indicado por P1 y P2

Secundario, indicado por S1 y S2

Las fases del circuito de potencia a ser analizado por el filtro deben pasar por el orificio del TC, constituyendo el circuito primario. El lado P1 debe siempre estar dispuesto del lado de la fuente, y el P2 del lado de la carga. los conductores del circuito secundario, conectados a S1 y S2, son entonces conectados al circuito de comando del filtro, conforme la Tabla 3.4.

Figura 3.7: Aspecto típico de un TC



En caso de que el TC no sea conectado correctamente, podrá causar la apertura del circuito de comando, ocasionando daños materiales y personales.

Al conectar el transformador, el lado del secundario debe estar en cortocircuito y será preciso garantizar que el TC se mantenga de esa forma hasta que los terminales sean debidamente conectados;

Para la desconexión del TC, el secundario del transformador debe estar en cortocircuito. Se recomienda utilizar llaves de calibre para la conexión de los TCs.

Tabla 3.5: Especificación de los TCs

CARACTERÍSTICA	PARÁMETRO
Corriente nominal de salida	5A
Potencia nominal de salida	≥ 5 VA (1 a 5 dispositivos en paralelo) ≥ 10 VA (6 a 10 dispositivos en paralelo)
Tasa de precisión	≥ 0,5

Informaciones para instalación:

- El P1 del TC principal debe está direccionado para el lado de fuerza y el P2 para el lado de la carga;
- El terminal S1 del TC debe estar conectado al terminal positivo de la corriente de entrada del dispositivo (IA+, IB+, IC+ o GIA+, GIB+, GIC+), por otro lado, el S2 debe estar en el terminal negativo (IA-, IB-, IC- o GIA-, GIB-, GIC-) y ambos precisan seguir sus respectivas fases;
- La señal de entrada del TC debe estar equipada con un terminal de prueba, a fin de facilitar las correcciones e instalación del dispositivo;

Los TCs del AHFW pueden ser instalados de dos modos, en el lado de la carga y en el lado de la fuerza. Para configurar el dispositivo y seleccionar el modo adecuado para el sistema instalado, es necesario configurar la IHM y utilizar las informaciones de abajo.



El modelo AHFW para montaje en rack no tiene IHM incluida, ya que su concepción es de operación con otros módulos en paralelo.

3.3.2.1. Modo carga

En el Modo de Carga (*Load side*), el TC principal, representado por el color rojo en la Figura 3.8, debe estar posicionado antes de las cargas del sistema. Además de eso, en la configuración de los parámetros, debe ser seleccionado el modo correcto en la IHM.

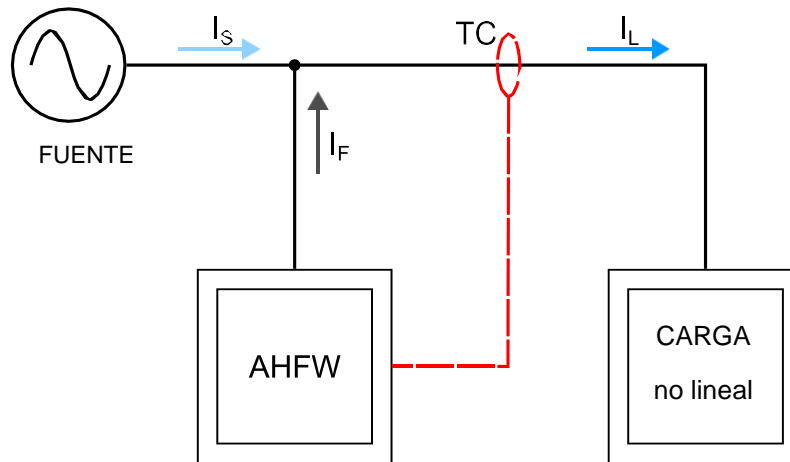


Figura 3.8: Instalación en el lado de la carga

3.3.2.2. Casos especiales

En caso de que sean instalados más módulos en paralelo, será necesario instalar un TC complementario, representado en color verde, en la Figura 3.9, a fin de obtener la corriente generada por todos los módulos, y así realizar la corrección correctamente.

Además de eso, en la instalación en paralelo, es preciso conectar las señales del TC en serie entre los dispositivos, de acuerdo con la Tabla 3.5 y para instalaciones con más de 5 dispositivos en paralelo es preciso aumentar la capacidad del TC o instalar más conjuntos de transformadores. Cuando haya necesidad de esa instalación, el P1 del TC complementario deberá estar direccionado hacia el lado de fuerza y el P2 hacia el lado de los módulos.

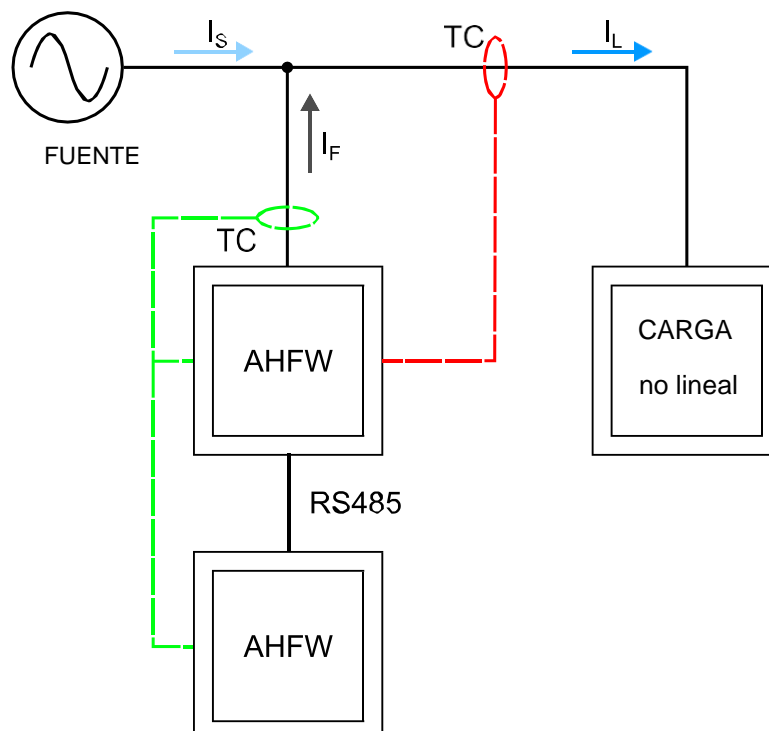


Figura 3.9: Instalación con más de un módulo en paralelo

Para instalar el AHFW, junto a condensadores, utilice las informaciones del Capítulo 5.

3.3.2.3. Modo fuente

En casos en que se desea medir la corriente de entrada del sistema (*Power side*), que idealmente deberá ser un senoide, es preciso alterar los parámetros del sistema y conectar el TC principal como es ilustrado en la Figura 3.10.

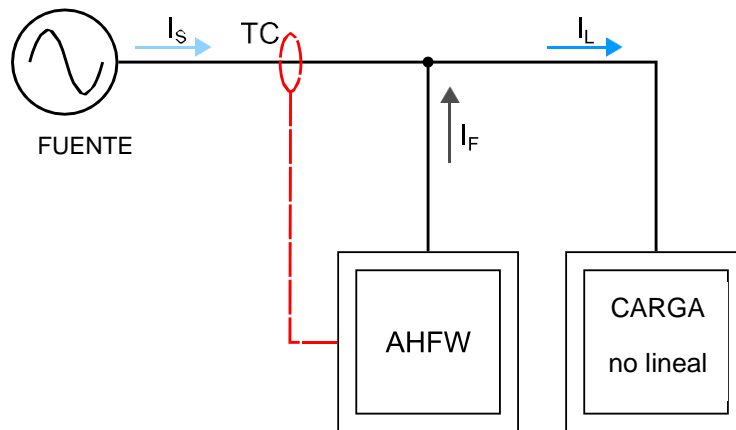


Figura 3.10: Instalación en el lado de la alimentación

3.3.3. Interfaz RS485

El AHPW tiene la comunicación RS485 para realizar conexión de la IHM en el sistema (cuando es aplicable) o interconectar módulos en paralelo. Cuando son conectados más de 8 módulos, o la distancia de transmisión supera 300 m, es necesario conectar un resistor de 120Ω en paralelo para cada línea de comunicación, como en la Figura 3.11.



Es común la conexión de resistores de 120Ω al final de cada bus RS485. Esos resistores son colocados en las extremidades del bus para evitar reflexiones de señal y garantizar una comunicación estable.

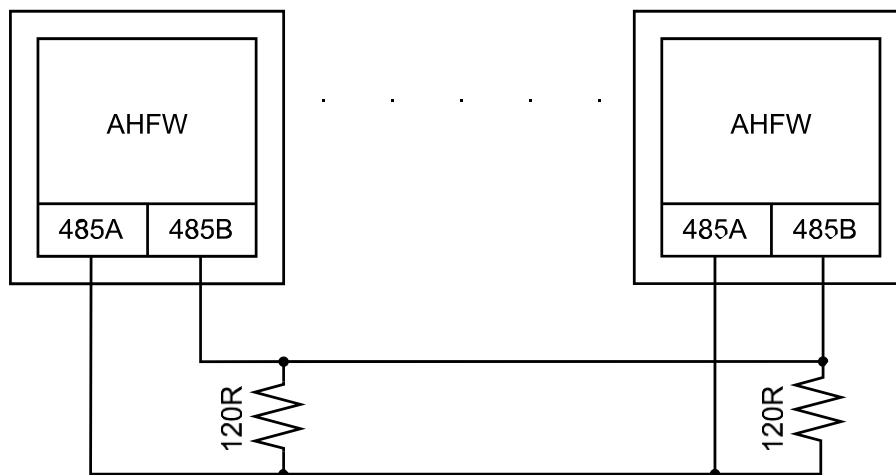


Figura 3.11: Conexión en paralelo

3.4. INDICADORES LUMINOSOS

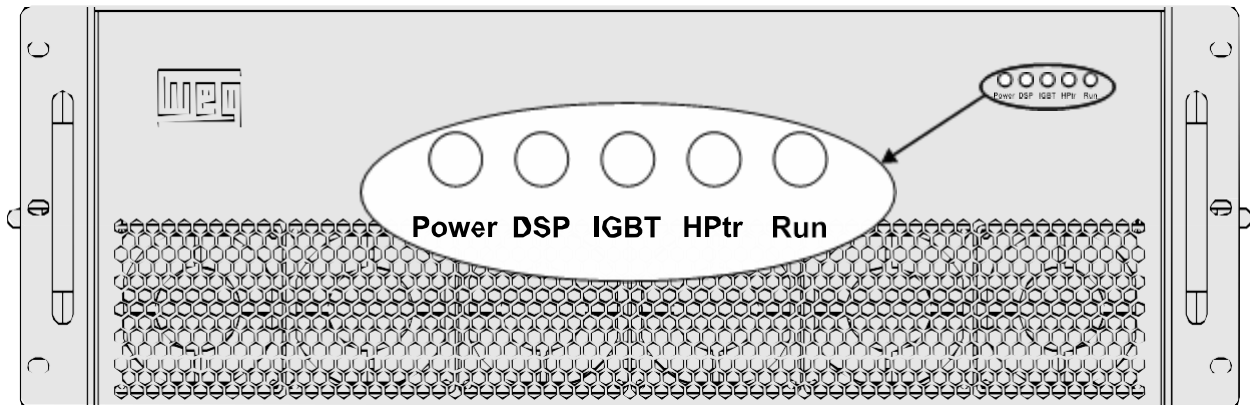


Figura 3.12: Visión frontal con el tablero luminoso del dispositivo

1. Power – Indica que la placa del circuito está alimentada (LED verde);
2. DSP – Indica DSP en operación, LED parpadea cada 1 segundo (LED verde);
3. IGBT – Indica falla en el IGBT (LED rojo);
4. HPrt – Indica falla del sistema, excepto en el IGBT (LED rojo);
5. Run – Dispositivo en operación (LED verde).

4. INSTALACIÓN CON CONDENSADORES

Cuando el sistema eléctrico de la instalación del AHFW ya tiene corrección de factor de potencia con condensadores, se debe instalar el filtro a posterior de los condensadores, para que la amplificación de las armónicas no interfiera en el funcionamiento adecuado del módulo, como es mostrado en la Figura 4.1

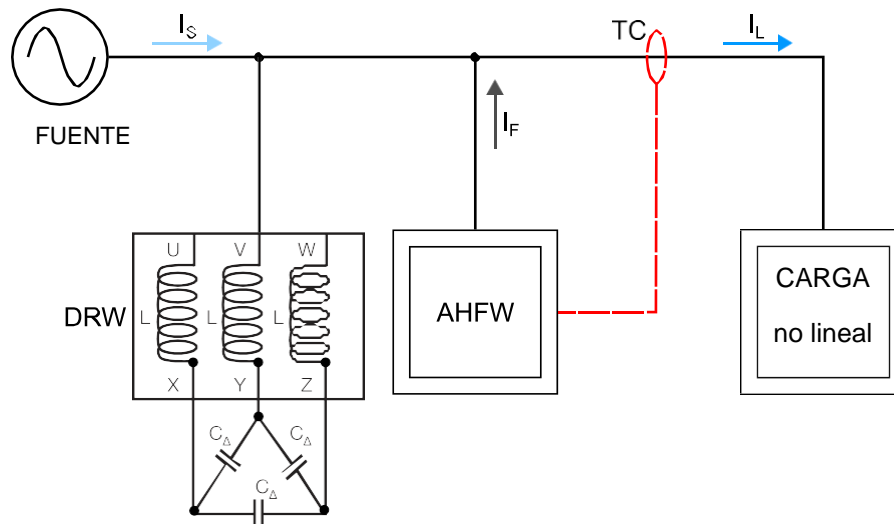


Figura 4.1: Instalación Híbrida



Cuando el filtro activo es instalado en presencia de condensadores, es obligatoria la conexión de reactores de desintonía en serie con los condensadores. Esa práctica previene el evento de posibles resonancias entre condensadores y filtro, que pueden ser perjudiciales para el sistema.

5. ENERGIZACIÓN Y ACTIVACIÓN DEL EQUIPO

5.1. PASOS PARA ENERGIZACIÓN

Antes de inicializar el dispositivo es necesario seguir todos los pasos listados abajo.

5.1.1. Inspección

1. Dispositivo puesto a tierra correctamente;
2. Líneas de tensión conectadas correctamente y valores de tensión adecuados;
3. TCs instalados conforme Tópico 3.3.2;
4. Corriente de línea correcta;
5. Comunicación conectada correctamente;
6. Salidas de aire desobstruidas;
7. Sin herramientas alrededor del dispositivo.

5.1.2. Inicialización

1. Al encender el dispositivo, observar si la tensión de alimentación está registrada correctamente en el display;
2. En seguida, configure los parámetros relevantes y observe si la corriente, potencia y factor de potencia están correctos;
3. No habiendo fallas puede iniciar el dispositivo normalmente;
4. Observe el efecto de la compensación del dispositivo.

5.1.3. Efecto de compensación

El efecto de compensación en el dispositivo puede ser observado en tiempo real, en el display, o verificado por medio de analizadores de calidad de energía. Además de eso, la corriente armónica, corriente reactiva y potencia activa trifásica del sistema también pueden ser medidas por el módulo.

5.2. PANTALLA DEL DISPOSITIVO

Solamente los modelos para instalación en pared tienen IHM integrada al dispositivo, no obstante, existe la posibilidad de instalación de un controlador externo para el modelo en rack.

La IHM puede exhibir, en tiempo real, valores de tensión, corriente, armónicas, factor de potencia, entre otras medidas. Ésta también es capaz de almacenar fallas e informaciones relevantes, mientras el dispositivo está en funcionamiento.

Los parámetros relevantes pueden ser configurados, como modo de inicialización, rango de transformación de los TCs, método de compensación y tasa de compensación, por ejemplo.

El Capítulo 6 describe mejor sus características y funcionamiento.

5.3. ENCENDER Y APAGAR EL DISPOSITIVO

5.3.1. Modos de inicialización

Este dispositivo puede encenderse por los siguientes modos de inicialización: inicio automático, inicio manual o inicio por IHM

- Inicio automático: Al pasar 5 minutos que el dispositivo fue encendido, éste se inicializará. Este modo garantiza que en caso de que haya fallas o errores en la comunicación, el dispositivo volverá a su operación normal tras la corrección. En este modo, es posible desenergizar el módulo por medio del botón de apagar, que, en caso de que tenga IHM, estará representado en la pantalla. No obstante, en situaciones donde no haya IHM, deberá seguir la instalación de la sección 3.3.1.
- Inicio manual: Inicializado tras accionar un botón externo instalado en el tablero, también conforme la sección 3.3.1.

- Inicio por IHM: Inicialización hecha por medio de la IHM.



Para inicializar es preciso seleccionar solamente uno de los modos, sin embargo, para desenergizar el dispositivo, puede ser utilizado cualquiera de los modos.

5.3.2. Modos de apagado

Como fue descrito anteriormente, el dispositivo puede ser apagado por cualquiera de los modos existentes, siendo los tres siguientes:

- Desconexión directa del módulo (modo de emergencia): Apagado del disyuntor o desconexión del dispositivo de la alimentación general, en esa situación el dispositivo debe estar descargado para que puedan ser realizados mantenimientos. El uso de ese modo es prohibido durante el funcionamiento normal del módulo y, debido a la existencia de condensadores internos, no se debe abrir el tablero antes de 5 minutos, garantizando la descarga total de esos elementos.
- Desenergizar por la IHM: Utilización del botón de apaga, existente en la IHM.
- Desenergizar manual: Interrupción luego de accionar un botón externo instalado en el tablero, conforme la sección 3.3.1.

Los dos últimos modos desactivan solamente los dispositivos alimentadores del IGBT, haciendo que el sistema permanezca en espera.

6. INTERFAZ HUMANO MÁQUINA – IHM (CUANDO ESTÉ INCLUIDA)



Antes de configurar los parámetros, el operador deberá ser entrenado y cualificado para manipular el equipo.

La IHM utilizada debe comunicarse con el módulo AHFW por medio de la comunicación RS485 donde es posible configurar los parámetros necesarios y acceder a las informaciones deseadas.

El uso de la IHM integrada, está vinculado a los modelos de pared y, para la inicialización del módulo, utilizando la IHM, es necesario que los terminales DI2 y COM estén conectados.

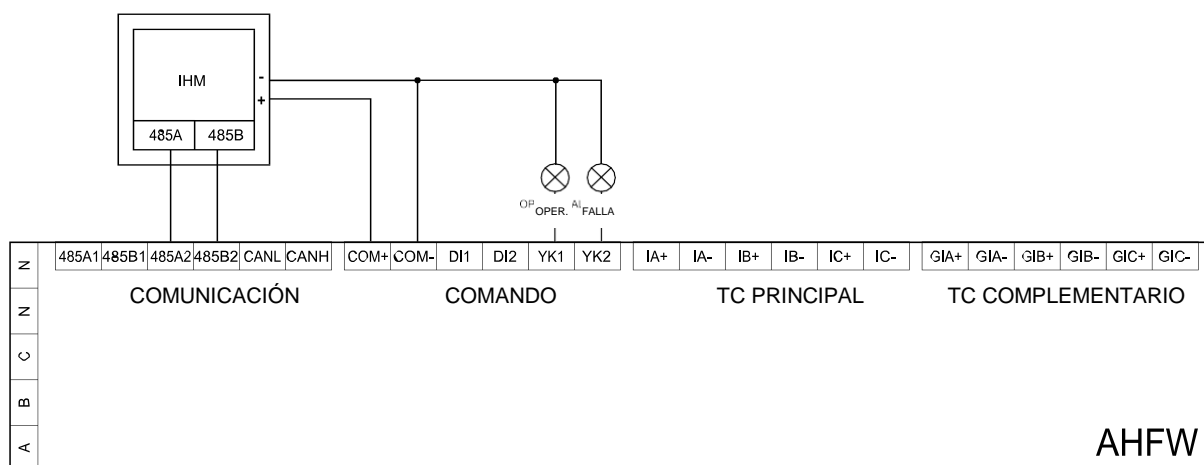


Figura 6.1: Instalación de IHM en el AHFW

6.1. DIMENSIONAL

Para el controlador utilizado es preciso un corte de 192mm x 138mm, como es mostrado en las figuras de abajo:

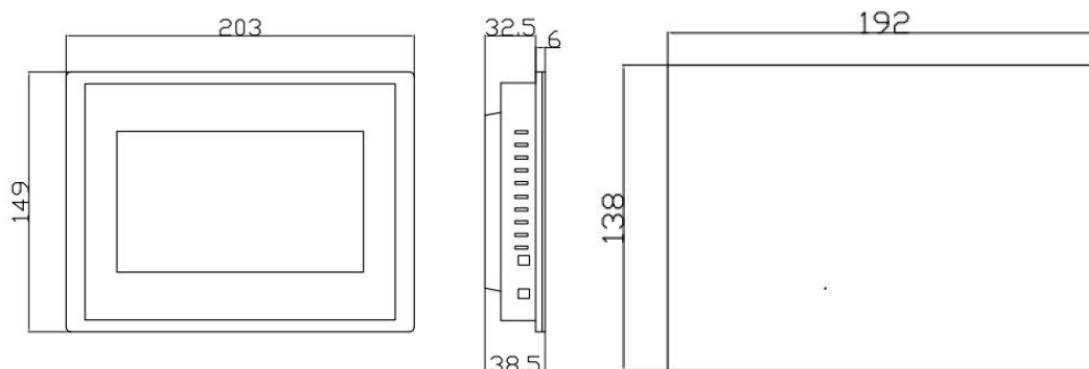


Figura 6.2: Dimensión de la IHM en la izquierda y recorte del tablero a la derecha

6.2. INTERFAZ PRINCIPAL

Luego de encender el dispositivo, la IHM también será activada y solicitará la configuración de la fecha y hora actuales. La interfaz principal exhibe, en tiempo real, las siguientes informaciones: potencia del sistema, tensión actual, corriente, factor de potencia, tasa de distorsión de tensión y corriente, desequilibrio en la red y en la carga, entre otras características para cada fase.

Los botones de encender y apagar están disponibles en la pantalla principal y pueden controlar los módulos, de forma individual o todos al mismo tiempo, para el control individual es preciso acceder a la pantalla de cada módulo, que estará listada al lado del menú principal. En caso de que no sea accionado dentro de 5 minutos, el dispositivo

se encenderá de forma automática.

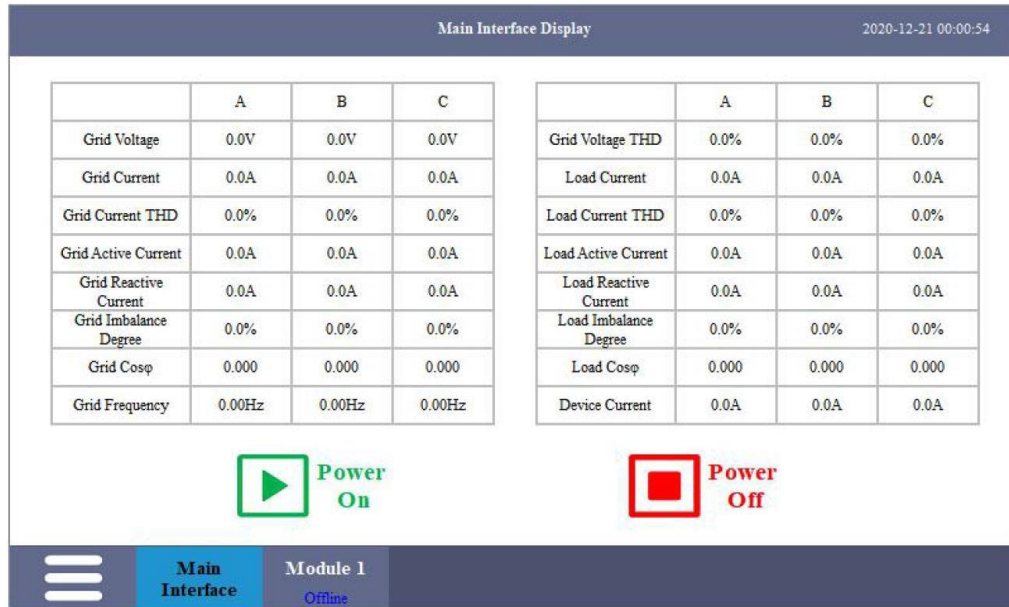


Figura 6.3: Pantalla principal

Es posible acceder a la interfaz de los otros módulos, utilizando el menú superior o por la barra inferior, como es mostrado en la Figura 6.4.

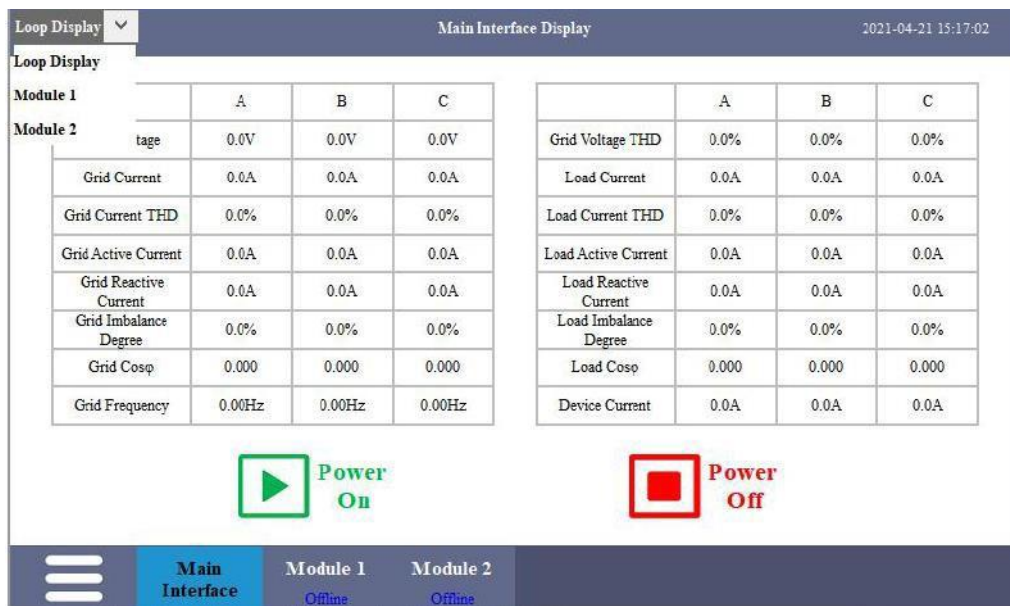


Figura 6.4: Menú para selección de módulos

Además de eso, en el menú principal en la barra inferior a la izquierda (Figura 6.5), es posible configurar los parámetros, las informaciones a ser exhibidas, acceder al registro de informaciones y a las configuraciones del sistema.

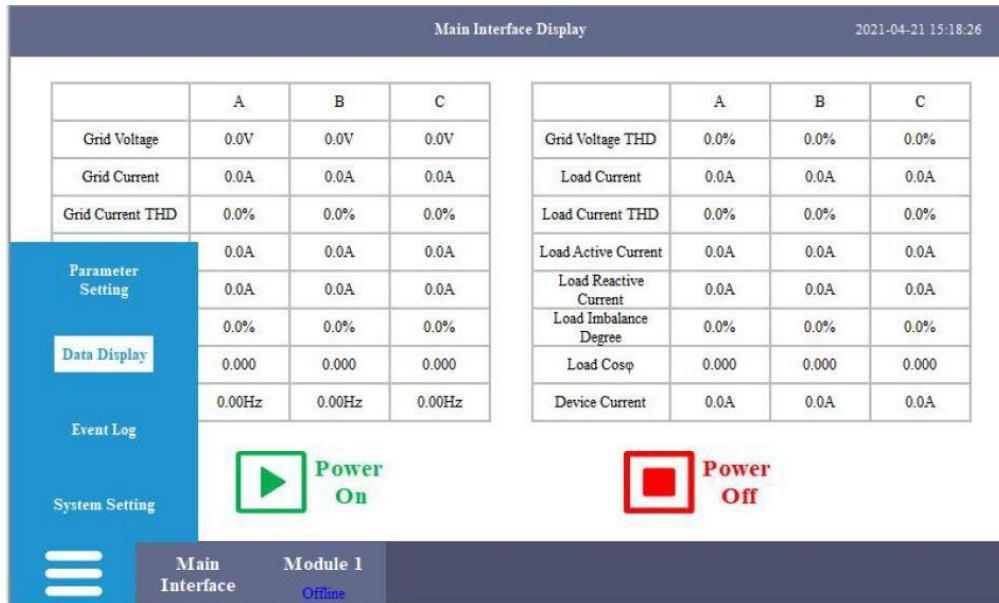


Figura 6.5: Menú principal

Al seleccionar el módulo correspondiente en la barra inferior, la pantalla será redireccionada a informaciones específicas del módulo. Las informaciones puestas a disposición están expuestas en la Figura 6.6.

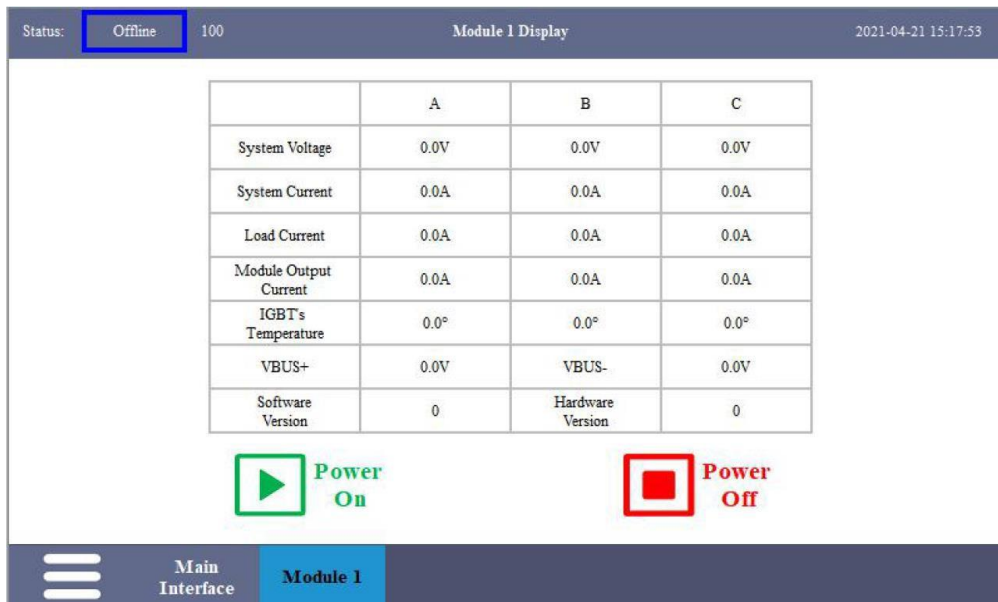


Figura 6.6: Pantalla individual del módulo

En la barra superior de esa pantalla es posible ver el modo de operación del módulo, que puede ser: *offline*, *standby*, *startup*, *running*, *fault*, entre otros. Además de eso, como fue mencionado anteriormente, es posible encender o apagar solamente el módulo seleccionado con el auxilio de los botones en destaque.

6.3. PARÁMETROS

Existe la posibilidad de parametrizar características intrínsecas a los módulos y características generales del sistema, como número de módulos, posición de los TCs, dirección de transmisión entre otros.

6.3.1. Parámetros principales del sistema

Al seleccionar, en el menú principal, la opción *Parameter Setting*, será solicitada una contraseña de 4 dígitos para acceder a las configuraciones del sistema, que deberá ser rellenada con “8888”. Luego de ingresar la contraseña será exhibida la pantalla de la Figura 6.7.

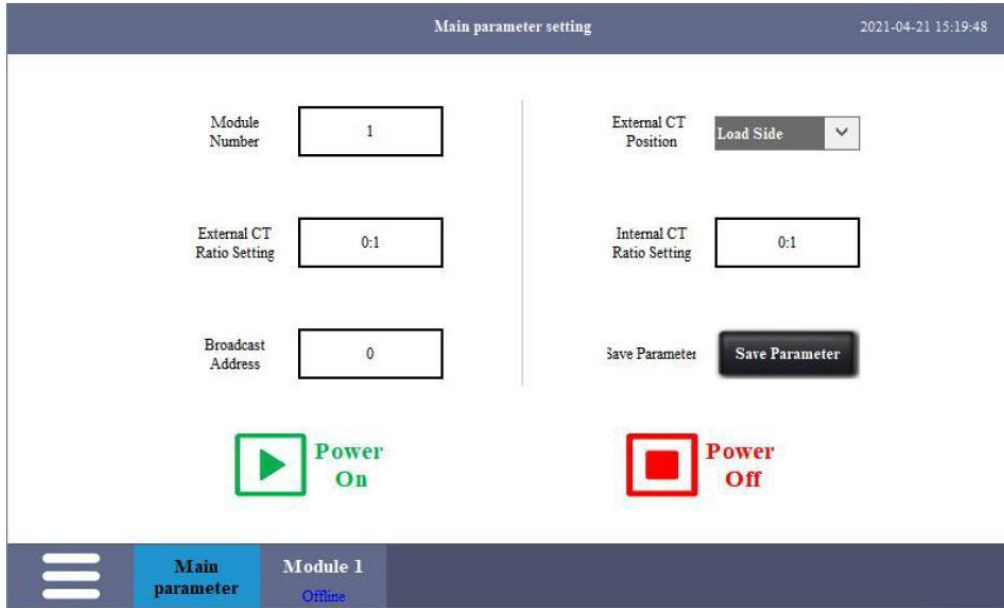


Figura 6.7: Configuración principal de los parámetros

Tabla 6.1: Parámetros principales en la IHM del AHFW

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<i>Module Number</i>	Número del módulo: Representa el número de módulos a ser controlados por la IHM, que no deberá exceder de 6 módulos.
<i>External/Internal CT Ratio Setting</i>	Configuración de la tasa del TC externo/interno: Configuración referente a la relación de transformación de los TCs utilizados. Vale resaltar que para instalaciones donde haya solamente un módulo, no se deberá instalar el TC complementario.
<i>Selection of External CT Location</i>	Selección del local del TC externo: La instalación del TC principal puede ser hecha en el lado de la carga o de la potencia, de acuerdo con la Sección 3.3.2.
<i>Broadcast Address</i>	Dirección de transmisión: Utilizada para registrar la dirección de transmisión del módulo. Cuando el <i>DIP switch</i> de dispositivo está dañado o no existe en el modelo, es preciso conectar individualmente el módulo, para realizar la configuración.
<i>Power On/Off</i>	Encender/apagar: Botones de apagar o encender el dispositivo por la IHM.
<i>Save Parameter</i>	Guardar parámetros: Guarda los parámetros configurados anteriormente. Al configurar el dispositivo es preciso que el módulo esté en el modo <i>Standby</i> y los parámetros no pueden ser configurados durante el funcionamiento del dispositivo.

6.3.2. Parámetros del Módulo

Luego de configurar los parámetros generales, es preciso ajustar las características de los módulos de forma individual. Para eso, se debe seleccionar el módulo deseado en la barra inferior de la interfaz



En caso de que la corriente de pico del filtro sea superior al valor nominal, el AHFW retomará al valor referencia.

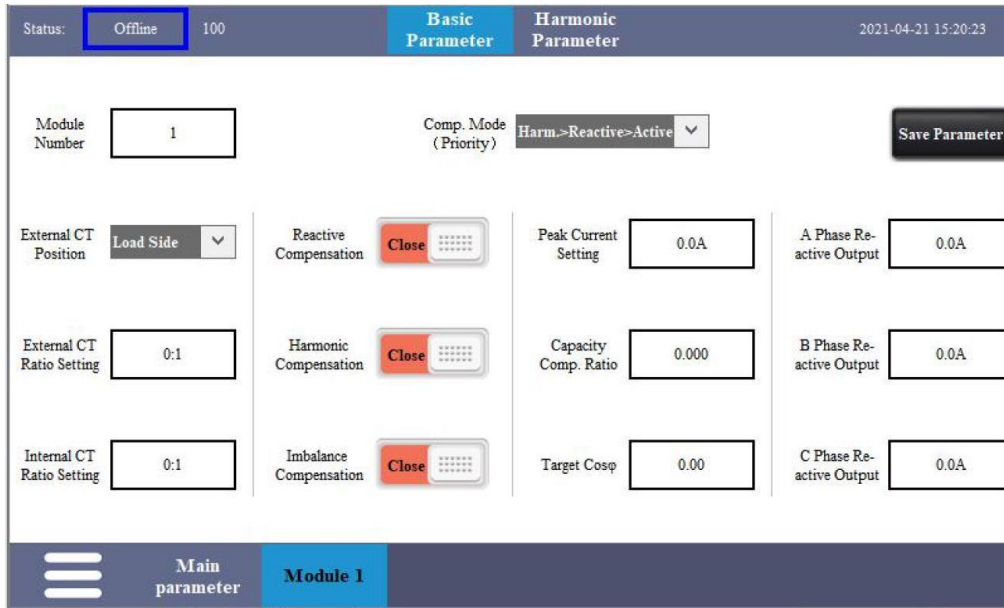


Figura 6.8: Configuraciones de parámetros del Módulo



Es importante observar que la señalización en rojo (*close*), en los modos de compensación, representa que los modos están deshabilitados, por otro lado, en color azul (*open*) significa que la función equivalente está activada.

En esa pantalla (Figura 6.8) existen algunas de las configuraciones presentes en la configuración principal de los parámetros y sólo deben ser alteradas si hubiera alguna especificación para el módulo seleccionado. En caso de que no haya ningún requisito especial se deberá seguir las configuraciones de los parámetros de la Tabla 6.2.

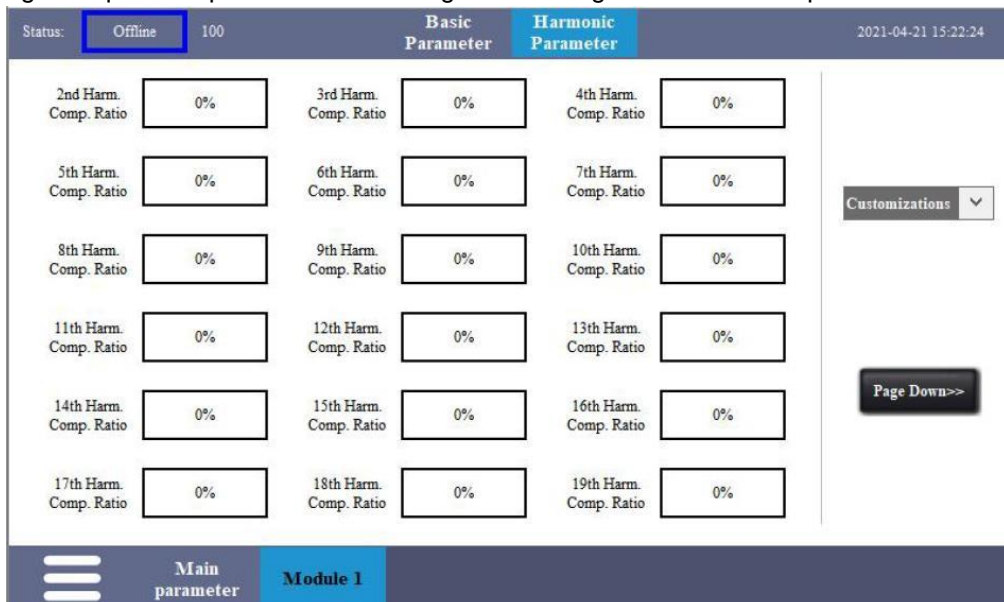


Figura 6.9: Configuración de las armónicas individuales

Tabla 6.2: Parámetros básicos en la IHM del AHFW

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<i>Compensation Mode (priority)</i>	Determina la prioridad de las compensaciones, siendo éstas: compensación armónica, de potencia reactiva y de balanceo. Son 6 combinaciones en total.
<i>Reactive Compensation</i>	Activa o desactiva la función de corrección del factor de desplazamiento, cuando está encendida se espera que la potencia reactiva de las fases sea cero.
<i>Harmonic Compensation</i>	Apaga o enciende la función de compensación de armónicos, cuando está encendida, la potencia reactiva de las fases debe ser cero.
<i>Imbalance Compensation</i>	Activa o desactiva la función de compensación de desequilibrio de fases, cuando está encendida, la potencia reactiva de las fases deberá ser cero.
<i>Peak Current Setting</i>	Multiplica la capacidad del módulo por la tasa adicionada en esa función.
<i>Capacity Compensation Ratio</i>	Configura la capacidad de compensación del módulo. Normalmente representa la tasa de la corriente del módulo por el número de dispositivos en paralelo.
<i>Target Power Factor</i>	Incluye el factor de potencia deseado.
<i>Phase Reactive Power Output</i>	Esta función produce activamente potencia reactiva y ese valor es utilizado para controlar la corriente reactiva de salida. La función de compensación de la potencia reactiva, compensación armónica y balanceo de fases deben estar desactivadas en el momento que sean establecidos esos valores.
<i>Harmonic Parameter</i>	Para ajustar la tasa de compensación armónica de cada armónica individualmente, es preciso acceder al menú en la pestaña superior, conforme la Figura 6.9. De acuerdo con los requisitos de campo, se puede alterar la tasa de la compensación para la armónica correspondiente, generalmente será 100%.

6.4. REGISTRO

La opción de *Event Log*, en el menú principal, exhibirá las acciones realizadas y las fallas ocurridas en el AHFW dentro de un intervalo de tiempo.

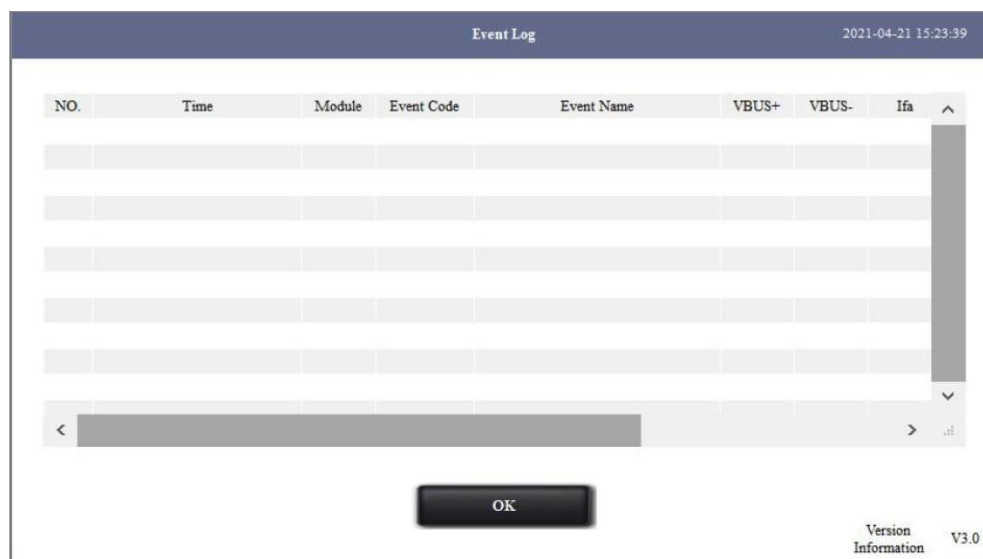


Figura 6.10: Interfaz de la pantalla de registros

6.5. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

Las configuraciones generales del sistema incluyen la selección del lenguaje del dispositivo, definición de hora y fecha y configuraciones adicionales, las cuales se refieren a la dirección de comunicación de cada módulo.

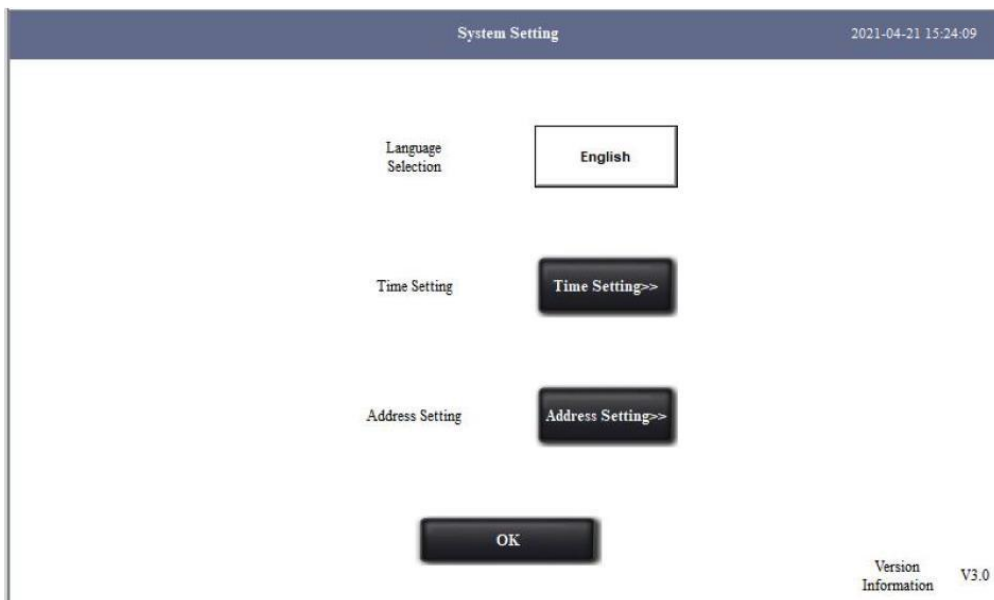


Figura 6.11: Configuraciones del sistema

La última debe estar en un intervalo de 1 a 6, no puede ser repetida, y precisa estar en conformidad con el módulo de campo. La figura de abajo representa cómo las configuraciones de agregar son expuestas.

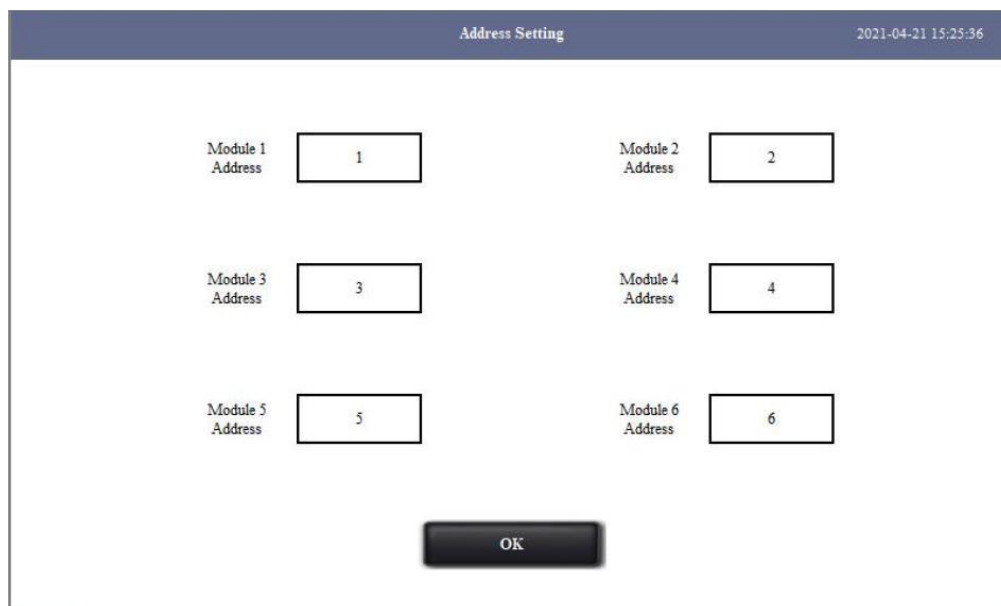


Figura 6.12: Configuraciones adicionales del sistema

7. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Tabla 7.1: Características de la comunicación	
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Protocolo de comunicación	Modbus RTU
Conexión física	Serial RS485
Modo de transmisión	Half-Duplex
Tasa de transmisión	9600 bps
Configuraciones	1 bit de inicialización; 8 bits de datos, iniciando por el bit menos significativo; sin verificación de eventos impares; 1 bit de parada.

Para conexión de múltiples dispositivos, utilizando RS485, es necesario utilizar la topología punto a punto y, en caso de que la distancia entre los módulos exceda 300m, se deberá conectar un resistor de 120 Ω en paralelo.

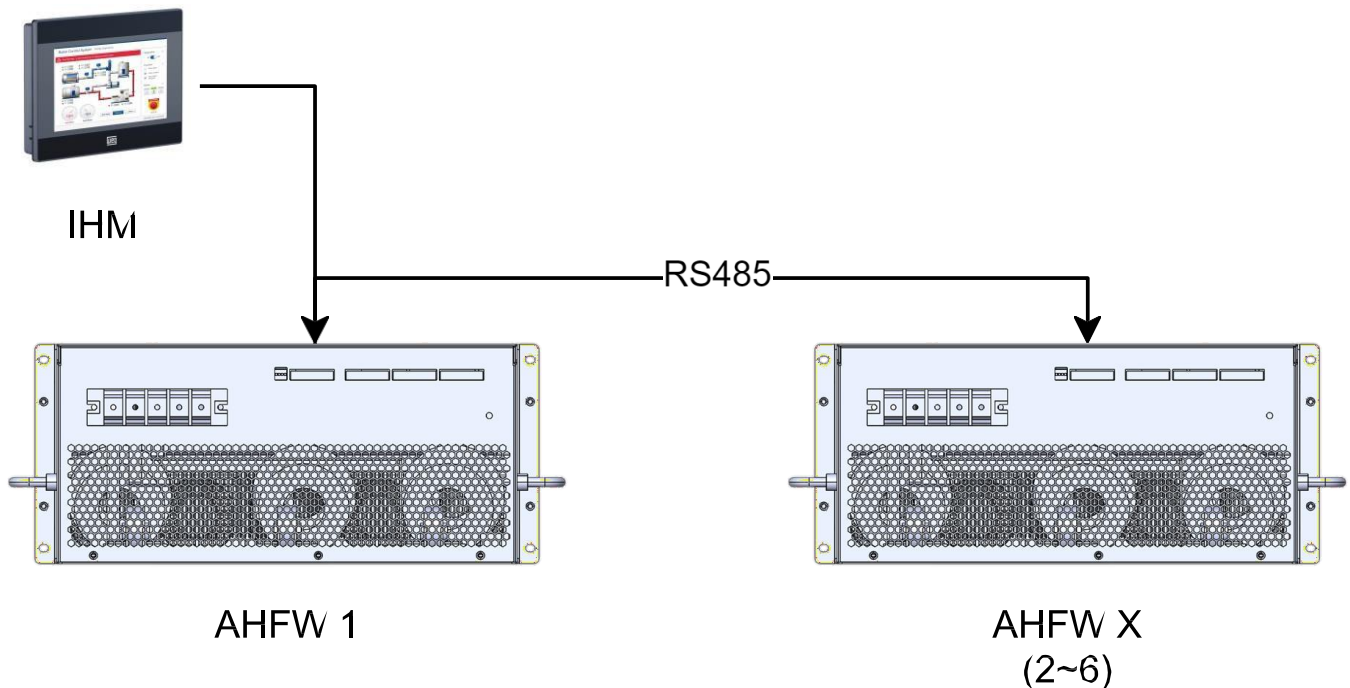


Figura 7.1: Comunicación entre dispositivos

7.1. TIPOS DE DATOS

Tabla 7.2: Tipos de datos	
TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
<i>Signed integer_16</i>	Caracteres de 16 bits, complemento para 2.
<i>Signed integer_32</i>	Caracteres de 32 bits, dos direcciones Modbus consecutivas para transmisión. O byte menos significativo está en la dirección inferior del Modbus.
<i>Unsigned integer_16</i>	Caracteres de 16 bits.
<i>Unsigned integer_32</i>	Caracteres de 32 bits, dos direcciones Modbus consecutivas para transmisión. O byte menos significativo está en la dirección inferior del Modbus.
<i>Single precision floating point type</i>	Caracteres de 32 bits, (Formato de punto fluctuante IEEE-754).

7.2. CÓDIGOS DE FUNCIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
03 (0x03)	Leer registro almacenado.
06 (0x06)	Grabar registro de almacenamiento único.

7.3. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

NÚMERO SERIAL	DIRECCIÓN (HEXADECIMAL)	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1	0002H	V	Tensión de Entrada en la línea 1
2	0003H	V	Tensión de Entrada en la línea 2
3	0004H	V	Tensión de Entrada en la línea 3
4	0005H	A	Corriente Armónica en la Línea 1 (Carga)
5	0006H	A	Corriente Armónica en la Línea 2 (Carga)
6	0007H	A	Corriente Armónica en la Línea 3 (Carga)
7	0008H	A	Corriente Reactiva en la Línea 1 (Carga)
8	0009H	A	Corriente Reactiva en la Línea 2 (Carga)
9	000AH	A	Corriente Reactiva en la Línea 3 (Carga)
10	000BH	A	Corriente de Salida en la Línea 1 (Dispositivo)
11	000CH	A	Corriente de Salida en la Línea 2 (Dispositivo)
12	000DH	A	Corriente de Salida en la Línea 3 (Dispositivo)
13	000EH	0,001	Factor de Potencia de la Línea 1 (Carga)
14	000FH	0,001	Factor de Potencia de la Línea 2 (Carga)
15	0010H	0,001	Factor de Potencia de la Línea 3 (Carga)
16	0011H	0,001	Factor de Potencia de la Línea 1 (Sistema)
17	0012H	0,001	Factor de Potencia de la Línea 2 (Sistema)
18	0013H	0,001	Factor de Potencia de la Línea 3 (Sistema)
19	0014H	°C	Temperatura de la Línea 1 (IGBT)
20	0015H	°C	Temperatura de la Línea 2 (IGBT)
21	0016H	°C	Temperatura de la Línea 3 (IGBT)
22	0017H	0,1%	THD Corriente de la Línea 1 (Carga)
23	0018H	0,1%	THD Corriente de la Línea 2 (Carga)
24	0019H	0,1%	THD Corriente de la Línea 3 (Carga)
25	001AH	0,1%	THD Corriente de la Línea 1 (Sistema)
26	001BH	0,1%	THD Corriente de la Línea 2 (Sistema)
27	001CH	0,1%	THD Corriente de la Línea 3 (Sistema)
28	001DH	0,1%	THD Tensión de la Línea 1 (Sistema)
29	001EH	0,1%	THD Tensión de la Línea 2 (Sistema)
30	001FH	0,1%	THD Tensión de la Línea 3 (Sistema)
31	0020H	0,1%	Grado de Desequilibrio de la Línea 1

Tabla 7.4: Direcciones del protocolo

NÚMERO SERIAL	DIRECCIÓN (HEXADECIMAL)	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
32	0021H	0,1%	Grado de Desequilibrio de la Línea 2
33	0022H	0,1%	Grado de Desequilibrio de la Línea 3
34	0023H	V	Tensión DC (VBUS+)
35	0024H	V	Tensión DC (VBUS+)
36	0025H	A	Corriente Activa de la Línea 1 (Carga)
37	0026H	A	Corriente Activa de la Línea 2 (Carga)
38	0027H	A	Corriente Activa de la Línea 3 (Carga)
39	0028H	A	Corriente de la Línea 1 (Sistema)
40	0029H	A	Corriente de la Línea 2 (Sistema)
41	002AH	A	Corriente de la Línea 3 (Sistema)
42	002BH	A	Corriente de la Línea 1 (Carga)
43	002CH	A	Corriente de la Línea 2 (Carga)
44	002DH	A	Corriente de la Línea 3 (Carga)
45	002EH	0,1%	Grado de Desequilibrio de la Línea 1 (Carga)
46	002FH	0,1%	Grado de Desequilibrio de la Línea 2 (Carga)
47	0030H	0,1%	Grado de Desequilibrio de la Línea 3 (Carga)

8. DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS Y MANTENIMIENTO

8.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Verificar el apriete de las conexiones;
- Verificar frecuentemente si la ventilación del dispositivo está normal y los ductos de aire limpios;
- En caso de que sea posible, utilizar termómetro infrarrojo, a fin de observar puntos de sobrecalentamiento. En caso de condiciones anormales, interrumpir inmediatamente la alimentación del dispositivo y entrar en contacto con el servicio de atención o con el ingeniero responsable;
- Medir la tensión de operación;
- Verificar frecuentemente si la puesta a tierra está conectada.

8.2. PRECAUCIONES

- Visto que este dispositivo trabaja con altas corrientes, para garantizar la seguridad durante el mantenimiento, no es permitido acceder al producto durante su funcionamiento normal;
- Debido a aislamientos de los ductos de aire, para aplicaciones generales no es necesario instalar filtros de aire. No obstante, en situaciones de uso severo, con alta temperatura, alta humedad y polvo conductivo, contacte el ingeniero responsable para solucionar el problema.

8.3. FALLAS Y SOLUCIONES



La causa de la actuación de la mayoría de las protecciones y alarmas puede ser resuelta vía instrucciones presentes en este capítulo, en caso contrario, entre en contacto con la asistencia técnica o con el representante de WEG.

SOLUCIONES RECOMENDADAS		DESCRIPCIÓN	
ÍNDICE	PROBLEMA	INICIALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	
1.			<p>Observe si la dirección del dispositivo está configurada correctamente; Verifique si el RS485 está conectado correctamente; Confirme si los cables de comunicación A y B no están invertidos; Cuando el módulo controla condensadores estándares es necesario alterar la "placa de control de condensadores" de 0 a 1, en la interfaz de configuración del módulo. Verifique si el cable de comunicación está bien conectado. Si existieran muchos cables de comunicación e IHM en el local, sustitúyalos para garantizar el funcionamiento; Analice si el programa del dispositivo coincide con el programa de la IHM.</p>
1.1	Falta de comunicación entre módulo y la IHM	Todas las informaciones exhibidas en la pantalla son "0" y el dispositivo señala falta de comunicación	<p>Verifique el modo de inicialización del dispositivo, en caso de que esté en el modo de inicialización automático no será posible iniciarlo manualmente. En modo automático, se iniciará 5 minutos después de alimentar el dispositivo o después de guardar los parámetros. Es posible alterar el modo de inicialización por medio de la comunicación o por el botón "DI";</p>
1.2	El dispositivo no inicia	No hay respuesta al iniciar el dispositivo	<p>Verifique si hay estado de falla en el dispositivo; normalmente será "falla de subtensión", "falla de sobretensión", "sobrecalentamiento", etc.</p>
1.2	El dispositivo no inicia	Al iniciar el dispositivo, el LED indicador de operación externa parpadeará una vez y el relé se accionará al mismo tiempo	<p>En caso de que el módulo de campo no esté conectado directamente a los botones de encender y apagar, será necesario realizar un cortocircuito en los terminales COM y DI2; Si los botones de encender y apagar estuvieran conectados externamente, verifique si el botón de parada (COM y DI2) está en el contacto normalmente cerrado (NF).</p>
		En la configuración de inicialización automática, el dispositivo no inicia	<p>Si el dispositivo fuera interrumpido de forma manual en el modo automático será preciso actualizar los parámetros o reiniciar el dispositivo antes de que entre nuevamente en modo automático. * En el modo de inicialización automático, normalmente es preciso esperar de 3 a 5 minutos para iniciar, a fin de prevenir fallas causadas por cortes de energía.</p>

ÍNDICE	PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	SOLUCIONES RECOMENDADAS
1.3	El dispositivo no para el funcionamiento	Luego de encender el dispositivo, éste se iniciará automáticamente y, en caso de que sea apagado por la IHM, se reinicializará automáticamente.	Si el módulo no estuviera conectado externamente con los botones de enciende y apaga, será preciso verificar si el COM y el DI1 están en un cortocircuito, en caso de que lo estén, será necesario desconectarlos; En caso de que los botones de encender y apagar estuvieran conectados externamente, verifique si el botón de encender (COM- y DI1) está en el contacto normalmente abierto (NA).
2.		PROBLEMAS DE OPERACIÓN DEL DISPOSITIVO	
2.1	El dispositivo mide la corriente constantemente	Luego de inicializar el dispositivo, éste inicia la medición de corriente sin carga y aumenta gradualmente	Si el módulo no está conectado a la señal de muestreo del transformador externo, el TC externo deberá estar conectado al lado de la carga; Si el módulo está conectado a la señal de muestreo del transformador externo, verifique si la corriente de alimentación del dispositivo es proveniente de otra fuente de alimentación.
2.2	Las muestras del dispositivo están incorrectas	La tensión de una fase o de múltiples fases es "0"	Luego de abrir la tapa superior del dispositivo, utilice un multímetro para medir si el devanado primario y la placa principal están conectados; En caso de que estén conectados, significa que el problema está en la placa madre o en el DSP. Es posible analizar si la conexión con el DSP está defectuosa; si esto no lo resuelve, realice el reemplazo del DSP o de la placa madre. Si no hubiera conducción, el fusible está dañado, en seguida observe si la placa del drive o el IGBT fueron dañados. En caso de que estén irregulares, realice el cambio de las placas.
		La corriente activa y reactiva del sistema es negativa	En caso de que el sistema no sea de generación fotovoltaica, si la corriente activa fuera positiva y la reactiva negativa, significa que la carga es capacitiva y normal; Si el sistema no fuera de generación fotovoltaica, en situaciones en que la corriente activa es negativa, la potencia reactiva de la fase también será negativa, indicando que la dirección de la muestra del transformador está invertida.

ÍNDICE	PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	SOLUCIONES RECOMENDADAS
2.3	El efecto de compensación del dispositivo está anormal		Verifique si el muestreo del sistema está correcto; Analice si los parámetros están normales, incluyendo rango de transformación del TC, posicionamiento del TC, modo del sistema, etc.
3.		ALARMAS DEL DISPOSITIVO	
3.1	Alarma de sobretensión y subtensión		Verifique si la tensión del sistema en la IHM está dentro en la nominal y entonces confirme que la tensión de entrada está OK; Verifique si el Neutro local está conectado correctamente; Observe si el Neutro de la línea de tensión, dentro del módulo, está mal conectado.
3.2	Alarma del Hardware		Verifique si el dispositivo está puesto a tierra correctamente; Analice el registro de fallas para 480V, si la tensión V_{bus} estuviera por encima de 443V, observe la resistencia de protección del circuito de la placa madre del módulo, donde para el módulo SVG R190 debe ser 5,1k Ω y para el AP R234 debe ser 6,8k Ω ; sustituir la placa principal.
3.3	Alarma de sobrecorriente instantánea		Observe si la conexión de las muestras en la placa principal está mal conectada; sustituya la placa principal.
3.4	Alarma de sobrecalentamiento		Observe la temperatura del IGBT, en caso de que la temperatura sea 100°C o - 31°C indicará que el muestreo de temperaturas del IGBT está en cortocircuito o en circuito abierto.
3.5	Alarma de tensión V_{bus+} elevada		Generalmente, la elevación de la tensión V_{bus+} es resultado de problemas en el IGBT. Asegúrese de que el IGBT esté operando de manera adecuada.
3.6	Alarma de sobrecorriente efectiva		La sobrecorriente RMS es generalmente causada por configuraciones de parámetros anormales. Verifique si la suma de diferentes valores de compensaciones excede el límite del dispositivo; En caso de que los parámetros estén correctos, sustituya la placa madre.
3.7	Alarma de falla del IGBT		Verifique si el IGBT, la placa de accionamiento o los fusibles están dañados, en caso de que lo estén, realizar la sustitución.

ÍNDICE	PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	SOLUCIONES RECOMENDADAS
3.8	Humo o explosión durante el funcionamiento		El humo en el dispositivo generalmente es causado por el calentamiento del contactor o la resistencia del filtro en la placa LCL, además de eso, los daños al IGBT también ocurren en paralelo. Normalmente es necesario sustituir la placa LCL y verificar el estado del IGBT, que debe ser sustituido en caso de falla.
4.		EFECTO DE COMPENSACIÓN LOCAL	
4.1	La compensación armónica del equipo es deficiente.	La corriente armónica de salida del equipo está más baja que la corriente detectada	Altere los valores de Kp y Ki. El valor estándar de Kp y Ki es 0,1, sin embargo, si la compensación estuviera inadecuada, ese valor podrá ser alterado a 0,01 y, en caso de que aún esté Insatisfactorio tras el cambio, modificarlo a 0.
4.2	Compensación de la potencia reactiva insuficiente con carga reducida		Configurar la capacidad del transformador a 200KVA y el límite de la carga a 0,99.
4.3	La potencia reactiva generada por el transformador precisa ser considerada durante la compensación en campo		Al configurar la capacidad del transformador, el módulo puede producir una cantidad de potencia reactiva, para compensar la generada por el transformador, bajo la condición de compensar la potencia reactiva de la carga; Al modificar el límite de la carga, la precisión de la compensación de la potencia reactiva para carga es ajustada.

8.4. LISTA DE ALARMAS

Tabla 8.1: Lista de alarmas

Nº DE LA FALLA	ALARMA	DESCRIPCIÓN
0	<i>Standby</i>	En espera
1	<i>Start</i>	Inicio
2	<i>Run</i>	Ejecución
8	<i>A phase grid voltage fault</i>	Falla de tensión de red de la línea 1
9	<i>B phase grid voltage fault</i>	Falla de tensión de red de la línea 2
10	<i>C phase grid voltage fault</i>	Falla de tensión de red de la línea 3
11	<i>Hardware and software startup failure</i>	Falla de inicialización de hardware y software
12	<i>Switch closing fault</i>	Falla en el cierre de la llave
13	<i>DC overvoltage</i>	Sobretensión DC
14	<i>A phase effective value once overcurrent (1.2 times)</i>	Valor efectivo de la línea 1 en sobrecorriente (1,2 veces)
15	<i>B phase effective value once overcurrent</i>	Valor efectivo de la línea 2 en sobrecorriente
16	<i>C phase effective value once overcurrent</i>	Valor efectivo de la Línea 3 en sobrecorriente
17	<i>A phase peak overcurrent</i>	Pico de sobrecorriente de la Línea 1
18	<i>B phase peak overcurrent</i>	Pico de sobrecorriente de la línea 2
19	<i>C phase peak overcurrent</i>	Pico de sobrecorriente de la Línea 3
20	<i>A phase peak five times overcurrent</i>	Pico de sobrecorriente de la Línea 1 (5 veces)
21	<i>B phase peak five times overcurrent</i>	Pico de sobrecorriente de la línea 2 (5 veces)
22	<i>C phase peak five times overcurrent</i>	Pico de sobrecorriente de la Línea 3 (5 veces)
23	<i>Over temperature fault</i>	Falla de temperatura excesiva
24	<i>A phase effective value continuous overcurrent</i>	Valor efectivo de la Línea 1 en sobrecorriente continua (1,1 veces)
25	<i>B phase effective value continuous overcurrent</i>	Valor efectivo de la Línea 2 en sobrecorriente continua
26	<i>C phase effective value continuous overcurrent</i>	Valor efectivo de la Línea 3 en sobrecorriente continua
35	<i>Hardware IGBT malfunction</i>	Mal funcionamiento del IGBT
36	<i>Hardware overvoltage and overcurrent</i>	Sobretensión y sobrecorriente del hardware

9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

9.1. DATOS DE POTENCIA DEL FILTRO

9.1.1. Características eléctricas

Tabla 9.1: Parámetros eléctricos del AHFW	
CARACTERÍSTICA	PARÁMETROS
Tensión de operación	400, 480 y 690 V
Frecuencia de operación	60 Hz \pm 5%
Modo de conexión	3 F + N + PE
Estructura del circuito	Conexión a cuatro cables trifásico
Capacidad/módulo	50A, 100A y 150A
Topología del circuito	Estructura de tres niveles
Aparatos en paralelo	Pueden ser colocados hasta 12 módulos en paralelo (modelo de rack)
	IHM limitada a 6 dispositivos en paralelo (modelos de pared)
Transformación de corriente	Definición de los TCs para conexiones en paralelo: ≥ 5 VA (1 a 5 dispositivos en paralelo) ≥ 10 VA (6 a 10 dispositivos en paralelo)
	50:5 ~ 10000:5
Potencia consumida	$\leq 2,5\%$ de la capacidad nominal
Tiempo de respuesta	≤ 5 ms
Eficiencia del equipo	$\geq 98\%$
Órdenes armónicas	El equipo puede filtrar armónicas impares de 2. ^o a 50. ^o orden automáticamente, y armónicas específicas (entre 2. ^o y 50. ^o orden) pueden filtrarse de acuerdo con la configuración determinada
Efecto de compensación	THDi $\leq 5\%$ Factor de potencia reactivo $\geq 0,99$ grado de desequilibrio trifásico $\leq 5\%$
Interfaz del display	En modelos con IHM (Módulo de pared)
Modo de operación	Inicio manual o automático
Comunicación	RS485, protocolo de comunicación Modbus
Temperatura ambiente	-20 ~ 55 °C
Temperatura de almacenamiento	10 ~ 40 °C
Humedad relativa	Máximo 95%
Altitud	Hasta 1500 metros por encima del nivel del mar
Refrigeración	Ventilación forzada

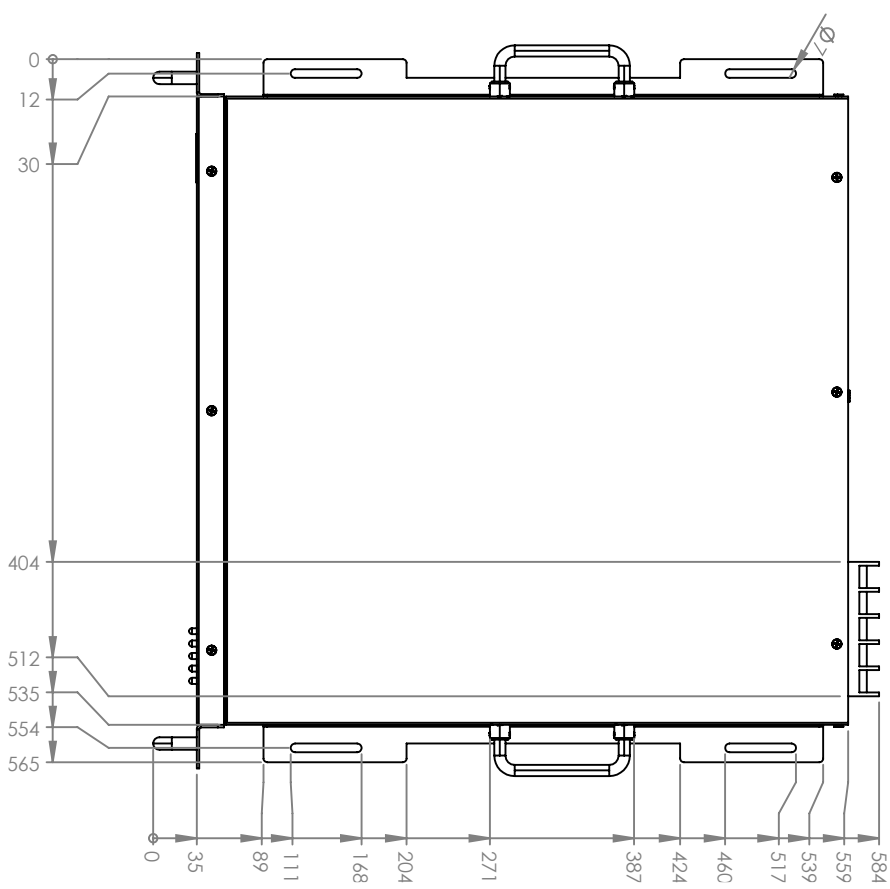
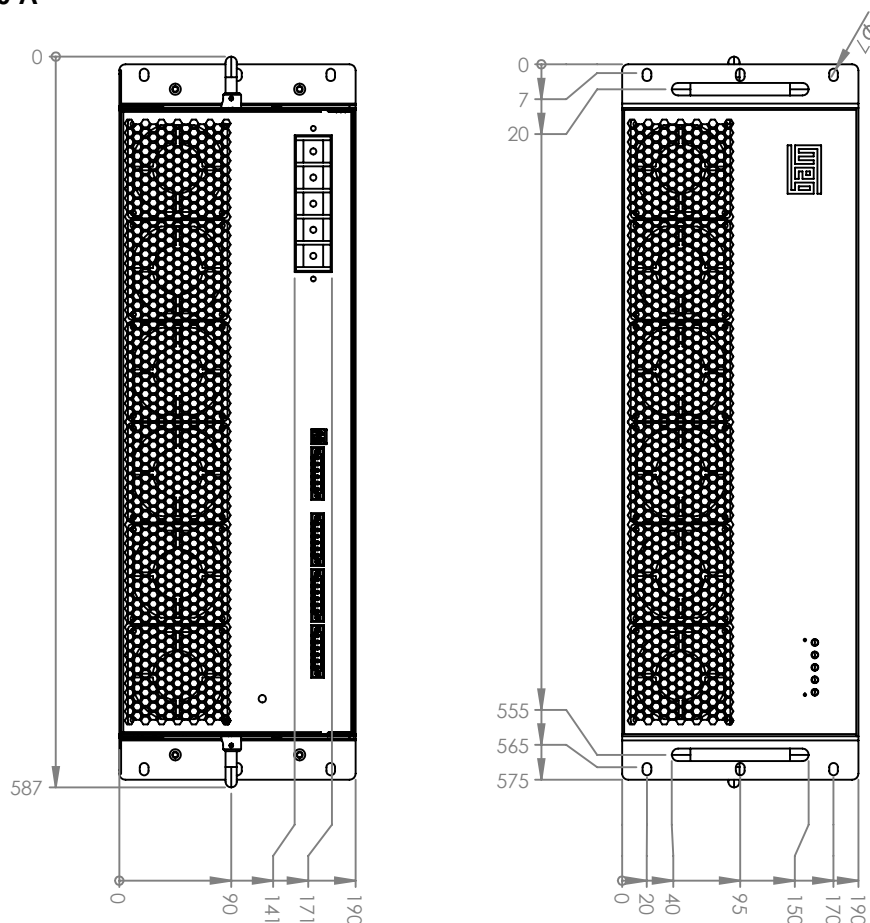
9.1.2. Características ambientales y frames

Tabla 9.2: Datos mecánicos rack			
CAPACIDAD NOMINAL	50A	100A	150A
Enfriamiento	Ventilación forzada		
Temperatura ambiente	-20° ~ 55°C		
Flujo de aire mínimo	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h
Protección	IP00		
Dimensiones (HxAxP) [mm]	190 x 587 x 584	280 x 587 x 635	
Peso	45 kg	55 kg	57 kg

Tabla 9.3: Datos mecánicos pared			
CAPACIDAD NOMINAL	50A	100A	150A
Enfriamiento	Ventilación forzada		
Temperatura ambiente	-20° ~ 55°C		
Flujo de aire mínimo	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h
Protección	IP20		
Dimensiones (HxAxP) [mm]	594 x 587 x 190	634 x 587 x 280	
Peso	45 kg	55 kg	57 kg

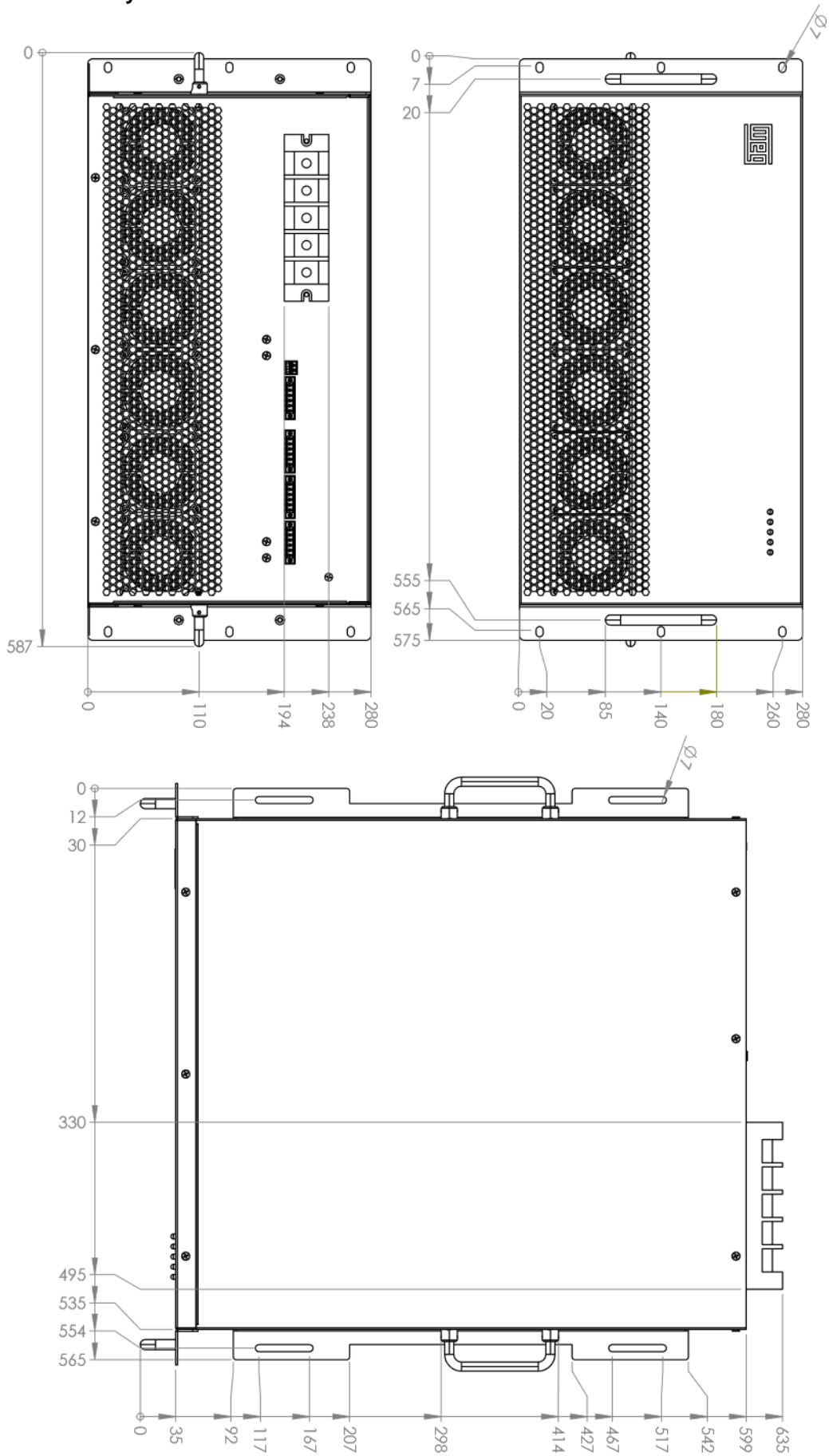
9.2. DATOS MECÁNICOS

9.2.1. Frame Rack 50 A



Español

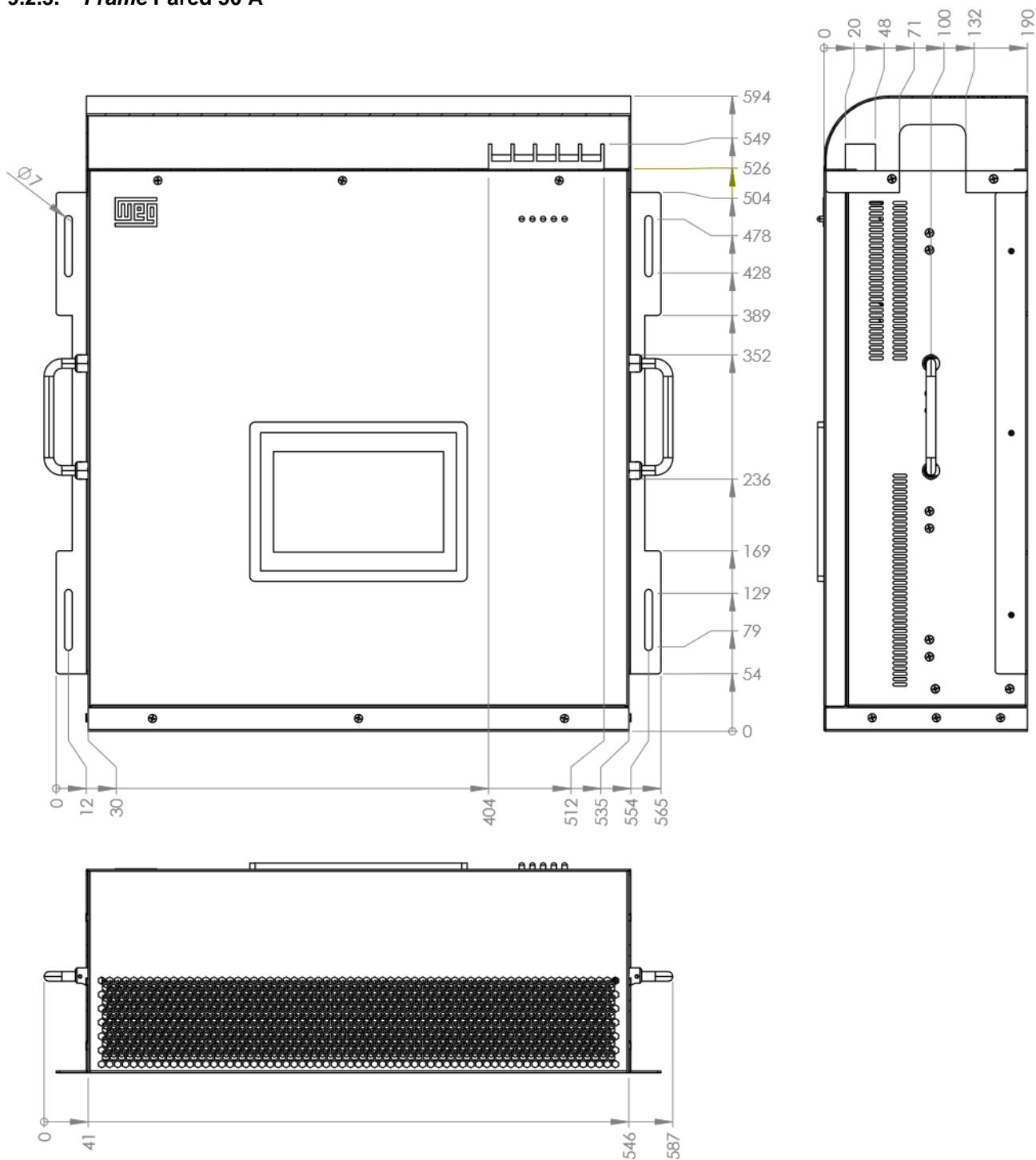
9.2.2. Frame Rack 100 A y 50 A



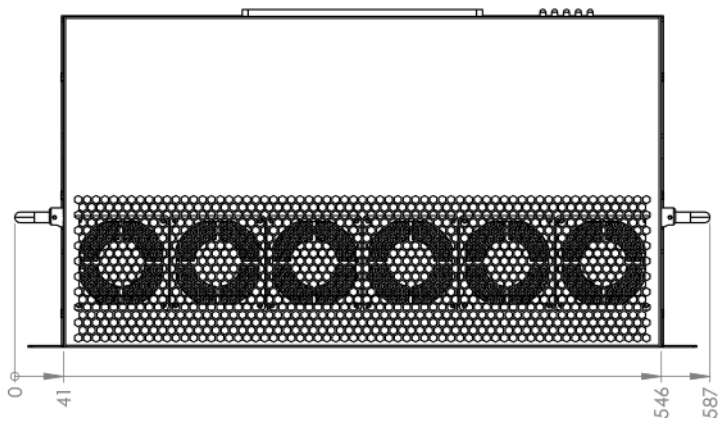
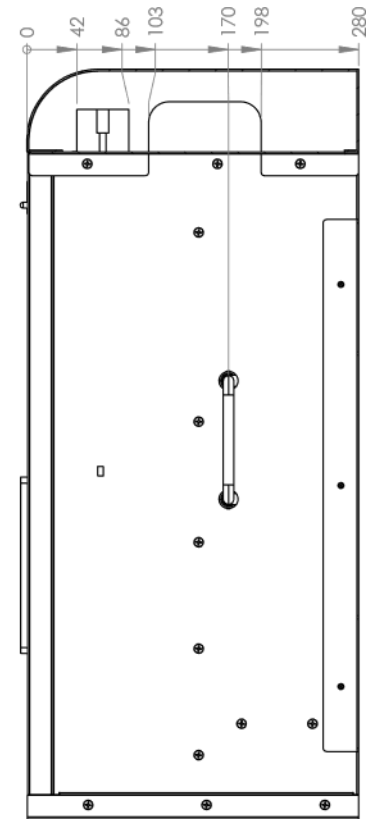
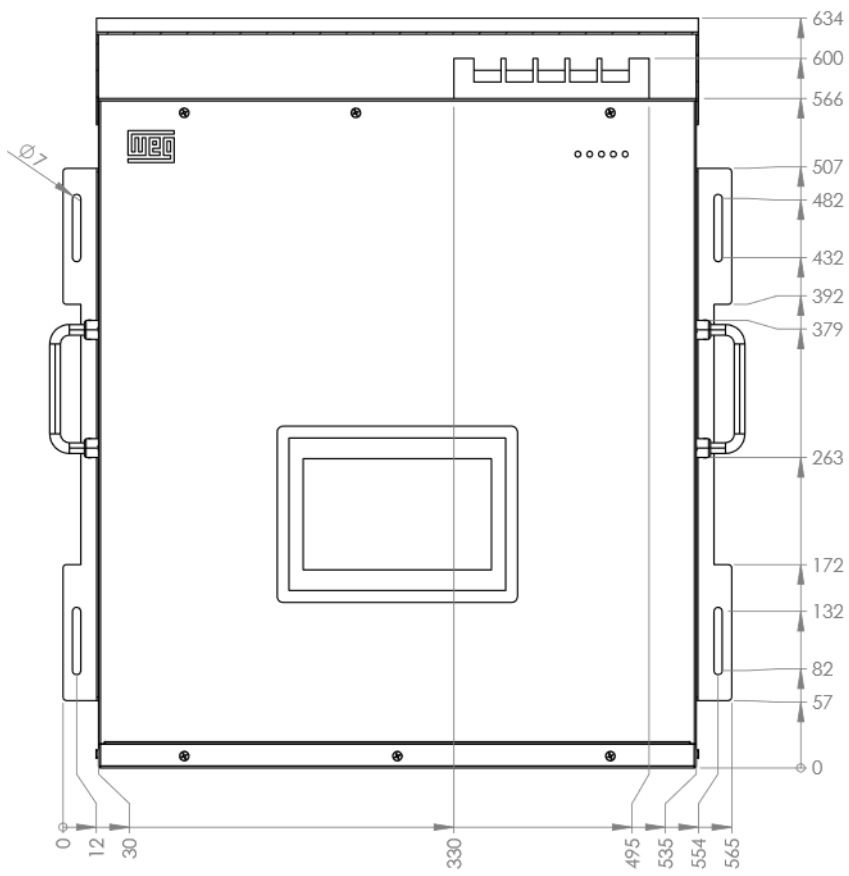
Español

9.2.3. Frame Pared 50 A

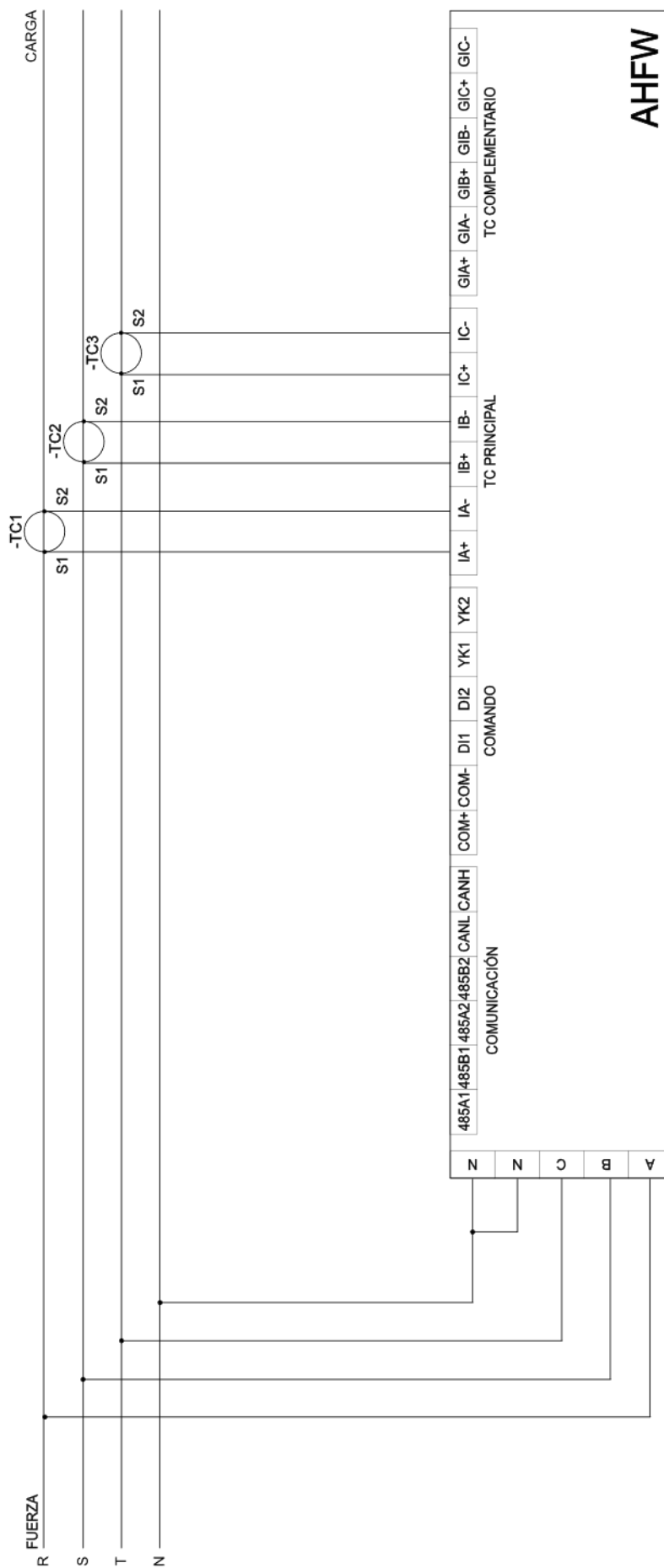
Español



9.2.4. Frame Pared 100 A y 150 A

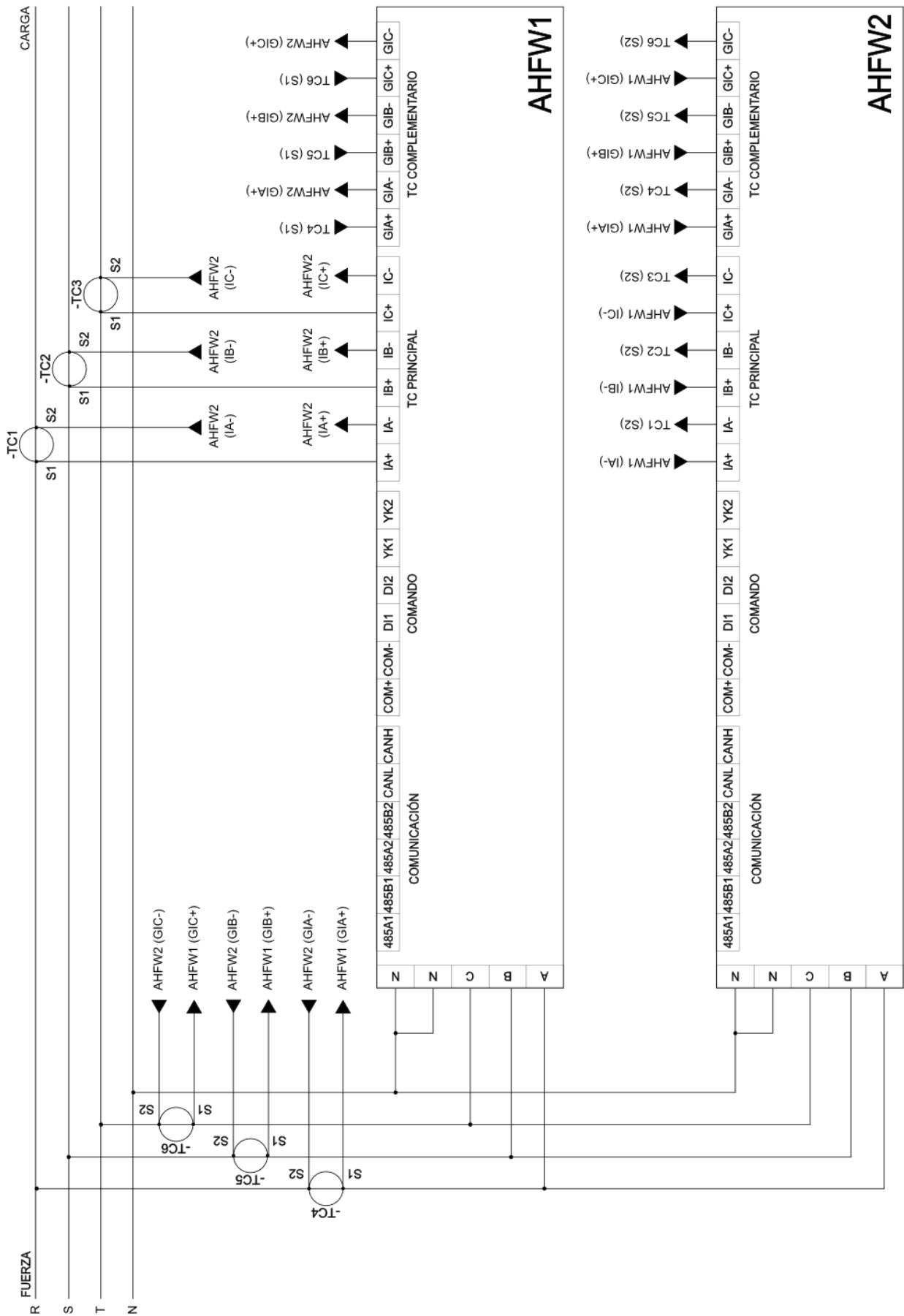


ANEXO I: MULTIFILAR DEL MÓDULO



AHFW

ANEXO II: MULTIFILAR DE LOS MÓDULOS EN PARALELO





Manual do Usuário

Série: AHFW

Idioma: Português

Documento: 10013396652

Publicação: 02/2026

A informação abaixo descreve as revisões realizadas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
1	R00	Primeira edição.
1	R01	Inclusão de inglês e espanhol

1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do filtro de harmônicas para correção ativa do fator de potência, AHFW. 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!

Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo proteger o usuário contra morte, ferimentos graves e danos materiais consideráveis.



ATENÇÃO!

A desconsideração dos procedimentos recomendados por este aviso pode causar danos materiais.



AVISO!

As informações mencionadas neste aviso são importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2. AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

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



CUIDADO!

Risco de choque elétrico, os capacitores internos ao produto armazenam energia. Não toque os terminais ou remova a tampa dentro de 15 minutos após desconectar todas as fontes de alimentação.

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 equipamento 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 AHFW.

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

Após desenergizar o painel em que está instalado o AHFW, aguarde pelo menos dez minutos antes de tocar em qualquer parte interna, já que alguns componentes podem armazenar energia elétrica.

É mandatório conectar o ponto de aterramento ao 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 filtro AHFW.

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.



Não é a intenção deste manual esgotar todas as possibilidades de aplicação do AHFW. A WEG pode assumir qualquer responsabilidade pelo uso do AHFW que não seja baseado neste manual.

Para mais informações a respeito de outros acessórios e comunicação, consultar os seguintes manuais:

- Sistema de Painéis de Distribuição e Manobra de Baixa Tensão - TTW;
- Interfaces de Operação WEG (IHMs);
- Fusíveis aR e gL/gG Tipo NH Contato Faca e Flush End WEG.

2.2. TERMOS E DEFINIÇÕES

°C: graus Celsius.

°F: grau Fahrenheit.

A: ampères.

CA: corrente alternada.

CC: corrente contínua.

cm: centímetro.

IHM: do inglês Human Machine Interface, Interface Homem-Máquina, dispositivo que permite o controle dos parâmetros do inversor.

Hz: Hertz.

IGBT: do inglês "Insulated Gate Bipolar Transistor", componente básico da ponte inversora de saída.

k: kilo (10^3).

kg: quilograma.

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

Frame: denominação relacionada ao dimensional do produto que atende a uma faixa de potência.

min: minuto.

s: segundo.

V: volts.

VA: volt-ampere.

Ω: ohms.

μ: micro (10^{-6}).

TC: transformador de corrente.

Internal transformer: transformador complementar.

External transformer: transformador principal.

THD: Distorção Harmônica Total.

CAN: do inglês Controller Area Network, é um padrão de comunicação que permite a troca de informações entre componentes de controle.

NA: normalmente aberto.

NF: normalmente fechado.

P1: primário 1 do TC.

P2: primário 2 do TC.

2.3. SOBRE O AHFW

O Filtro Ativo AHFW é um dispositivo com foco em Correção do Fator de Potência, e possui três modos de atuação:

1. Compensação das harmônicas causada pelo fator de distorção.
2. Compensação da potência reativa, originada pelo fator de deslocamento.
3. Equilíbrio de fases.

Apresenta as seguintes características:

- Filtro de harmônicas ímpares até a 50ª ordem de forma simultânea ou seletiva;
- Múltipla proteção contra sobrecorrente, sobretensão, sobreaquecimento e falhas em fases;
- Compensação de potência reativa, indutivas ou capacitiva, garantindo FP de 0,99;
- Grau de desequilíbrio de corrente entre fases abaixo de 5% na capacidade nominal do sistema;
- Alta capacidade de controle, respostas rápidas, limitação de corrente automática e sem sobrecargas;
- Interfaces de comunicação CAN e RS485, o qual pode realizar a troca de informações com outros dispositivos. Além disso, pode ser configurado com módulos de comunicação com ou sem fio para realizar o monitoramento remoto.

A Figura 2.1 demonstra as três funções realizáveis pelo AHFW, de forma independente ou combinada.

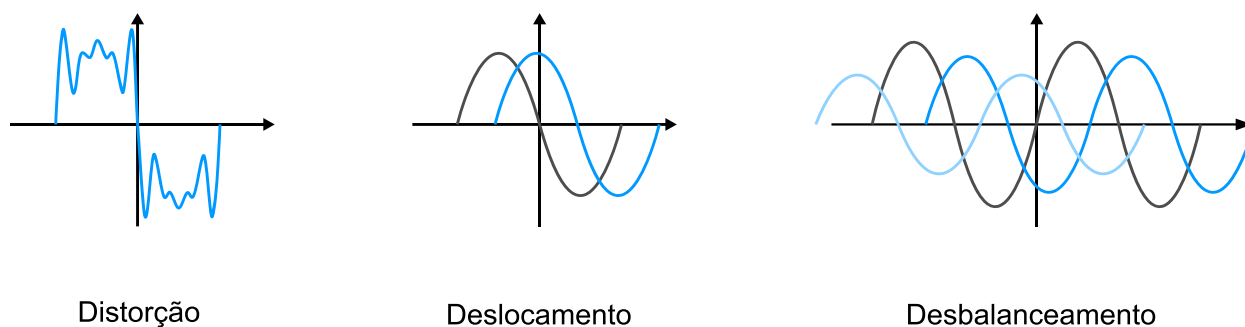


Figura 2.1: Modos de correção do AHFW

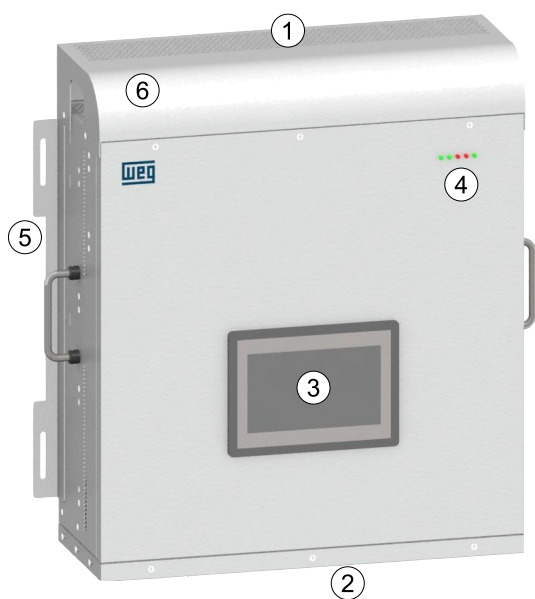


Figura 2.2: Principais componentes AHFW de parede

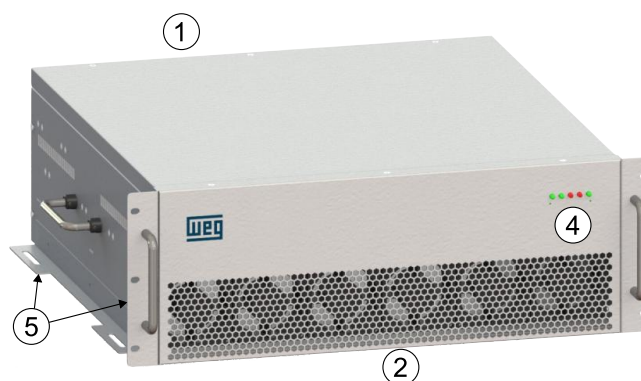


Figura 2.3: Principais componentes AHFW para rack

Tabela 2.1: Partes do AHFW	
ITEM	DESCRIÇÃO
1	Saída de ar
2	Entrada de ar
3	IHM (Exclusivo para modelo de Parede)
4	LEDs indicadores de operação e falha
5	Suportes para montagem
6	Capa de proteção IP20

2.3.1. Etiquetas de identificação

Existem duas etiquetas de identificação do AHFW: uma completa localizada no filtro ativo e outra resumida na embalagem do produto.



Figura 2.4: Etiqueta de identificação no AHFW



Figura 2.5: Etiqueta da embalagem do AHFW

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 da etiqueta correspondem ao modelo adquirido.
- Se todo o conteúdo da caixa se faz presente.
- Se ocorreram problemas 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 confira ou esteja danificado, contatar imediatamente a transportadora, a fábrica ou o representante na região.

Após a inspeção inicial, se o produto não for imediatamente utilizado, deve ser reembalado e armazenado em um local apropriado, abrigado, seco (temperatura entre 10°C e 40°C) e limpo.

3. INSTALAÇÃO E CONEXÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de instalação mecânica e elétrica do AHFW. As orientações e sugestões listadas neste manual devem ser seguidas visando a segurança de pessoas, equipamentos e o correto funcionamento do filtro.

3.1. INSTALAÇÃO MECÂNICA

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.
- Temperaturas baixas ou elevadas.

3.1.2. Posicionamento e fixação

Para garantir o funcionamento adequado, o filtro deve ser instalado com espaçamento mínimo descrito na tabela abaixo.

Tabela 3.1: Distância para instalação adequada	
POSIÇÃO	REQUISITOS PARA ESPAÇO DE INSTALAÇÃO
Face frontal (Entrada de ar)	≥ 100 mm
Face posterior (Saída de ar)	≥ 200 mm
Laterais	≥ 100 mm

3.1.2.1. Montagem em Rack

O AHFW em rack, deve ser posicionado horizontalmente nas prateleiras e fixado por parafusos.

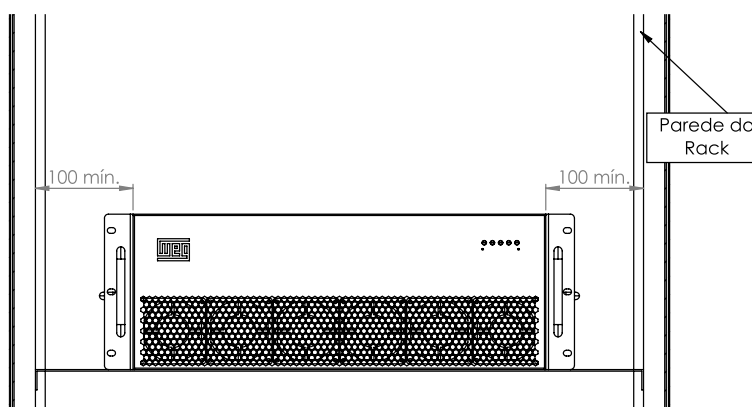


Figura 3.1: Vista frontal - Instalação em rack

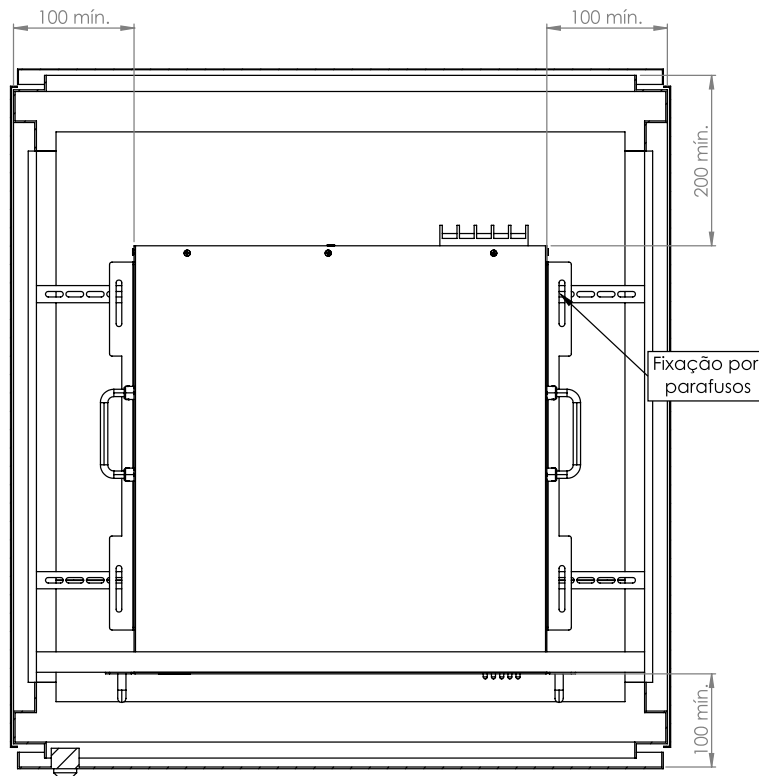


Figura 3.2: Vista superior - Instalação em rack

3.1.2.2. Instalação em parede

O AHFW instalado em parede, utiliza os suportes para montagem em parede e deve manter os requisitos de instalação descritos na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

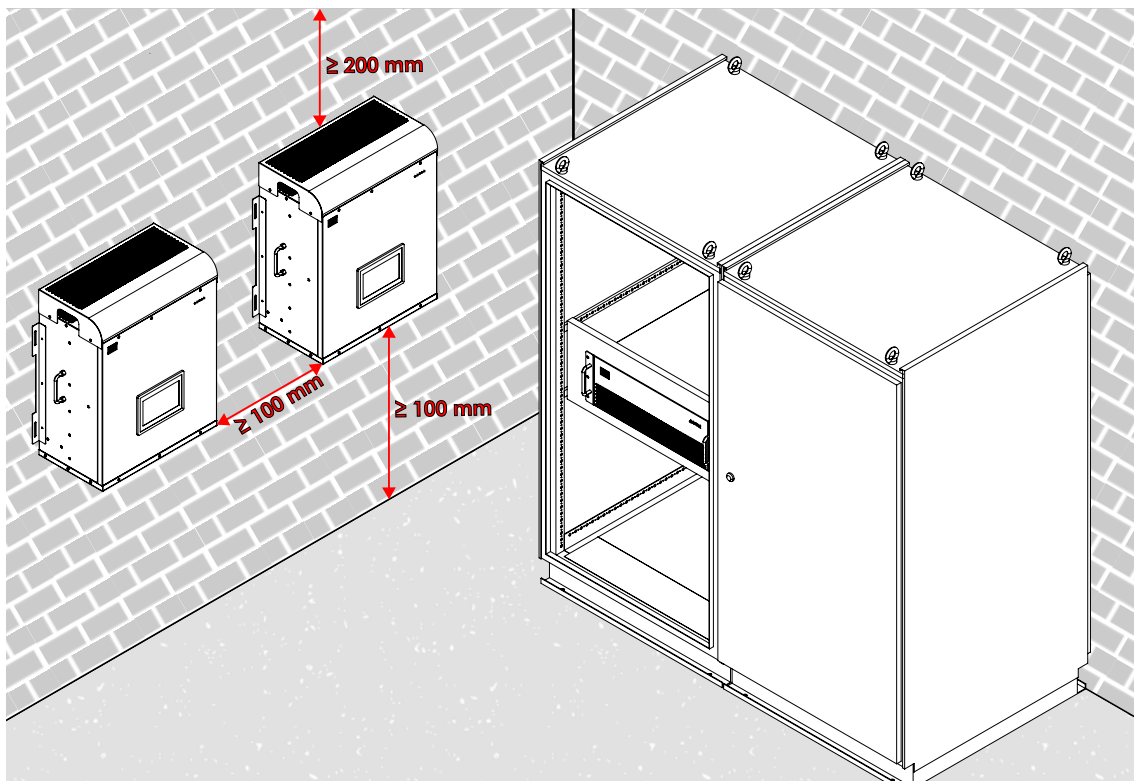


Figura 3.3: Instalação em parede

3.1.3. Requisitos para ventilação

Os componentes utilizados nesse dispositivo dissipam calor, sendo assim, para manter seu funcionamento de forma correta é preciso que os espaçamentos mínimos sejam adequados, boa ventilação e dissipação do calor adequada. Recomenda-se evitar a instalação do filtro próximo a fontes de calor.

Após a instalação do dispositivo, os requisitos para dissipação correta do calor são os seguintes:

- A face frontal e posterior do painel deve possuir aberturas as quais respeitem as dimensões das saídas e entradas de ar do dispositivo, não podendo ser menor que a existente;
- Não deve ser instalado filtros de algodão para prevenir que poeira e impurezas acessem a região interna do dispositivo, bloqueando a passagem de ar;
- Caso o painel instalado seja equipado com ventilação e dissipação de calor, o fluxo de ar deve seguir as informações dadas na Tabela 9.2.

3.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA



O curto-circuito ou choque elétrico causado por conexão incorreta do aterramento ou contato elétrico em líquidos pode ser fatal.

- Deve ser garantido que o dispositivo está aterrado.
- Não é permitido montar o dispositivo em um ambiente molhado.
- Não é permitido expor o dispositivo em um ambiente úmido.
- O painel ou porta só poderá ser aberto caso exista a garantia que o dispositivo está desligado e o capacitor descarregado (pelo menos 5 minutos de descarga).

3.2.1. Identificação dos bornes e terminais

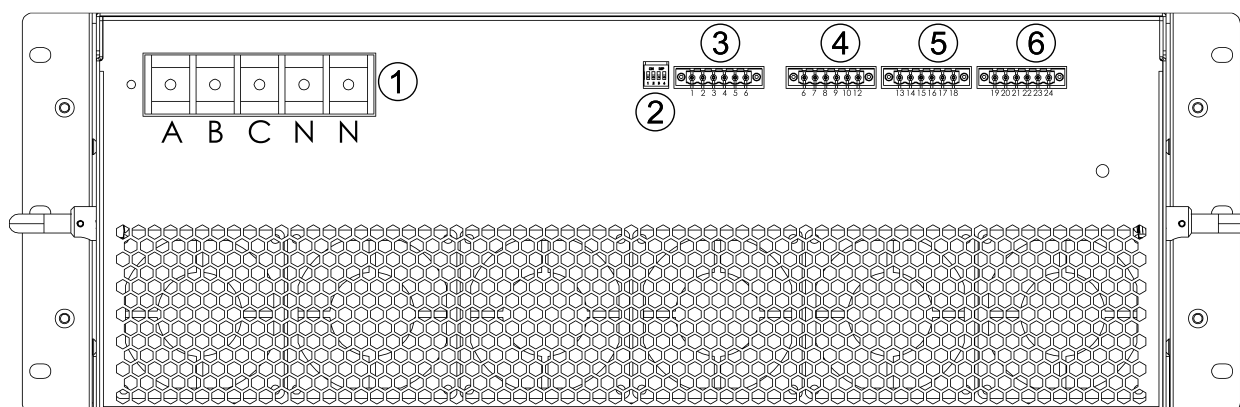


Figura 3.4: Visão geral das conexões do AHFW

Tabela 3.2: Descrição das conexões¹

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Bornes da conexão de potência
2	DIP switch para configuração da comunicação RS485
3	Conector de comunicação
4	Conector de comando
5	Conexão para TC na carga
6	Conexão para TC de compensação

¹ Para mais informações consulte a Erro! Fonte de referência não encontrada..

3.2.2. Terminais de alimentação geral

O AHFW possui cinco terminais principais para o circuito primário, as entradas A, B e C são referentes às fases, N ao neutro e as demais à comunicação e comando. A Tabela 3.3 possui a seleção dos cabos para cada um dos terminais.



O AHFW possui dois terminais de neutro devido à função de desequilíbrio de fases, para permitir a distribuição da corrente de neutro e reduzir o aquecimento nos terminais.



As conexões de alimentação e medição do AHFW devem ser protegidas por fusíveis ultrarrápidos, dimensionados para 1,2 x corrente nominal do filtro.



É recomendado o uso de cabos flexíveis conectados por terminais para os cabos de alimentação e aterramento.



Recomenda-se separar os cabos de sinal e comando do sistema de potência.

Tabela 3.3: Seletor de condutores para o dispositivo

ITEM	PARÂMETROS				
Faixa TC	50:5 ~ 20000:5				
Cabo TC	Carga nominal TC	5 VA	Área da secção do condutor	Comprimento da conexão	
			2,5 mm ² ou 14 AWG	≤10 m	
	10 VA	4 mm ² ou 12 AWG	10 ~ 20 m		
		2,5 mm ² ou 14 AWG	≤20 m		
	15 VA	4 mm ² ou 12 AWG	20 ~ 40 m		
		2,5 mm ² ou 14 AWG	≤30 m		
Cabo de alimentação	Capacidade	Fusíveis ultra rápidos	A/B/C	N	PE
	100 A	125 A	35 mm ² ou 3 AWG	2 x 35 mm ²	16 mm ²
	150 A	200 A	50 mm ² ou 1 AWG	2 x 50 mm ²	25 mm ²
	Se houver requisito para temperaturas elevados no cabo, deve-se especificar condutores com características superiores.				

3.2.3. Terminais de comunicação e comando

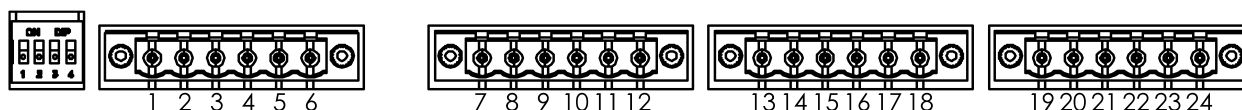


Figura 3.5: Terminais de comunicação e comando do dispositivo

Tabela 3.4: Descrição das conexões do dispositivo			
ID	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES
COMUNICAÇÃO			
1	485A1	Nº 1 - Porta A - RS485	RS465 linha 1 (Em espera, pode ser conectado a um capacitor inteligente ou outro dispositivo)
2	485B1	Nº 1 - Porta B - RS485	
3	485A2	Nº 2 - Porta A - RS485	RS465 linha 2 (Módulos de operação em paralelo, IHM)
4	485B2	Nº 2 - Porta B - RS485	
5	CANL	CANL	Interface de comunicação CAN (Em espera)
6	CANH	CANH	
COMANDO			
7	COM+	DC24V+	Tensão de saída DC: 24V; Potência: 25W Pode ser utilizada como fonte de alimentação para IHM ou outros controladores.
8	COM-	DC24V-	
9	DI1	Sinal inicial do dispositivo (sinal de entrada remoto)	DI1 e COM- conectados em uma chave normalmente aberta
10	DI2	Sinal de parada do dispositivo (sinal de entrada remoto)	DI2 e COM- conectados em uma chave normalmente fechada
11	YK1	Instrução de operação do dispositivo (saída relé)	YK1 e COM- conectados ao 24V com indicador luminoso acionado durante funcionamento
12	YK2	Instrução de falha do dispositivo (saída relé)	YK1 e COM- conectados ao 24V com indicador luminoso acionado durante parada
CORRENTE NA CARGA			
13	IA+	Terminal S1 TC principal (L1)	Amostras de medições de corrente na carga.
14	IA-	Terminal S2 TC principal (L1)	
15	IB+	Terminal S1 TC principal (L2)	
16	IB-	Terminal S2 TC principal (L2)	
17	IC+	Terminal S1 TC principal (L3)	
18	IC-	Terminal S2 TC principal (L3)	
CORRENTE DE COMPENSAÇÃO			
19	GIA+	Termin. S1 TC complem. (L1)	Não é necessário utilizá-lo quando se está utilizando apenas um módulo. Ao conectar múltiplos dispositivos em paralelo ou utilizar capacitores para compensação é preciso instalá-lo. O TC complementar realiza a medida da corrente de saída total na região de compensação. ¹
20	GIA-	Termin. S2 TC complem. (L1)	
21	GIN+	Termin. S1 TC complem. (L2)	
22	GIB-	Termin. S2 TC complem. (L2)	
23	GIC+	Termin. S1 TC complem. (L3)	
24	GIC-	Termin. S2 TC complem. (L3)	

¹ Instalar de acordo com o ANEXO I: MULTIFILAR DO MÓDULO ou ANEXO II: MULTIFILAR DOS MÓDULOS EM PARALELO.

3.3. DIAGRAMAS DE CONEXÃO DO DISPOSITIVO

3.3.1. Terminal de comando

O terminal de comando abrange as funções de ligar e desligar do dispositivo, sinalização de operação ou falha, a Figura 3.6 representa essas ligações.



Em dispositivos de parede, existe um conector externo entre o terminal DI2 e COM-, que deve ser mantido para o correto funcionamento. A remoção desse conector impede a operação normal do AHFW.

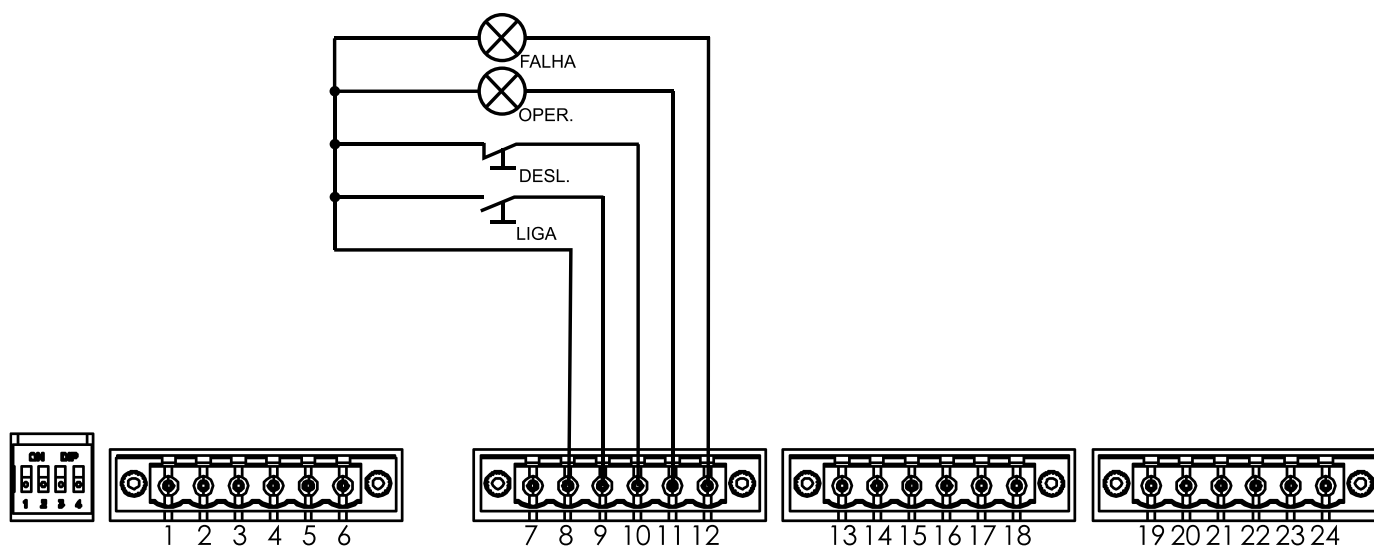


Figura 3.6: Conexão de um módulo

Nos módulos de rack, existem dois modos de comando das conexões externas para ligar/desligar:

- Caso seja utilizado um comutador, o dispositivo irá iniciar quando for fechado e terá o funcionamento interrompido quando for aberto, tanto para o DI1 como DI2;
- Em situações em que seja instalado botoeira para o acionamento, é necessário conectar o NA no terminal DI1, funcionando assim como o botão de Liga, e o NF no DI2, equivalente ao botão de desliga.

A sinalização de falhas ou operação do dispositivo é realizada por meio dos terminais YK1 e YK2, que enviam sinais de 24V DC quando os relés são acionados. Assim, ao conectar um sinaleiro no terminal YK1, será possível indicar que o dispositivo está em funcionamento, enquanto o YK2 sinaliza a presença de falhas.

3.3.2. Conexão dos TCs



O filtro AHFW não é fornecido com transformador de corrente. Este deve ser providenciado à parte.

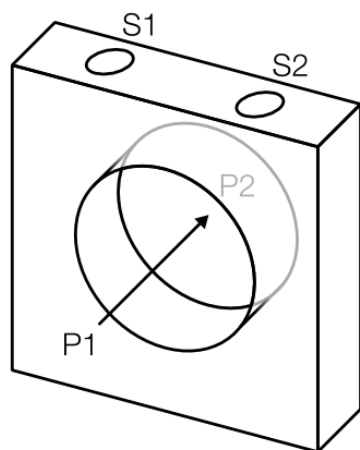


Figura 3.7: Aspecto típico de um TC

Do ponto de vista construtivo, o TC geralmente é um dispositivo como o da **Erro! Fonte de referência não encontrada..** É um dispositivo com dois circuitos:

Primário, indicado por P1 e P2

Secundário, indicado por S1 e S2

As fases do circuito de potência a ser analisado pelo filtro devem passar pelo orifício do TC, constituindo o circuito primário. O lado P1 deve sempre estar disposto do lado da fonte, e o P2 do lado da carga.

Os condutores do circuito secundário, conectados a S1 e S2, são então conectados ao circuito de comando do filtro, conforme a **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



Caso o TC não seja conectado corretamente, pode causar a abertura do circuito de comando, ocasionando danos materiais e pessoais.

Ao conectar o transformador, o lado do secundário deve estar em curto-circuito e é preciso garantir que o TC se mantenha dessa forma até que os terminais sejam devidamente conectados;

Para a desconexão do TC o secundário do transformador deve estar em curto-circuito.

Recomenda-se utilizar chaves de aferição para a conexão dos TCs.

Tabela 3.5: Especificação dos TCs

CARACTERÍSTICA	PARÂMETRO
Corrente nominal de saída	5A
Potência nominal de saída	≥ 5 VA (1 a 5 dispositivos em paralelo) ≥ 10 VA (6 a 10 dispositivos em paralelo)
Taxa de precisão	≥ 0,5

Informações para instalação:

- P1 do TC principal deve está voltado para o lado de força e o P2 voltado para o lado da carga;
- O terminal S1 do TC deve estar conectado ao terminal positivo da corrente de entrada do dispositivo (IA+, IB+, IC+ ou GIA+, GIB+, GIC+), já o S2 deve estar no terminal negativo (IA-, IB-, IC- ou GIA-, GIB-, GIC-) e ambos precisam seguir suas respectivas fases;
- O sinal de entrada do TC deve estar equipado com um terminal de teste, a fim de facilitar as correções e instalação do dispositivo;

Os TCs do AHFW podem ser instalados de dois modos, no lado da carga e no lado da força. Para configurar o dispositivo e selecionar o modo adequado para o sistema instalado, é necessário configurar a IHM e utilizar as informações abaixo.



O modelo AHFW para montagem em rack não possui IHM inclusa, pois sua concepção é de operação com outros módulos em paralelo.

3.3.2.1. Modo carga

No Modo de Carga (*Load side*), o TC principal, representado pela cor vermelha na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, deve estar posicionado antes das cargas do sistema. Além disso, na configuração dos parâmetros, deve ser selecionado o modo correto na IHM.

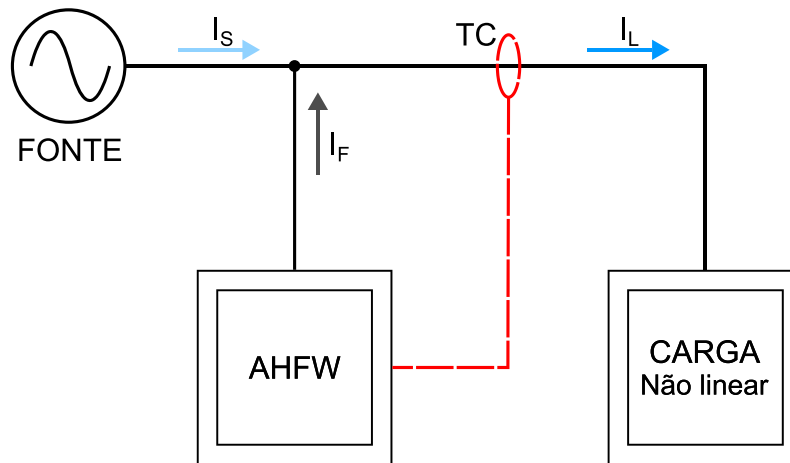


Figura 3.8: Instalação no lado da carga

3.3.3. Casos especiais

Caso sejam instalados mais módulos em paralelo, é necessário instalar um TC complementar, representado na cor verde na Figura 3.9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a fim de obter a corrente gerada por todos os módulos e assim, realizar a correção corretamente.

Além disso, na instalação em paralelo é preciso conectar os sinais do TC em série entre os dispositivos de acordo com a Tabela 3.5 e para instalações com mais de 5 dispositivos em paralelo é preciso aumentar a capacidade do TC ou instalar mais conjuntos de transformadores. Quando houver a necessidade dessa instalação, o P1 do TC complementar deve estar voltado para o lado de força e o P2 voltado para o lado dos módulos.

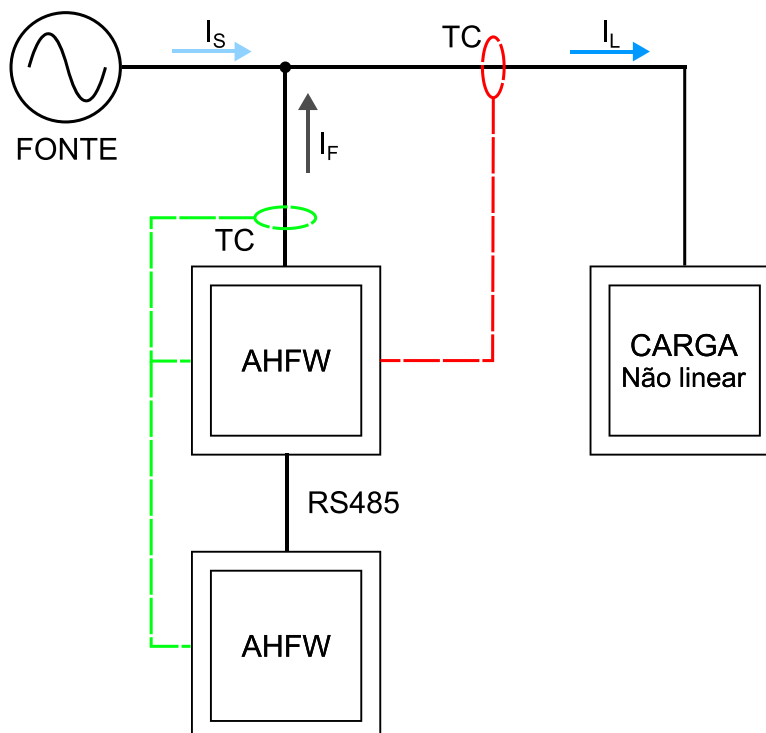


Figura 3.9: Instalação com mais de um módulo em paralelo

Para instalar o AHFW junto a capacitores utilize as informações do Capítulo 5.

3.3.3.1. Modo fonte

Em casos em que se deseja medir a corrente de entrada do sistema (*Power side*), que idealmente deverá ser um senoide, é preciso alterar o parâmetro “External CT Position” e conectar o TC principal como ilustrado na Figura 3.10.

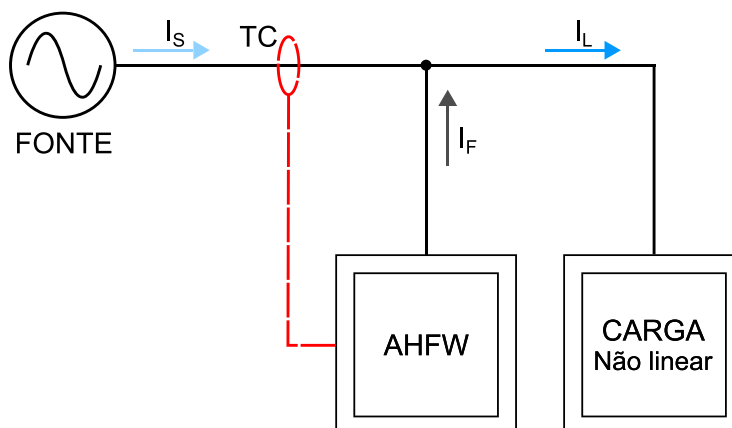


Figura 3.10: Instalação no lado da alimentação

3.3.3.2. Interface RS485

O AFW possui a comunicação RS485 para realizar conexão da IHM no sistema (quando aplicável) ou interligar módulos em paralelo. Quando mais de 8 módulos são conectados ou a distância de transmissão supera 300 m, é necessário conectar um resistor de 120 Ω em paralelo para cada linha de comunicação, como na Figura 3.11.



É comum a conexão de resistores de 120 Ω ao final de cada barramento RS485. Esses resistores são colocados nas extremidades do barramento para evitar reflexões de sinal e garantir uma comunicação estável.

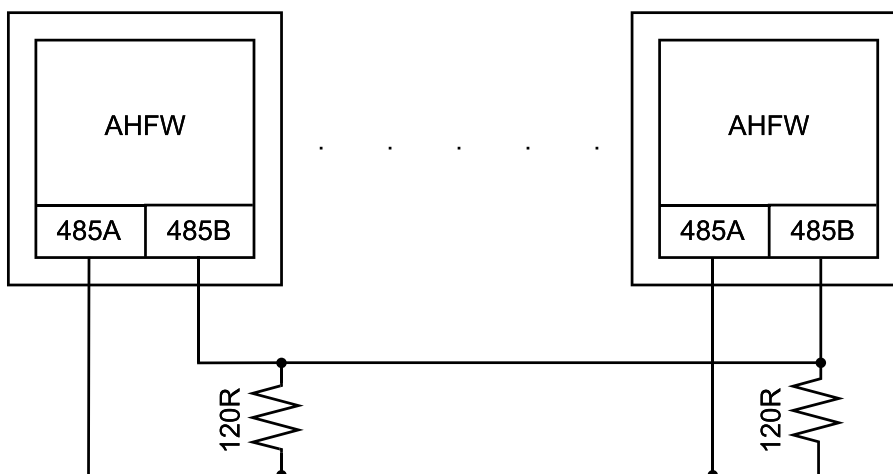


Figura 3.11: Ligação em paralelo

3.4. INDICADORES LUMINOSOS

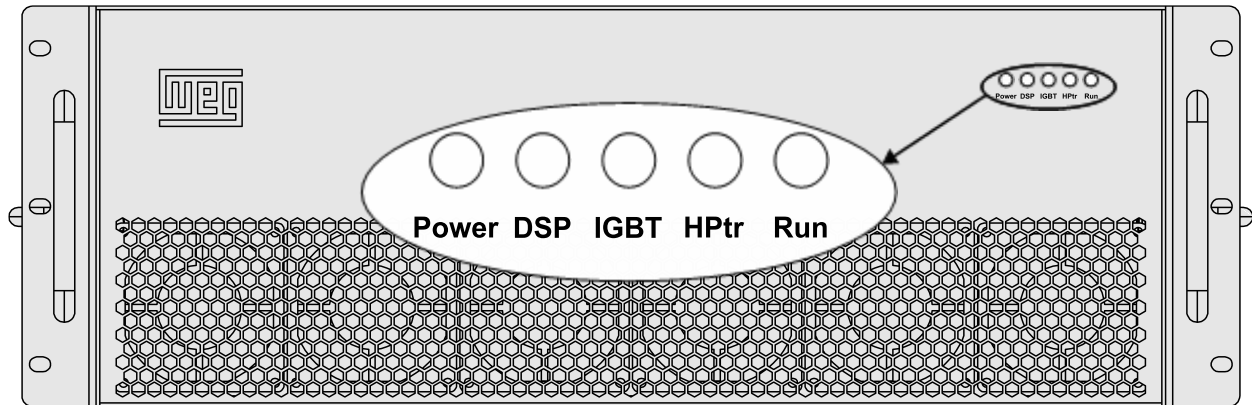


Figura 3.12: Visão frontal com o painel luminoso do dispositivo

1. Power – Indica que a placa do circuito está alimentada (LED verde);
2. DSP – Indica DSP em operação, LED pisca a cada 1 segundo (LED verde);
3. IGBT – Indica falha no IGBT (LED vermelho);
4. HPrt – Indica uma falha do sistema, exceto no IGBT (LED vermelho). A falha pode ser verificada no log de registros através da IHM;
5. Run – Dispositivo em operação (LED verde).

4. INSTALAÇÃO COM CAPACITORES

Quando o sistema elétrico da instalação do AHFW já possui correção de fator de potência com capacitores, deve-se instalar o filtro a jusante dos capacitores, para que a amplificação das harmônicas não interfira no funcionamento adequado do módulo, como demonstrado na Figura 4.1

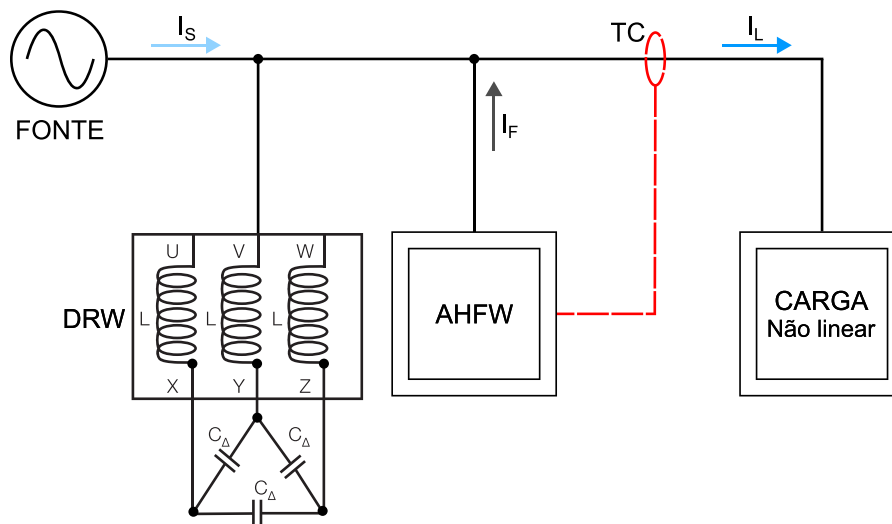


Figura 4.1: Instalação Híbrida



Quando o filtro ativo é instalado na presença de Capacitores, é mandatória a conexão de reatores de dessintonia em série com os capacitores. Essa prática previne a ocorrência de possíveis ressonâncias entre capacitores e filtro, que podem ser prejudiciais para o sistema.

5. ENERGIZAÇÃO E ATIVAÇÃO DO EQUIPAMENTO

5.1. PASSOS PARA ENERGIZAÇÃO

Antes de inicializar o dispositivo é necessário seguir todos os passos listados abaixo.

5.1.1. Inspeção

1. Dispositivo aterrado corretamente;
2. Linhas de tensão conectadas corretamente e valores de tensão adequados;
3. TCs instalados conforme Tópico 3.3.2;
4. Corrente de linha correta;
5. Comunicação conectada corretamente;
6. Saídas de ar desobstruídas;
7. Sem ferramentas ao redor do dispositivo.

5.1.2. Inicialização

1. Ao ligar o dispositivo, observar se a tensão de alimentação está registrada corretamente no display;
2. Em seguida, configure os parâmetros relevantes e observe se a corrente, potência e fator de potência estão corretos;
3. Não havendo falhas pode iniciar o dispositivo normalmente;
4. Observe o efeito da compensação do dispositivo.

5.1.3. Efeito de compensação

O efeito de compensação no dispositivo pode ser observado numericamente em tempo real no display, ou verificado por meio de analisadores de qualidade de energia. Além disso, a corrente harmônica, corrente reativa e potência ativa trifásica do sistema também podem ser medidas pelo módulo.

5.2. TELA DO DISPOSITIVO

Somente os modelos para instalação em parede possuem IHM integrada ao dispositivo, porém, existe a possibilidade de instalação de um controlador externo para o modelo em rack.

A IHM pode exibir, em tempo real, valores de tensão, corrente, harmônicas, fator de potência, entre outras medidas. Ele também é capaz de armazenar falhas e informações relevantes enquanto o dispositivo está em funcionamento.

Parâmetros relevantes podem ser configurados, como modo de inicialização, faixa de transformação dos TCs, método de compensação e taxa de compensação, por exemplo.

O Capítulo 6 descreve melhor suas características e funcionamento.

5.3. LIGAR E DESLIGAR O DISPOSITIVO

5.3.1. Modos de inicialização

Esse dispositivo pode ligar pelos seguintes modos de inicialização: início automático, início manual ou início por IHM

- Início automático: Ao passar 5 minutos que o dispositivo for ligado ele irá inicializar. Esse modo garante que caso haja falhas ou erros na comunicação, o dispositivo irá voltar a sua operação normal após a correção. Nesse modo, é possível desenergizar o módulo por meio do botão de desligar, que, caso possua IHM, estará representado na tela. No entanto, em situações que não tenha IHM, deverá seguir a instalação da Seção 3.3.1.
- Início manual: Inicializado após acionar um botão externo instalado no painel, também conforme a Seção 3.3.1.
- Início por IHM: Inicialização feita por meio da IHM.



Para inicializar é preciso selecionar somente um dos modos, no entanto, para desenergizar o dispositivo pode ser utilizado qualquer um dos modos.

5.3.2. Modos de desligamento

Como descrito anteriormente, o dispositivo pode ser desligado por qualquer um dos modos existentes, que são os três seguintes:

- Desconexão direta do módulo (modo de emergência): Desligamento do disjuntor ou desconexão do dispositivo da alimentação geral, nessa situação o dispositivo deve estar descarregado para que possa ser realizada manutenções. O uso desse modo é proibido durante o funcionamento normal do módulo e devido a existência de capacitores internos não se deve abrir o painel antes de 10 minutos, garantindo a descarga total desses elementos.
- Desenergizar pela IHM: Utilização do botão de desliga existente na IHM.
- Desenergizar manual: Interrupção após acionar um botão externo instalado no painel, conforme a Seção 3.3.1.

Os dois últimos modos desativam apenas os dispositivos alimentadores do IGBT, fazendo com que o sistema permaneça em espera.

6. INTERFACE HUMANO MÁQUINA – IHM (QUANDO INCLUSA)



Antes de configurar os parâmetros, o operador deve ser treinado e qualificado para manusear o equipamento.

A IHM utilizada deve comunicar-se com o módulo AHFW por meio do protocolo de comunicação RS485, no qual é possível configurar os parâmetros necessários e acessar as informações desejadas. Os endereços disponíveis estão listados no Capítulo 7.

O uso da IHM integrada está vinculada aos modelos de parede. Para a inicialização do módulo utilizando a IHM, é necessário que os terminais DI2 e COM- estejam conectados.

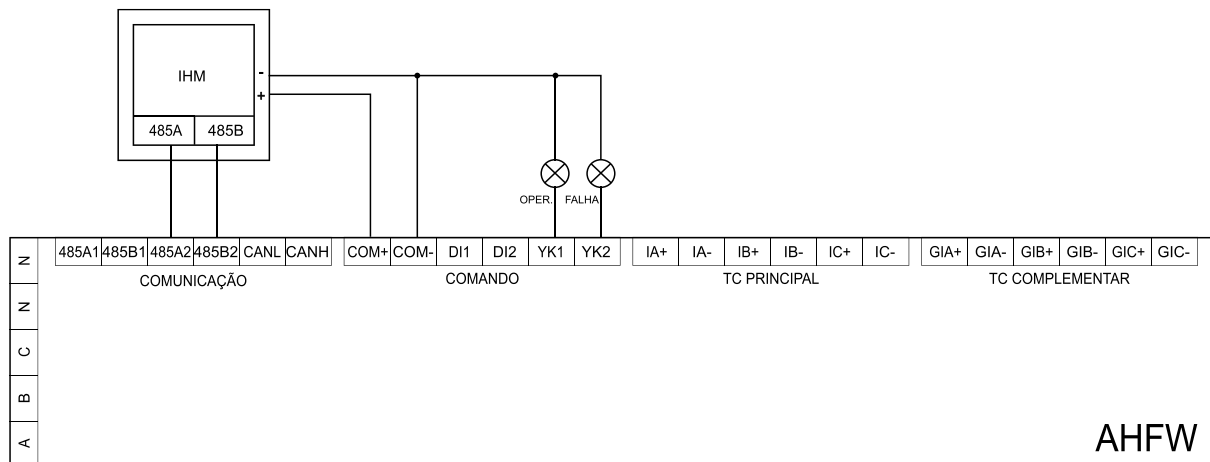


Figura 6.1: Instalação de IHM no AHFW

6.1. DIMENSIONAL

Os módulos com montagem em parede possuem display IHM de acordo com a Figura 6.2:

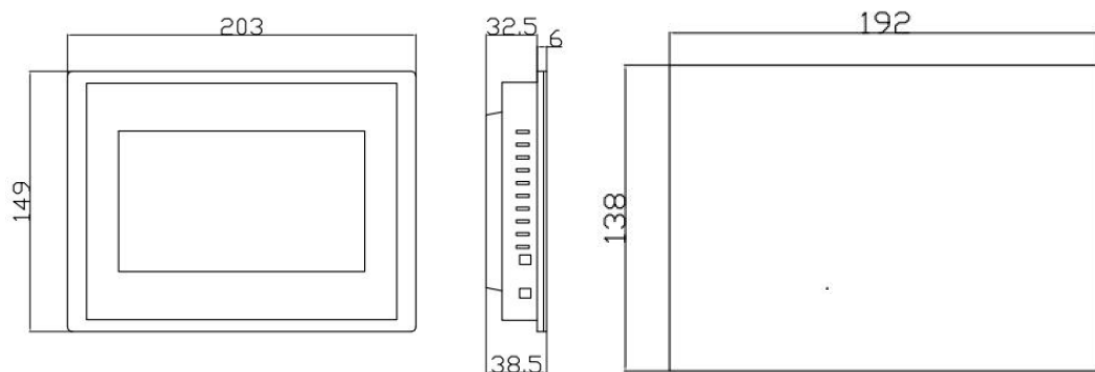


Figura 6.2: Dimensão da IHM na esquerda e recorte do painel à direita

6.2. INTERFACE PRINCIPAL

Após ligar o dispositivo, a IHM também será ativada e solicitará a configuração da data e hora atuais. A interface principal exibe, em tempo real, as seguintes informações: potência do sistema, tensão atual, corrente, fator de potência, taxa de distorção de tensão e corrente, desequilíbrio na rede e na carga, entre outras características para cada fase.

Os botões de ligar e desligar estão disponíveis na tela principal e podem controlar os módulos de forma individual ou simultaneamente. Para controle individual, é preciso acessar a tela de cada módulo, que estará listada ao lado do menu principal.

Caso não seja acionado dentro de 5 minutos, o dispositivo irá inicializar a compensação de forma automática. Esse comportamento é uma medida adotada para que o módulo não permaneça desativado após uma desenergização não programada.

Português

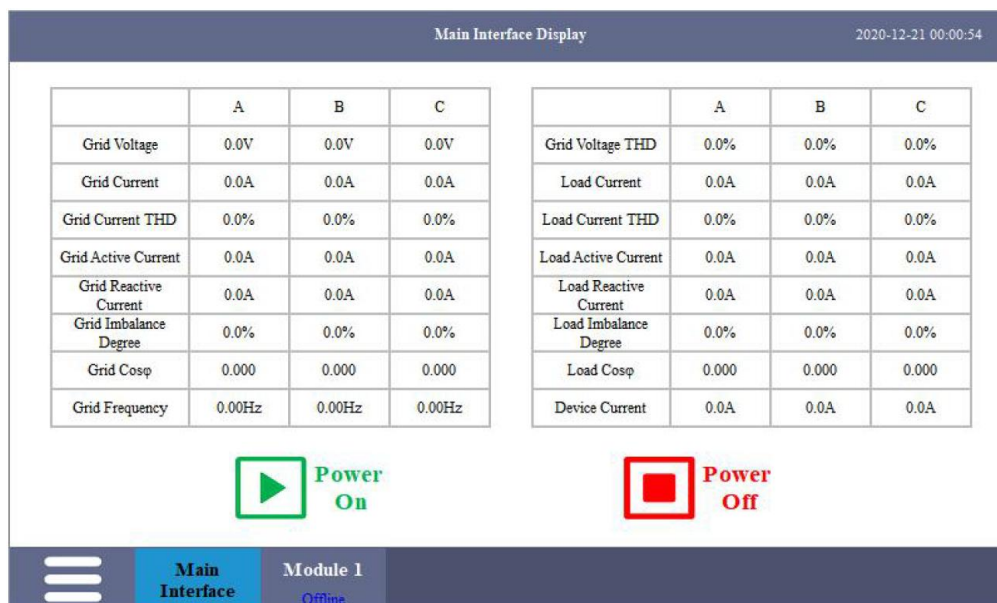


Figura 6.3: Tela principal

É possível acessar a interface dos outros módulos utilizando o menu superior ou pela barra inferior, como demonstrado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

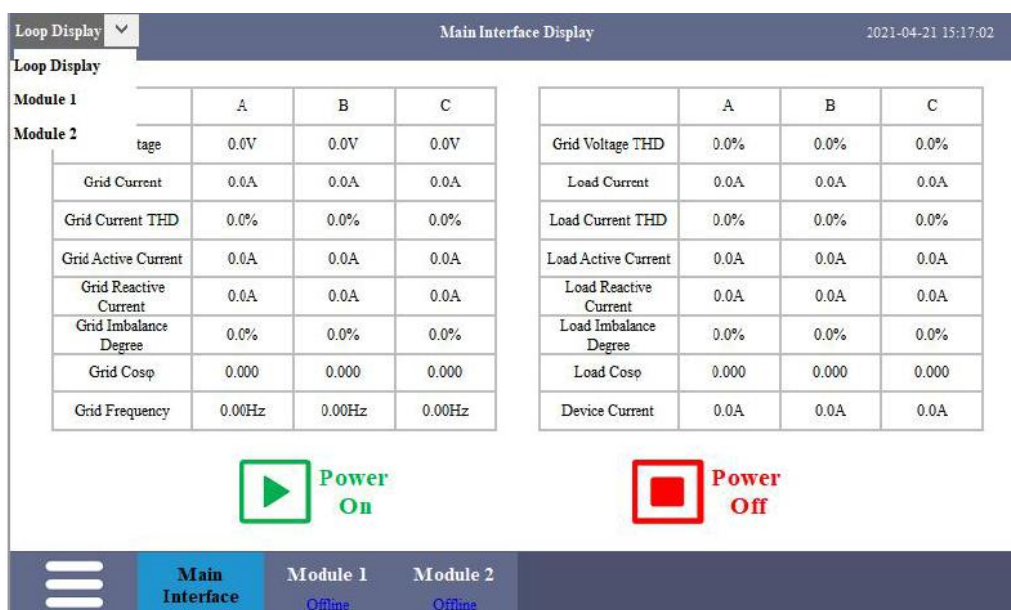


Figura 6.4: Menu para seleção de módulos

Além disso, no menu principal na barra inferior à esquerda (Figura 6.5), é possível configurar os parâmetros, as informações a serem exibidas, acessar o registro de informações e as configurações do sistema.

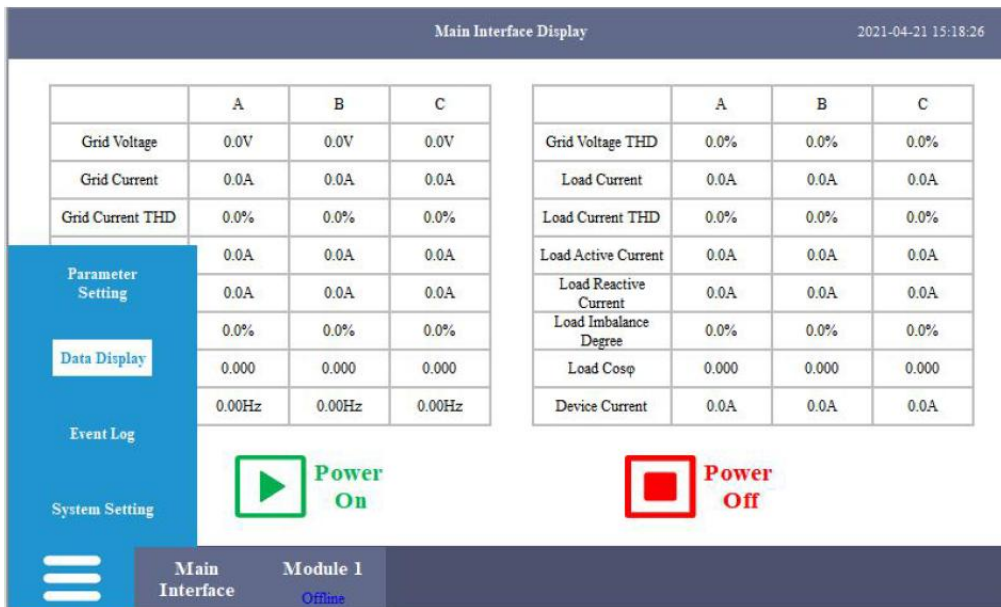


Figura 6.5: Menu principal

Ao selecionar o módulo correspondente na barra inferior, a tela será redirecionada para informações específicas do módulo. As informações disponibilizadas estão expostas na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

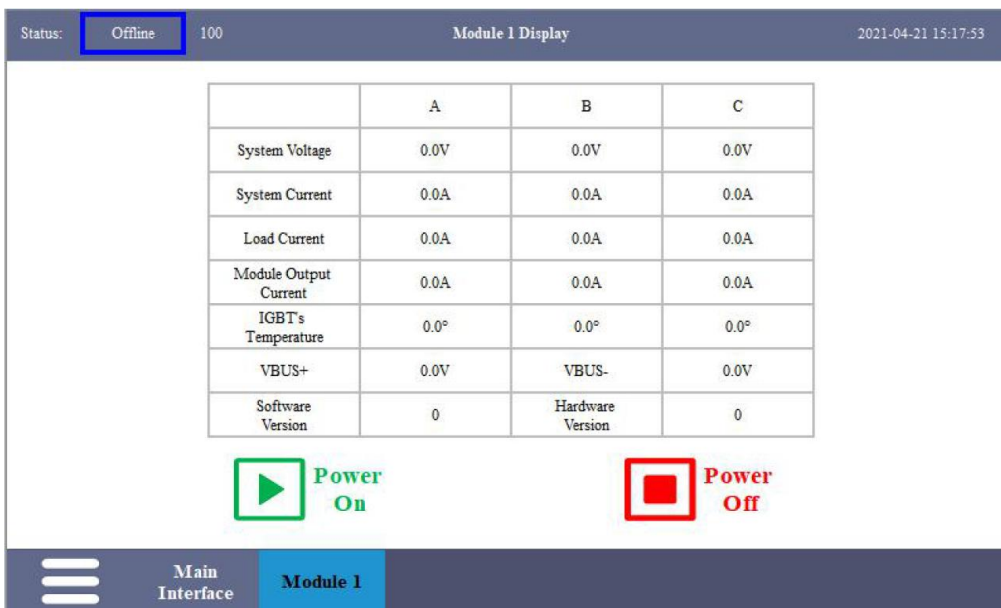


Figura 6.6: Tela individual do módulo

Na barra superior dessa tela é possível ver o modo de operação do módulo, que pode ser: *offline*, *standby*, *startup*, *running*, *fault*, entre outros. Além disso, é possível ligar ou desligar somente o módulo selecionado com o auxílio dos botões em destaque.

6.3. PARÂMETROS

Existe a possibilidade de parametrizar características intrínsecas aos módulos e características gerais do sistema, como número de módulos, posição dos TCs, endereço de transmissão entre outros.

6.3.1. Parâmetros principais do sistema

Ao selecionar, no menu principal, a opção *Parameter Setting*, será solicitado uma senha de 4 dígitos para acessar as configurações do sistema, que deverá ser preenchida com “8888”. Após inserir a senha será exibida a tela da Figura 6.7.

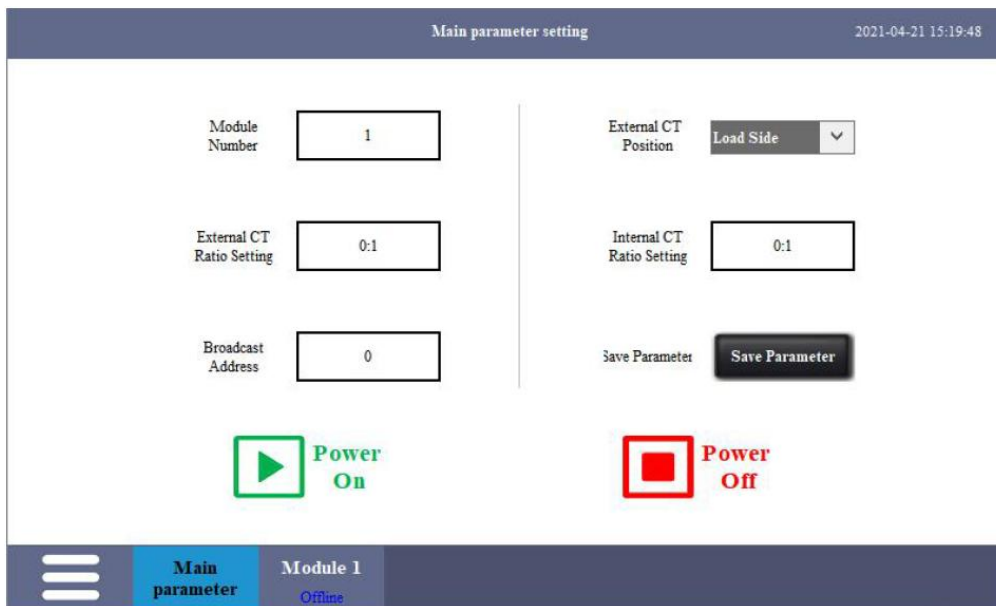


Figura 6.7: Configuração principal dos parâmetros

Tabela 6.1: Parâmetros principais na IHM do AHFW

PARÂMETROS	DESCRIÇÃO
<i>Module Number</i>	Número do módulo: Representa o número de módulos a serem controlados pela IHM, que não deverá exceder 6 módulos.
<i>External CT Position</i>	Seleção do local do TC externo: A instalação do TC principal pode ser feita no lado da carga ou da potência, de acordo com a Seção 3.3.2.
<i>External/Internal CT Ratio Setting</i>	Configuração da taxa do TC externo/interno: Configuração referente a relação de transformação dos TCs utilizados. Vale ressaltar que para instalações onde haja somente um módulo, não se deve instalar o TC complementar.
<i>Broadcast Address</i>	Endereço de transmissão: Utilizado para registrar o endereço de transmissão do módulo. Quando o <i>DIP switch</i> de dispositivo está danificado ou não existe no modelo é preciso conectar individualmente o módulo para realizar a configuração.
<i>Save Parameters</i>	Salvar parâmetros: Salva os parâmetros configurados anteriormente. Ao configurar o dispositivo é preciso que o módulo esteja no modo <i>Standby</i> e os parâmetros não podem ser configurados durante o funcionamento do dispositivo.
<i>Power On/Off</i>	Ligar/desligar: Botões de ligar ou desligar o dispositivo pela IHM.

6.3.2. Parâmetros do Módulo

Após configurar os parâmetros gerais, é preciso ajustar as características dos módulos de forma individual. Para isso deve-se selecionar o módulo desejado na barra inferior da interface.



Caso a corrente de pico do filtro seja superior ao valor nominal, o AHFW retoma para o valor referência.

The screenshot displays the 'Basic Parameter' tab for 'Module 1'. The status is 'Offline' with a value of 100. The 'Comp. Mode (Priority)' is set to 'Harm.-Reactive>Active'. A 'Save Parameter' button is visible. The settings include:

- Module Number: 1
- External CT Position: Load Side
- External CT Ratio Setting: 0:1
- Internal CT Ratio Setting: 0:1
- Reactive Compensation: Close (disabled)
- Harmonic Compensation: Close (disabled)
- Imbalance Compensation: Close (disabled)
- Peak Current Setting: 0.0A
- Capacity Comp. Ratio: 0.000
- Target Cospφ: 0.00
- A Phase Reactive Output: 0.0A
- B Phase Reactive Output: 0.0A
- C Phase Reactive Output: 0.0A

Figura 6.8: Configurações de parâmetros do módulo



É importante observar que a sinalização em vermelho (*close*), nos modos de compensação, representa que os modos estão desabilitados, já na cor azul (*open*) significa que a função equivalente está ativada.

Nessa tela (Figura 6.8) existem algumas das configurações presentes na configuração principal dos parâmetros e só devem ser alteradas se tiver alguma especificação para o módulo selecionado. Caso não haja nenhum requisito especial deve-se seguir para as configurações dos parâmetros da Tabela 6.2.

The screenshot displays the 'Harmonic Parameter' tab. It shows a grid of 18 individual harmonic compensation ratios, all currently set to 0%:

2nd Harm. Comp. Ratio	0%	3rd Harm. Comp. Ratio	0%	4th Harm. Comp. Ratio	0%
5th Harm. Comp. Ratio	0%	6th Harm. Comp. Ratio	0%	7th Harm. Comp. Ratio	0%
8th Harm. Comp. Ratio	0%	9th Harm. Comp. Ratio	0%	10th Harm. Comp. Ratio	0%
11th Harm. Comp. Ratio	0%	12th Harm. Comp. Ratio	0%	13th Harm. Comp. Ratio	0%
14th Harm. Comp. Ratio	0%	15th Harm. Comp. Ratio	0%	16th Harm. Comp. Ratio	0%
17th Harm. Comp. Ratio	0%	18th Harm. Comp. Ratio	0%	19th Harm. Comp. Ratio	0%

Additional controls include a 'Customizations' dropdown and a 'Page Down->' button.

Figura 6.9: Configuração das harmônicas individuais

Tabela 6.2: Parâmetros básicos na IHM do AHFW	
PARÂMETROS	DESCRIÇÃO
<i>Compensation Mode (priority)</i>	Determina a prioridade das compensações sendo elas: compensação harmônica, de potência reativa e de desequilíbrio. São 6 combinações no total.
<i>Reactive Compensation</i>	Ativa ou desativa a função de correção do fator de deslocamento, quando ligada espera-se que a potência reativa das fases seja zero.
<i>Harmonic Compensation</i>	Ativa ou desativa a função de compensação de harmônicos, quando ligada a potência reativa das fases deve ser zero.
<i>Imbalance Compensation</i>	Ativa ou desativa a função de compensação de desequilíbrio de fases, quando ligada a potência reativa das fases deve ser zero.
<i>Peak Current Setting</i>	Multiplifica a capacidade do módulo pela taxa adicionada nessa função.
<i>Capacity Compensation Ratio</i>	Configura a capacidade de compensação do módulo. Normalmente representa a taxa da corrente do módulo pelo número de dispositivos em paralelo.
<i>Target Power Factor</i>	Inclui o fator de potência desejado.
<i>Phase Reactive Power Output</i>	Essa função produz ativamente potência reativa e esse valor é utilizado para controlar a corrente reativa de saída. A função de compensação da potência reativa, compensação harmônica e desequilíbrio de fases devem estar desativadas no momento que forem estabelecidos esses valores.
<i>Harmonic Parameter</i>	Para ajustar a taxa de compensação harmônica de cada harmônica individualmente, é preciso acessar o menu na aba superior, conforme a Erro! Fonte de referência não encontrada. De acordo com os requisitos de campo pode-se alterar a taxa da compensação para a harmônica correspondente, geralmente será 100%.

6.4. REGISTRO

A opção de *Event Log*, no menu principal, irá exibir as ações realizadas e falhas ocorridas no AHFW dentro de um intervalo de tempo.

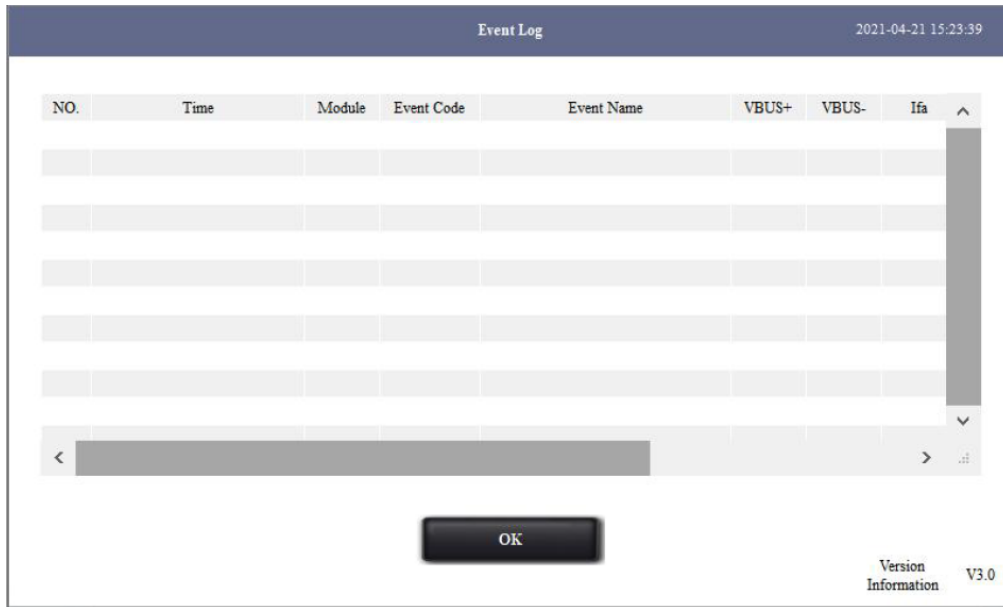


Figura 6.10: Interface da tela de registros

6.5. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

As configurações gerais do sistema incluem a seleção da linguagem do dispositivo, definição de hora e data e configurações adicionais, as quais se referem ao endereço de comunicação de cada módulo.



Figura 6.11: Configurações do sistema

“Address Setting” deve estar em um intervalo de 1 a 6, não pode ser repetida e precisa estar em conformidade com o módulo de campo. A figura abaixo representa como as configurações são expostas.

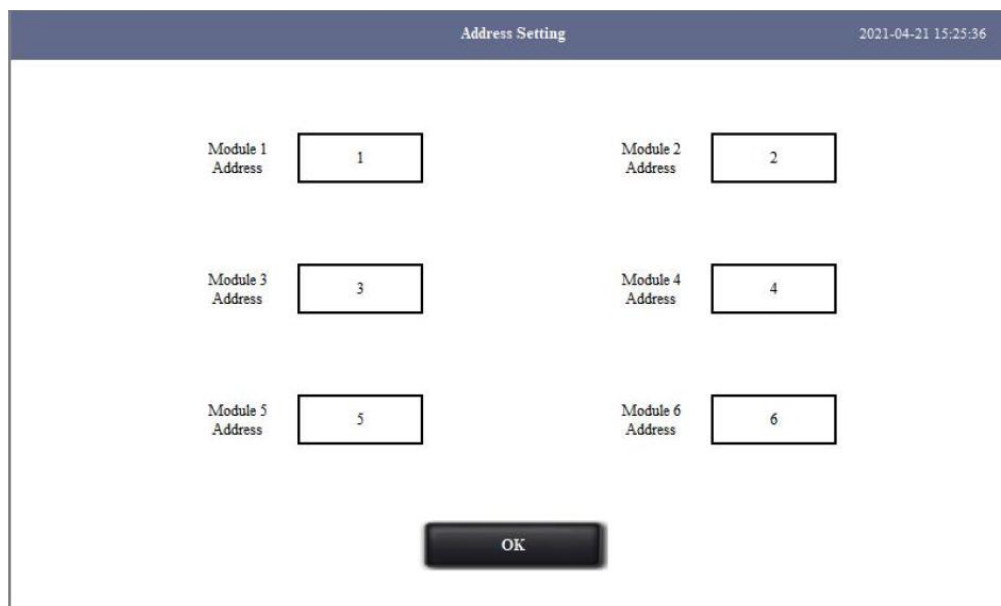


Figura 6.12: Configurações adicionais do sistema

7. PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Tabela 7.1: Características da comunicação	
PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
Protocolo de comunicação	Modbus RTU
Conexão física	Serial RS485
Modo de transmissão	Half-Duplex
Taxa de transmissão	9600 bps
Configurações	1 bit de inicialização; 8 bits de dados, iniciando pelo bit menos significativo; Sem verificação de eventos ímpares; 1 bit de parada.

Para conexão de múltiplos dispositivos utilizando RS485, é necessário utilizar a topologia ponto-a-ponto e caso a distância entre os módulos exceda 300m deve-se conectar um resistor de 120 Ω em paralelo.

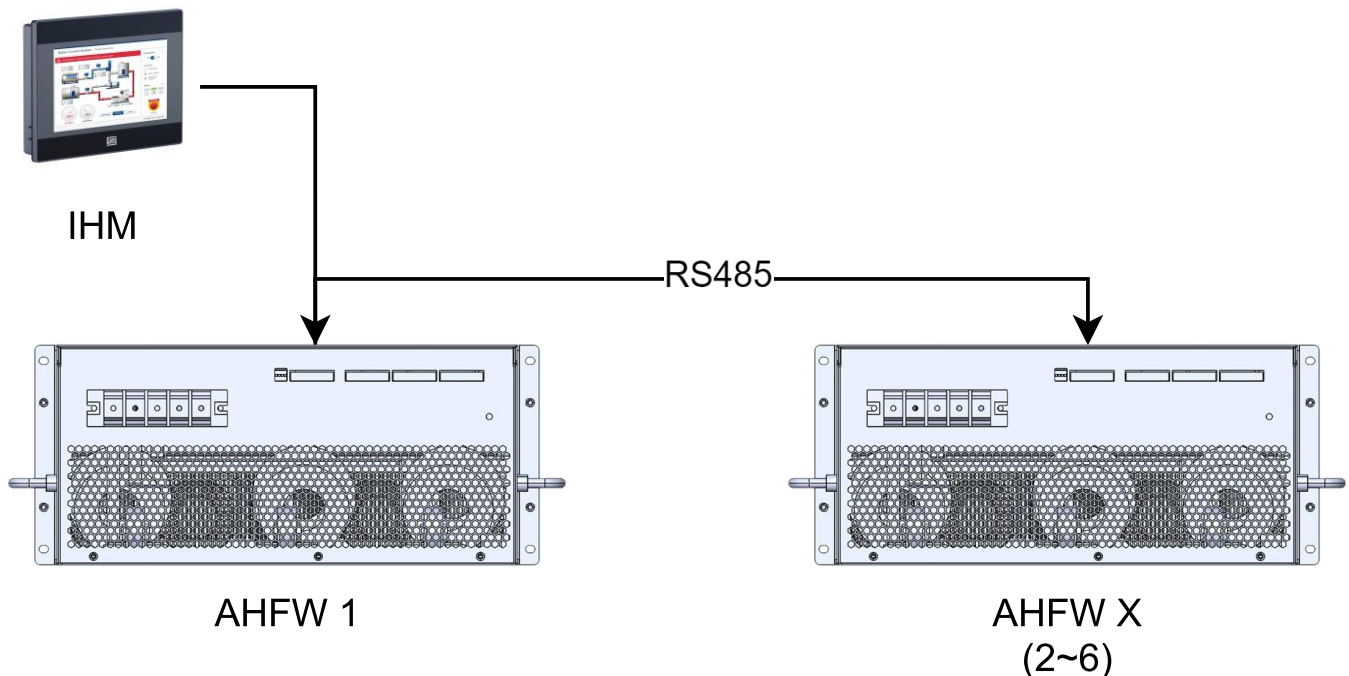


Figura 7.1: Comunicação entre dispositivos

7.1. TIPOS DE DADOS

Tabela 7.2: Tipos de dados	
TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
<i>Signed integer_16</i>	Caracteres de 16 bits, complemento para 2.
<i>Signed integer_32</i>	Caracteres de 32 bits, dois endereços Modbus consecutivos para transmissão. O byte menos significativo está no endereço inferior do Modbus.
<i>Unsigned integer_16</i>	Caracteres de 16 bits.
<i>Unsigned integer_32</i>	Caracteres de 32 bits, dois endereços Modbus consecutivos para transmissão. O byte menos significativo está no endereço inferior do Modbus.
<i>Single precision floating point type</i>	Caracteres de 32 bits, (Formato de ponto flutuante IEEE-754).

7.2. CÓDIGOS DE FUNÇÕES

Tabela 7.3: Códigos de funções	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO
03 (0x03)	Ler registro armazenado.
06 (0x06)	Gravar registro de armazenamento único.

7.3. PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Tabela 7.4: Endereços do protocolo			
NÚMERO SERIAL	ENDEREÇO (HEXADECIMAL)	UNIDADE	DESCRIÇÃO
1	0002H	V	Tensão de Entrada na Linha 1
2	0003H	V	Tensão de Entrada na Linha 2
3	0004H	V	Tensão de Entrada na Linha 3
4	0005H	A	Corrente Harmônica na Linha 1 (Carga)
5	0006H	A	Corrente Harmônica na Linha 2 (Carga)
6	0007H	A	Corrente Harmônica na Linha 3 (Carga)
7	0008H	A	Corrente Reativa na Linha 1 (Carga)
8	0009H	A	Corrente Reativa na Linha 2 (Carga)
9	000AH	A	Corrente Reativa na Linha 3 (Carga)
10	000BH	A	Corrente de Saída na Linha 1 (Dispositivo)
11	000CH	A	Corrente de Saída na Linha 2 (Dispositivo)
12	000DH	A	Corrente de Saída na Linha 3 (Dispositivo)
13	000EH	0,001	Fator de Potência da Linha 1 (Carga)
14	000FH	0,001	Fator de Potência da Linha 2 (Carga)
15	0010H	0,001	Fator de Potência da Linha 3 (Carga)
16	0011H	0,001	Fator de Potência da Linha 1 (Sistema)
17	0012H	0,001	Fator de Potência da Linha 2 (Sistema)
18	0013H	0,001	Fator de Potência da Linha 3 (Sistema)
19	0014H	°C	Temperatura da Linha 1 (IGBT)
20	0015H	°C	Temperatura da Linha 2 (IGBT)
21	0016H	°C	Temperatura da Linha 3 (IGBT)
22	0017H	0,1%	THD Corrente da Linha 1 (Carga)
23	0018H	0,1%	THD Corrente da Linha 2 (Carga)
24	0019H	0,1%	THD Corrente da Linha 3 (Carga)
25	001AH	0,1%	THD Corrente da Linha 1 (Sistema)
26	001BH	0,1%	THD Corrente da Linha 2 (Sistema)
27	001CH	0,1%	THD Corrente da Linha 3 (Sistema)
28	001DH	0,1%	THD Tensão da Linha 1 (Sistema)
29	001EH	0,1%	THD Tensão da Linha 2 (Sistema)
30	001FH	0,1%	THD Tensão da Linha 3 (Sistema)
31	0020H	0,1%	Grau de Desequilíbrio da Linha 1

Tabela 7.4: Endereços do protocolo

NÚMERO SERIAL	ENDEREÇO (HEXADECIMAL)	UNIDADE	DESCRIÇÃO
32	0021H	0,1%	Grau de Desequilíbrio da Linha 2
33	0022H	0,1%	Grau de Desequilíbrio da Linha 3
34	0023H	V	Tensão DC (VBUS+)
35	0024H	V	Tensão DC (VBUS+)
36	0025H	A	Corrente Ativa da Linha 1 (Carga)
37	0026H	A	Corrente Ativa da Linha 2 (Carga)
38	0027H	A	Corrente Ativa da Linha 3 (Carga)
39	0028H	A	Corrente da Linha 1 (Sistema)
40	0029H	A	Corrente da Linha 2 (Sistema)
41	002AH	A	Corrente da Linha 3 (Sistema)
42	002BH	A	Corrente da Linha 1 (Carga)
43	002CH	A	Corrente da Linha 2 (Carga)
44	002DH	A	Corrente da Linha 3 (Carga)
45	002EH	0,1%	Grau de Desequilíbrio da Linha 1 (Carga)
46	002FH	0,1%	Grau de Desequilíbrio da Linha 2 (Carga)
47	0030H	0,1%	Grau de Desequilíbrio da Linha 3 (Carga)

8. DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS E MANUTENÇÃO

8.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Verificar o aperto das conexões;
- Verificar frequentemente se a ventilação do dispositivo está normal e os dutos de ar limpos;
- Caso seja possível, utilizar termômetro infravermelho a fim de observar pontos de sobreaquecimento. Em caso de condições anormais, interromper imediatamente a alimentação do dispositivo e entrar em contato com serviço de atendimento ou engenheiro responsável;
- Medir a tensão de operação;
- Verificar frequentemente se o aterramento está conectado.

8.2. PRECAUÇÕES

- Visto que esse dispositivo trabalha com altas correntes, para garantir a segurança durante a manutenção, não é permitido acessar o produto durante o seu funcionamento normal;
- Devido isolações dos dutos de ar, para aplicações gerais não é necessário instalar filtros de ar. No entanto, em situações de uso severo, com alta temperatura, alta umidade e poeira condutiva, contate o engenheiro responsável para solucionar o problema.

8.3. FALHAS E SOLUÇÕES



A causa da atuação da maioria das proteções e alarmes pode ser resolvida via instruções presentes nesse capítulo, caso contrário, entre em contato com a assistência técnica ou representante da WEG.

SOLUÇÕES RECOMENDADAS		DESCRÇÃO	
ÍNDICE	PROBLEMA	INICIALIZAÇÃO DO DISPOSITIVO	
1.			
1.1	Falta de comunicação entre módulo e IHM	Todas as informações exibidas na tela são "0" e o dispositivo sinaliza falta de comunicação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observe se o endereço do dispositivo está configurado corretamente; 2. Verifique se o RS485 está conectado corretamente; 3. Confirme se os cabos de comunicação A e B não estão invertidos; 4. Confira se o cabo de comunicação está bem conectado. Se existirem muitos cabos de comunicação e IHM no local, substitua-os para garantir o funcionamento; 5. Analise se o programa do dispositivo condiz com o programa da IHM.
		Não há resposta ao iniciar o dispositivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confira o modo de inicialização do dispositivo, caso esteja no modo de inicialização automático não será possível iniciar manualmente. No modo automático, irá iniciar 5 minutos após alimentar o dispositivo ou depois de salvar os parâmetros; 2. Verifique se há status de falha no dispositivo, normalmente será "falha de subtensão", "falha de sobretensão", "sobreaquecimento", etc.
1.2	Dispositivo não inicia	Ao iniciar o dispositivo, o LED indicador de operação externa irá piscar uma vez e o relé acionará ao mesmo tempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caso o módulo de campo não esteja conectado diretamente aos botões de ligar e desligar, é necessário realizar um curto-circuito nos terminais COM- e DI2; 2. Se os botões de ligar e desligar estiverem conectados externamente, confira se o botão de parada (COM- e DI2) está no contato normalmente fechado (NF).
		Na configuração de inicialização automática, o dispositivo não inicia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se o dispositivo for interrompido de forma manual no modo automático é preciso atualizar os parâmetros ou reiniciar o dispositivo antes que entre novamente no modo automático. <p>*No modo de inicialização automático, normalmente é preciso esperar de 3 a 5 minutos para iniciar, a fim de prevenir falhas causadas por quedas de energia.</p>

ÍNDICE	PROBLEMA	DESCRIÇÃO	SOLUÇÕES RECOMENDADAS
1.3	Dispositivo não para o funcionamento	Após ligar o dispositivo, o mesmo irá iniciar automaticamente e caso seja desligado pela IHM irá reiniciar automaticamente.	<ol style="list-style-type: none"> Se o módulo não estiver conectado externamente com os botões de liga e desliga, é preciso conferir se o COM- e DI1 estão em um curto-circuito, caso estejam é necessário desconectá-los; Caso os botões de ligar e desligar estejam conectados externamente, confira se o botão de ligar (COM- e DI1) está no contato normalmente aberto (NA).
2.	PROBLEMAS DE OPERAÇÃO DO DISPOSITIVO		
2.1	Dispositivo mede corrente constantemente	Após inicializar o dispositivo, ele inicia a medição de corrente sem carga e aumenta gradualmente	<ol style="list-style-type: none"> Se módulo não está conectado ao sinal de amostragem do transformador externo, o TC externo deve estar conectado ao lado da carga; Se o módulo está conectado ao sinal de amostragem do transformador externo, confira se a corrente de alimentação do dispositivo é proveniente de outra fonte de alimentação.
2.2	Amostras do dispositivo estão incorretas	Tensão de uma fase ou múltiplas fases é "0"	<ol style="list-style-type: none"> Após abrir a tampa superior do dispositivo, utilize um multímetro para medir se o enrolamento primário e a placa principal estão conectados; Caso estejam conectados, significa que o problema está na placa mãe ou no DSP. É possível analisar se a conexão com o DSP está ruim, caso isso não resolva realize a troca do DSP ou da placa mãe; Se não houver condução o fusível está danificado, em seguida observe se a placa do drive ou o IGBT foram danificados. Caso estejam irregulares, realize a troca das placas.
2.3	Efeito de compensação do dispositivo está anormal	Corrente ativa e reativa do sistema é negativa	<ol style="list-style-type: none"> Caso o sistema não for de geração fotovoltaica, se a corrente ativa for positiva, e a reativa negativa, significa que a carga é capacitiva e normal; Se o sistema não for de geração fotovoltaica, em situações que a corrente ativa é negativa, a potência reativa da fase também será negativa, indicando que a direção da amostra do transformador está invertida.
			<ol style="list-style-type: none"> Verifique se a amostragem do sistema está correta; Analise se os parâmetros estão normais, incluindo faixa de transformação do TC, posicionamento do TC, modo do sistema, etc.

ÍNDICE	PROBLEMA	DESCRIÇÃO	SOLUÇÕES RECOMENDADAS	
			ALARMES DO DISPOSITIVO	
3.				
3.1	Alarme de sobretensão e subtensão			<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique se a tensão do sistema na IHM está dentro na nominal e então confirme que a tensão de entrada está OK; 2. Confira se o Neutro local está conectado corretamente; 3. Observe se o Neutro da linha de tensão, dentro do módulo está conectado corretamente.
3.2	Alarme do Hardware			<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique se o dispositivo está aterrado corretamente; 2. Analise o registro de falhas. Se a tensão V_{BUS} for acima de 443V observe a resistência de proteção do circuito da placa mãe do módulo, onde para o módulo SVG R190 deve ser 5,1kΩ e para o AP R234 deve ser 6,8kΩ; 3. Substituir a placa principal.
3.3	Alarme de sobrecorrente instantânea			<ol style="list-style-type: none"> 1. Observe se a conexão das amostras na placa principal está mal conectada; 2. Substituir a placa principal.
3.4	Alarme de sobreaquecimento			Observe a temperatura do IGBT, caso a temperatura seja 100°C ou -31°C indica que a amostragem de temperaturas do IGBT está em curto-circuito ou em circuito aberto.
3.5	Alarme de tensão V_{bus+} elevada			Geralmente, a elevação da tensão V_{BUS+} é resultado de problemas no IGBT. Certifique-se de que o IGBT esteja operando de maneira adequada.
3.6	Alarme de sobrecorrente efetiva			<ol style="list-style-type: none"> 1. A sobrecorrente RMS é geralmente causada por configurações de parâmetros anormais. Verifique se a soma de diferentes valores de compensações excede o limite do dispositivo; 2. Caso os parâmetros estejam corretos, substitua a placa mãe.
3.7	Alarme de falha do IGBT			Verifique se o IGBT, placa de acionamento ou fusíveis estão danificados, caso estejam realizar a substituição.
3.8	Fumaça ou explosão durante funcionamento			A fumaça no dispositivo geralmente é causada pelo aquecimento do contator ou resistência do filtro na placa LCL, além disso, danos ao IGBT também ocorrem em paralelo. Normalmente é necessário substituir a placa LCL e verificar o estado do IGBT, que deve ser substituído em caso de falha.

ÍNDICE	PROBLEMA	DESCRIÇÃO	SOLUÇÕES RECOMENDADAS	
			EFEITO DE COMPENSAÇÃO LOCAL	
4.				
4.1	Compensação harmônica do equipamento está ruim	A corrente harmônica de saída do equipamento está mais baixa do que a corrente detectada	Altere os valores de Kp e Ki. O valor padrão de Kp e Ki é 0,1, porém se a compensação estiver inadequada esse valor pode ser alterado para 0,01 e caso ainda esteja insatisfatório após a troca, modificar para 0.	
4.2	Compensação da potência reativa insuficiente com carga reduzida		Configurar a capacidade do transformador para 200KVA e o limite da carga para 0,99.	
4.3	A potência reativa gerada pelo transformador precisa ser considerada durante a compensação em campo		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ao configurar a capacidade do transformador, o módulo pode produzir uma quantidade de potência reativa para compensar a gerada pelo transformador sob a condição de compensar a potência reativa da carga; 2. Ao modificar o limite da carga, a precisão da compensação da potência reativa para carga é ajustada. 	

8.4. LISTA DE ALARMES

Tabela 8.1: Lista de alarmes		
Nº DA FALHA	ALARME	DESCRIÇÃO
0	<i>Standby</i>	Em espera
1	<i>Start</i>	Início
2	<i>Run</i>	Execução
8	<i>A phase grid voltage fault</i>	Falha de tensão de rede da Linha 1
9	<i>B phase grid voltage fault</i>	Falha de tensão de rede da Linha 2
10	<i>C phase grid voltage fault</i>	Falha de tensão de rede da Linha 3
11	<i>Hardware and software startup failure</i>	Falha de inicialização de hardware e software
12	<i>Switch closing fault</i>	Falha no fechamento da chave
13	<i>DC overvoltage</i>	Sobretensão DC
14	<i>A phase effective value once overcurrent (1.2 times)</i>	Valor efetivo da Linha 1 em sobrecorrente (1,2 vezes)
15	<i>B phase effective value once overcurrent</i>	Valor efetivo da Linha 2 em sobrecorrente
16	<i>C phase effective value once overcurrent</i>	Valor efetivo da Linha 3 em sobrecorrente
17	<i>A phase peak overcurrent</i>	Pico de sobrecorrente da Linha 1
18	<i>B phase peak overcurrent</i>	Pico de sobrecorrente da Linha 2
19	<i>C phase peak overcurrent</i>	Pico de sobrecorrente da Linha 3
20	<i>A phase peak five times overcurrent</i>	Pico de sobrecorrente da Linha 1 (5 vezes)
21	<i>B phase peak five times overcurrent</i>	Pico de sobrecorrente da Linha 2 (5 vezes)
22	<i>C phase peak five times overcurrent</i>	Pico de sobrecorrente da Linha 3 (5 vezes)
23	<i>Over temperature fault</i>	Falha de temperatura excessiva
24	<i>A phase effective value continuous overcurrent</i>	Valor efetivo da Linha 1 em sobrecorrente contínua (1,1 vezes)
25	<i>B phase effective value continuous overcurrent</i>	Valor efetivo da Linha 2 em sobrecorrente contínua
26	<i>C phase effective value continuous overcurrent</i>	Valor efetivo da Linha 3 em sobrecorrente contínua
35	<i>Hardware IGBT malfunction</i>	Mau funcionamento do IGBT
36	<i>Hardware overvoltage and overcurrent</i>	Sobretensão e sobrecorrente do hardware

9. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1. DADOS DE POTÊNCIA DO FILTRO

9.1.1. Características elétricas

Tabela 9.1: Parâmetros elétricos do AHFW

CARACTERÍSTICA	PARÂMETROS
Tensão de operação	400, 480 e 690 V
Frequência de operação	60 Hz \pm 5%
Modo de conexão	3 F + N + PE
Estrutura do circuito	Ligação a quatro fios trifásico
Capacidade/módulo	50A, 100A e 150A
Topologia do circuito	Estrutura de três níveis
Aparelhos em paralelo	Até 12 módulos podem ser colocados em paralelo (modelo de rack)
	IHM limitada a 6 dispositivos em paralelo (modelos de parede)
Transformação de corrente	Definição dos TCs para conexões em paralelo: \geq 5 VA (1 a 5 dispositivos em paralelo) \geq 10 VA (6 a 10 dispositivos em paralelo)
	50:5 ~ 10000:5
Potência consumida	\leq 2,5% da capacidade nominal
Tempo de resposta	\leq 5ms
Eficiência do equipamento	\geq 98%
Ordens harmônicas	O aparelho pode filtrar harmônicas de 2ª a 50ª ordens ímpares automaticamente, e harmônicas específicas (entre 2ª a 50ª ordem) podem ser filtradas de acordo com a configuração determinada
Efeito de compensação	THDi \leq 5%
	Fator de potência reativo \geq 0,99
	Grau de desequilíbrio trifásico \leq 5%
Interface do display	Em modelos com IHM (Módulo de parede)
Modo de operação	Início manual ou automático
Comunicação	RS485, protocolo de comunicação Modbus
Temperatura ambiente	-20 ~ 55 °C
Temperatura de armazenamento	10 ~ 40 °C
Umidade relativa	Máximo 95%
Altitude	Até 1500 metros acima do nível do mar
Refrigeração	Ventilação forçada

9.1.2. Características ambientais e *frames*

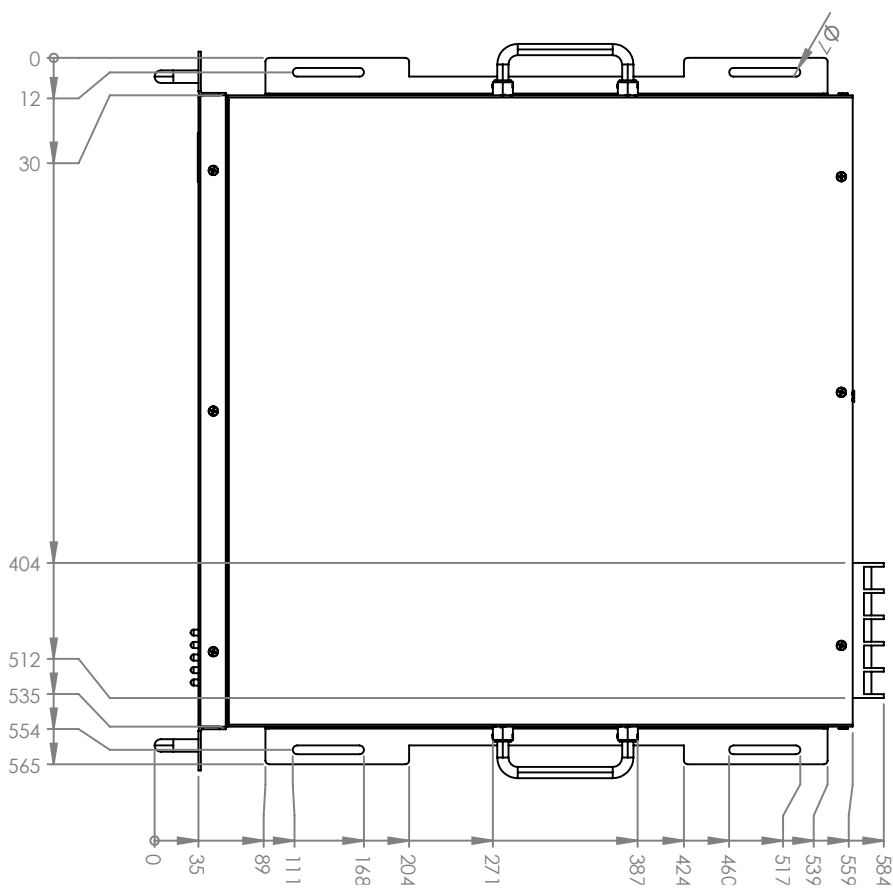
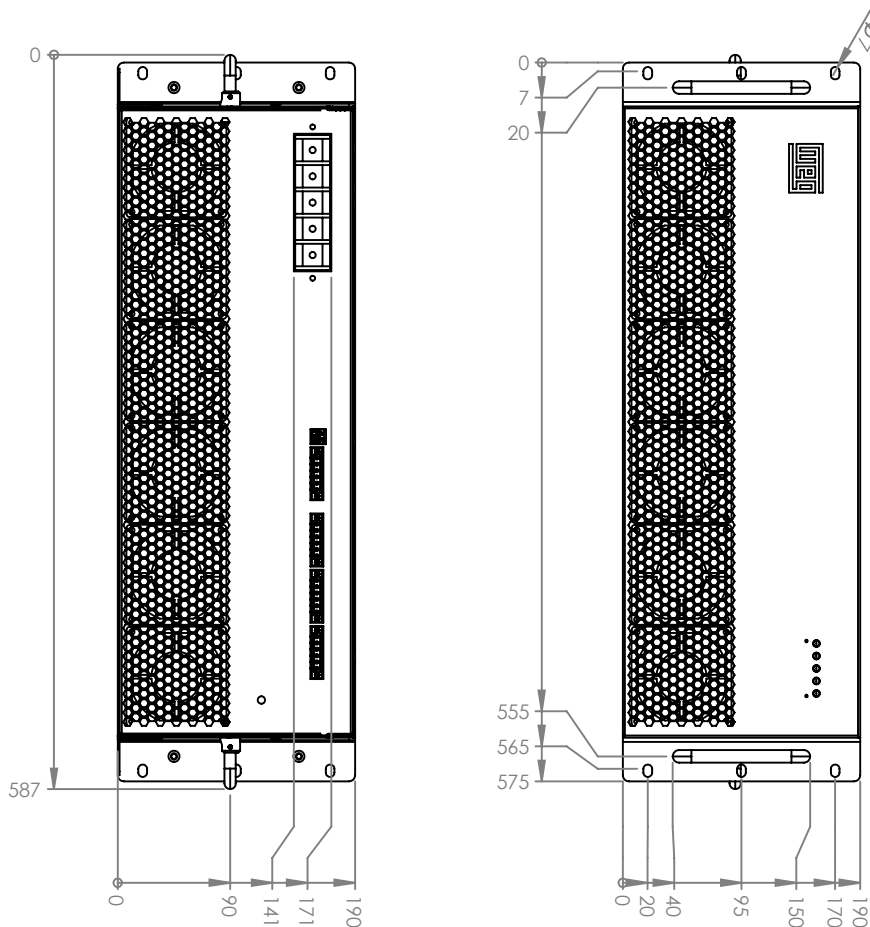
Tabela 9.2: Dados mecânicos rack			
CAPACIDADE NOMINAL	50A	100A	150A
Resfriamento	Ventilação forçada		
Temperatura ambiente	-20° ~ 55°C		
Fluxo de ar mínimo	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h
Proteção	IP00		
Dimensões (AxLxP) [mm]	190 x 587 x 584	280 x 587 x 635	
Peso	45 kg	55 kg	57 kg

Tabela 9.3: Dados mecânicos parede			
CAPACIDADE NOMINAL	50A	100A	150A
Resfriamento	Ventilação forçada		
Temperatura ambiente	-20° ~ 55°C		
Fluxo de ar mínimo	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h	≥ 200 m³/h
Proteção	IP20		
Dimensões (AxLxP) [mm]	594 x 587 x 190	634 x 587 x 280	
Peso	45 kg	55 kg	57 kg

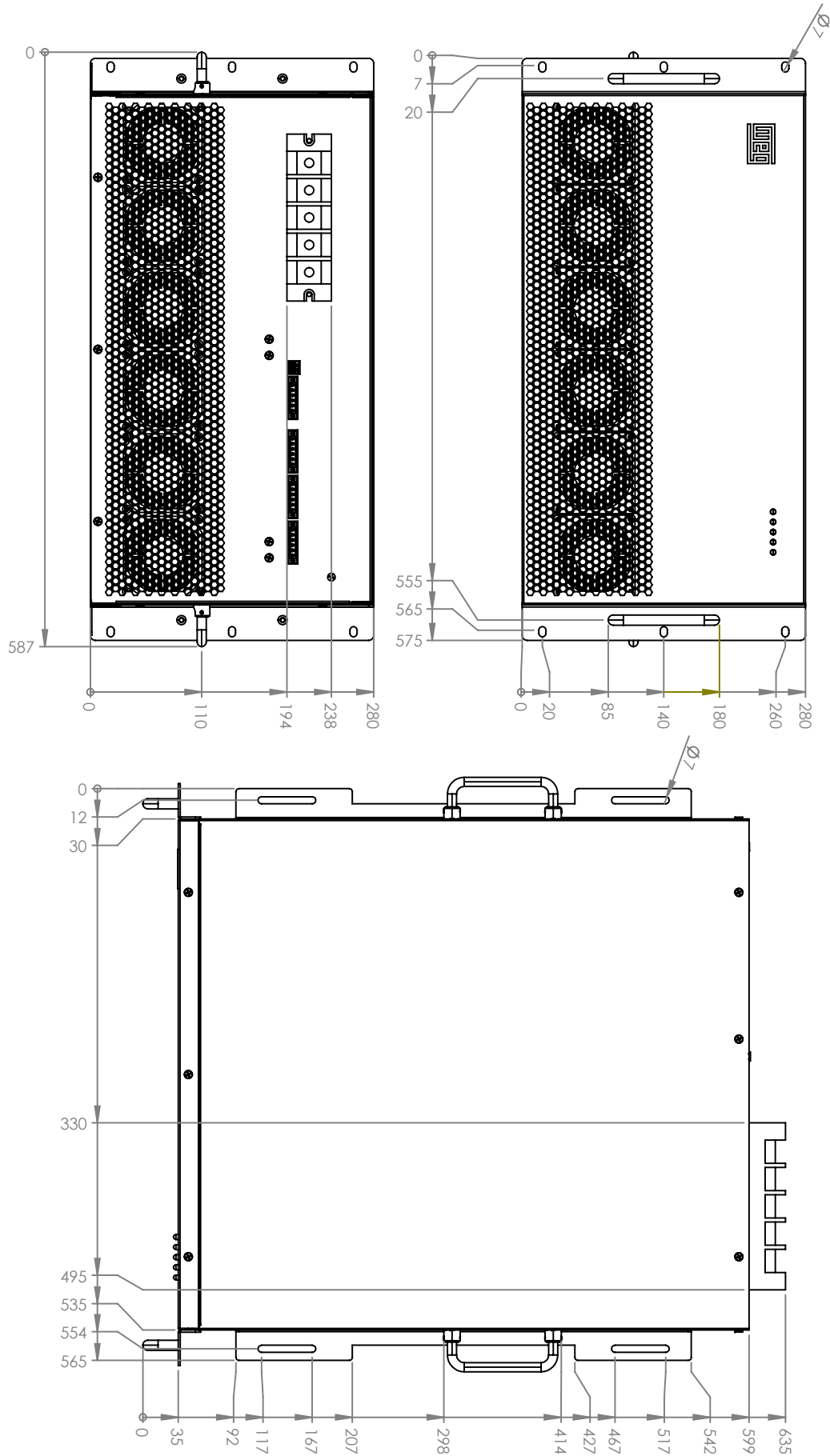
9.2. DADOS MECÂNICOS

9.2.1. Frame Rack 50 A

Português



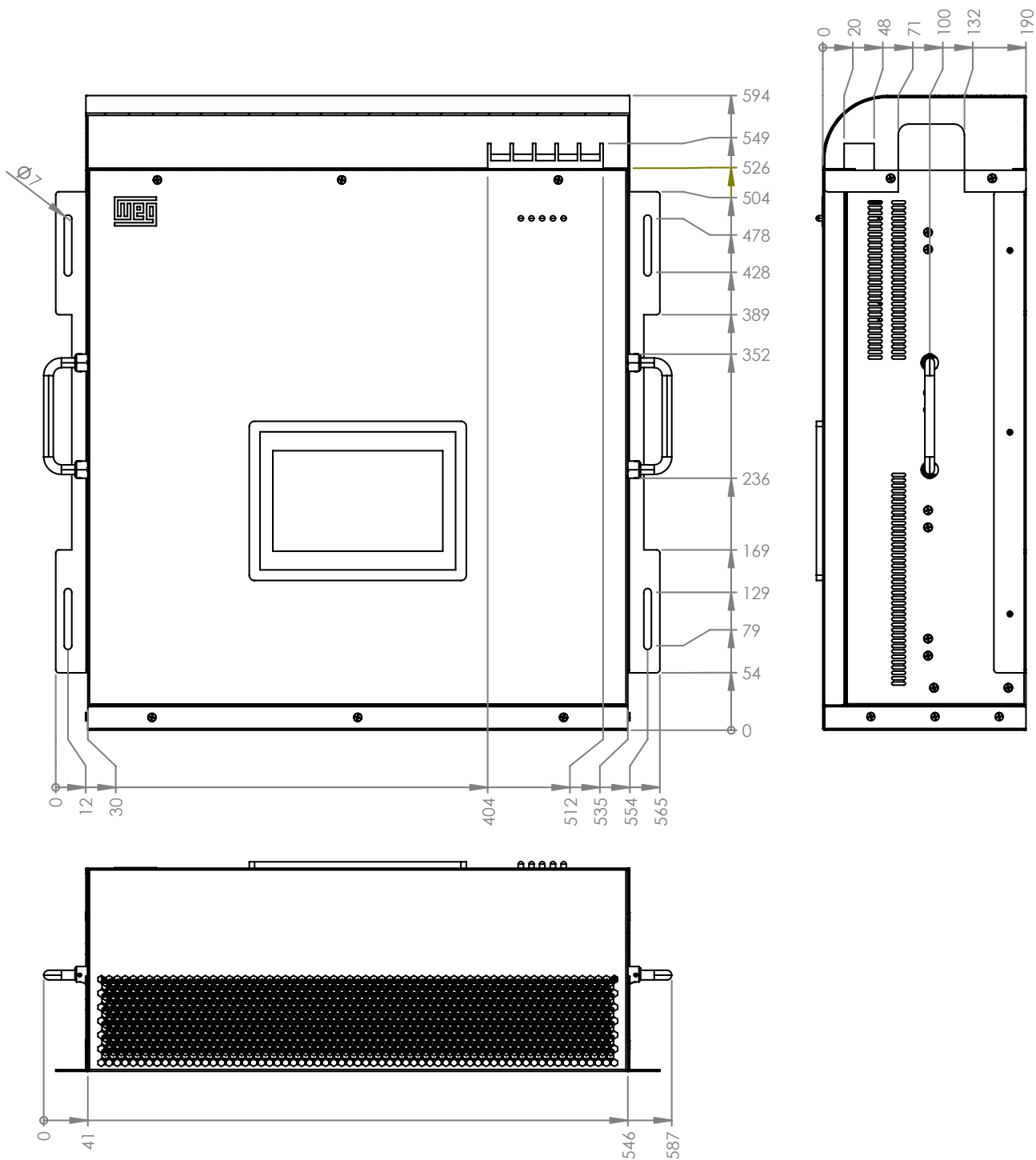
9.2.2. Frame Rack 100 A e 150 A



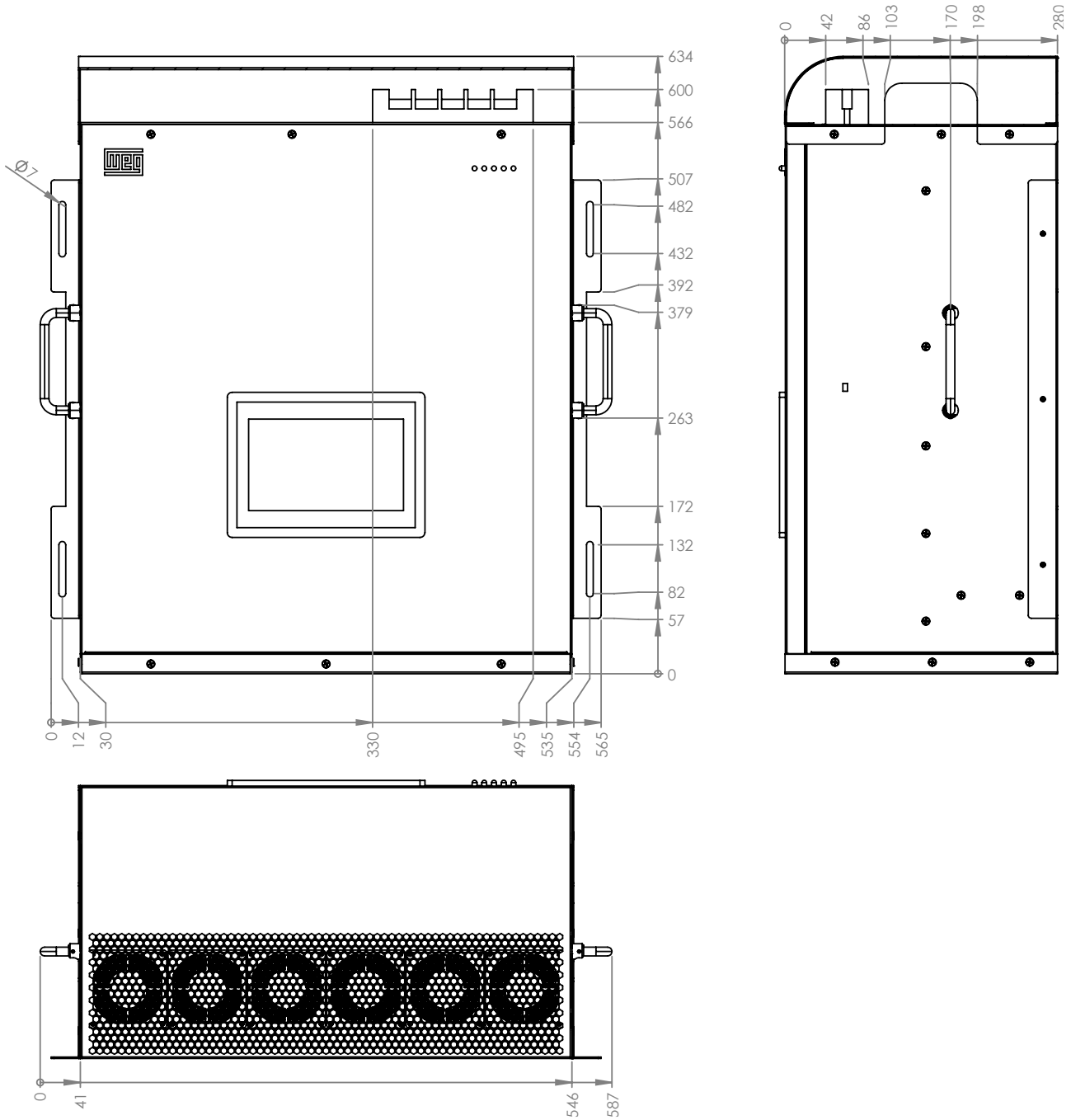
Português

9.2.3. Frame Parede 50 A

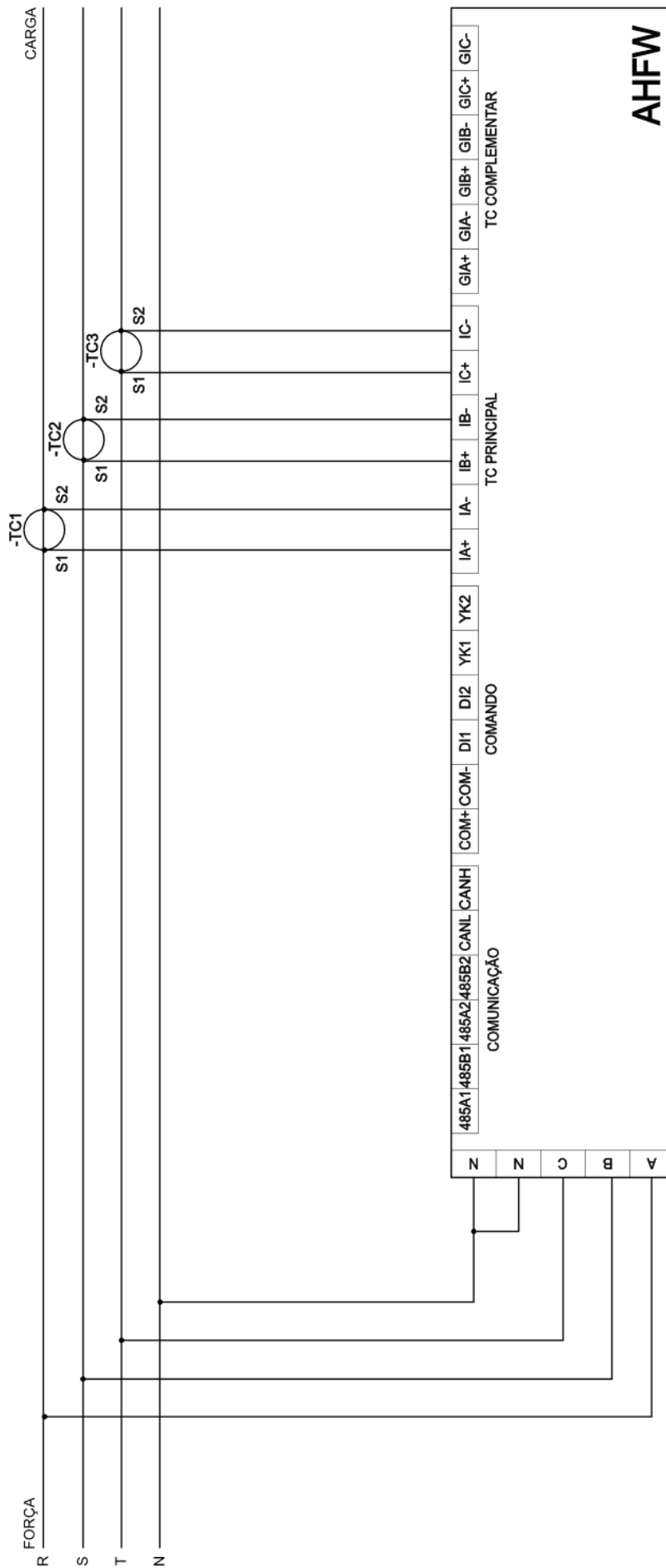
Português



9.2.4. Frame Parede 100 A e 150 A



ANEXO I: MULTIFILAR DO MÓDULO



AHFW



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